

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

“Kimyo” kafedrası

KIMYO 1,2

fanidan

O’QUV–USLUBIY
MAJMUUA

**60710100 – KIMYOVIY TEXNOLOGIYA (ELEKTROKIMYOVIY ISHLAB
CHIQRISHLAR)**

60710100 – KIMYOVIY TEXNOLOGIYA (QURILISH MATERIALLARI)

JIZZAX – 2025

Mazkur o'quv – uslubiy majmua Jizzax politexnika instituti Kengashining 2025 yil 25-iyundagi 11-sonli bayoni bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida tayyorlandi.

Tuzuvchi:

Sh.M.Xakberdiyev - JizPI “Kimyo muhandisligi” kafedrasi t.f.f.d., dotsent

Taqrizchilar:

Otaqo'ziyev T.A. – TKTI professori, t.f.d

Tangyarikov N.S. -JizPi professor t.f.d.,

Mazkur o'quv-uslubiy majmua Jizzax politexnika instituti o'quv-uslubiy Kengashida ko'rib chiqilgan va nashrga tavsiya etilgan. (2025 yil “25” iyundagi “_1_” – sonli bayonnoma)

MUNDARIJA

I	O'quv materiallar	4
1.1	Ma'ruza matni.....	4
1.2	Amaliy mashg'ulotlar	141
1.3.	Laboratoriya mashg'ulotlari.....	202
II	Mustaqil ta'lim mavzulari	262
III	Glossariy.....	273
IV	ILOVALAR	290
4.1	Fan dasturi.....	291
4.2	Ishchi fan dasturi.....	303
4.3	Testlar.....	315
4.4	Tarqatma materiallar	353
4.5	Baholash mezoni.....	355
4.6	Adabiyotlar.....	356

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

“KIMYO” KAFEDRASI
KIMYO 1,2 FANIDAN
MA’RUZALAR KURSI



Jizzax –2025

Mazkur ma'ruzalar kursi Jizzax politexnika instituti Kengashining 2025-yil "29" avgustdagi 1-sonli bayoni bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida tayyorlandi.

Ushbu ma'ruzalar kursi kimyo faniga kirish, kimyo fanining asosiy tushunchalari, qonunlari, noorganik birikmalarning asosiy sinflari, zamonaviy elementlar davriy sistemasi, kimyoviy kinetika va muvozanat, eritmalar, elektrolit eritmalar, elektroliz jarayonlari, zamonaviy elementlar davriy sistemasining s,p,d,f-elementlarining atom tuzilishi, tabiatda tarqalishi, fizik va kimyoviy xossalari, olinishi, birikmalari haqida axborot beradi va **60710100-Kimyo muhandisligi** ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan bakalavrlar uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchi:

Karimova F. - katta o'qituvchi

Taqrizchilar:

Pozilov M.– k.f.n., professor , JizPI

Yaxshiyeva Z.- k.f.d.,professor,JDPU

Ushbu ma'ruzalar kursi "Kimyo" kafedrasining "25" avgust 2025-yil
№ 1 majlisi qarori bilan tasdiqlangan.

Kafedra mudiri: _____ **Sh.Xakberdiyev**

KIRISH

O'zbekistonning mustaqil taraqqiyot strategiyasini, o'zbek xalqining buyuk davlat barpo etish borasidagi maqsad-muddaolarini, milliy istiqlol mafkurasining mohiyatini talabalar ongiga singdirishda ta'lim-tarbiya, targ'ibot va tashviqotning samarali usul va vositalaridan oqilona foydalanishni taqozo etadi. Bunday vazifalardan biri o'quv dasturlari, darsliklar va qo'llanmalarda milliy istiqlol mafkurasini g'oyalarini teran aks ettirish hisoblanadi. Qo'yilgan vazifalardan kelib chiqqan holda zamonaviy texnika va texnologiyalarni ishlatish yoki yosh avlodga milliy istiqlol g'oyasini yetkazish uchun jahon standartlari darajasidagi fan va texnika hamda ilg'or tajriba va texnologiyalarning eng so'nggi yutuqlaridan bohabar bo'lgan, raqobatbardosh, o'z sohasini ham ilmiy, ham amaliy bilgan muhandis va muhandis-pedagog kadrlarni tayyorlashda ta'lim yo'nalishlari asosiy fanlaridan biri bo'lgan "Kimyo 1,2" fanini chuqur o'rganish muhim ahamiyatga egadir.

Ma'ruzalar kursidagi materiallar Respublikamizning "Kimyo 1,2" fani va sanoatining istiqbolli yo'nalishlarini hisobga olgan holda yoritilgan bo'lib, kimyoning asosiy qonun va tushunchalari, atom va moddalarning tuzilishi to'g'risidagi zamonaviy tasavvurlar, davriy qonun va zamonaviy elementlar davriy sistemasi, kimyoviy jarayonlarni amalga oshirish qonuniyatlari, metallmaslar, metallar va ularning xossalari haqida batafsil bayon etilgan. Har bir ma'ruza oxirida mavzuga tegishli bo'lgan nazorat uchun savollar va adabiyotlar keltirilgan. Ulardan talabalarning "Kimyo 1,2" fani bo'yicha o'zlashtirgan bilimlarini nazorat qilishda foydalanish mumkin.

MA'RUZA 1

“KIMYO” FANIGA KIRISH. KIMYONING ASOSIY TUSHUNCHALARI

REJA

1. Materiya va harakat.
2. Umumiy va noorganik kimyo fanining maqsadi va vazifalari.
3. Kimyo tarihi va uning rivojlanishida kimyogar olimlarning hissasi.
4. O'zbekistonda kimyo sanoati va xalq ho'jaligidagi o'rni.
5. Kimyoning asosiy tushunchalari.

Tayanch atama va iboralar: Materiya, modda, fizik konstantalar, kimyoviy xodisalar, organik kimyo, noorganik kimyo, umumiy kimyo, atom, molekula, oddiy modda, murakkab modda kimyoviy element, ekvivalent, gramm atom, gramm molekula, Avagadro soni.

MATERIYA VA HARAKAT

Kimyo fani butun olamni, uning nihoyatda xilma-xil formalarini va olamdagi sodir bo'lib turadigan har xil hodisalarni tekshiruvchi tabiiy fanlar qatoriga kiradi.

Butun tabiat, butun olam, inson ongidan tashqarida va uning ongiga bog'liq bo'lgan holda obyektiv ravishda mavjuddir.

Olam materiyadan iborat, bu narsalarning hammasi doimo harakat qilib turadigan materiyaning har xil turlaridir.

Materiyani, tabiatni qo'zg'almas deb tinch holatda turadi deb o'ylamaslik zarur, u doimo harakatda, o'zgarish va rivojlanishdadir.

Materiyaning muayyan sharoitda o'zgarmas fizik xossalarga ega bo'lgan har bir turi kimyo fanida modda deyiladi.

Masalan: suv, osh tuzi, oltingugurt, ohak, soda, shakar, kislorod va boshqa moddalardir.

Har bir modda o'ziga xos xossalarga ega, moddaning fizik xossalarini ya'ni zichligi, suyuqlanish temperaturasi, eruvchanligi va boshqa xossalarini tavsiflovchi kattaliklar, ya'ni muayyan sharoitda o'zgarmas qiymatga ega bo'ladigan kattaliklar **fizik konstantalar** deyiladi (lotincha konstanta-o'zgarmas demakdir).

Moddalarda hilma-hil o'zgarishlar bo'lib turishini ko'p kuzatganmiz: nam havoda turgan temir buyum zanglab qoladi, yongan o'tindan ozgina kul qoladi.

Moddalarni tubdan o'zgartirib, ularni boshqa moddalarga aylanishiga olib keladigan hodisalar kimyoviy hodisalar deyiladi.

Kimyo fani moddalar, ularning tarkibi va tuzilishi, xossalarini moddalarning bir-biriga aylanishini o'rganadigan fandir.

Mavjud barcha moddalar 118 ta elementlardan hosil bo'ladi, bu moddalar o'z tarkibiy qismi bilan bir-biridan farq qiladi.

UMUMIY VA NOORGANIK KIMYO FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI

Kimyo faning vazifalari quyidagilardan iborat:

1) Kishilik jamiyatini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash uchun zarur bo'ladigan moddalar ishlab chiqarish:

a) Oziq-ovqat mahsulotlarini yetishtirish uchun zarur bo'ladigan mineral o'g'itlar yetkazib berish, yangidan-yangi o'g'itlarni ishlab chiqarish;

b) o'simliklarning kasalliklariga qarshi kurashadigan zaharli ximikatlar ishlab chiqarish va bu borada yangi izlanishlar olib borish;

v) o'simliklarning rivojlanishida mikroelementlarning rolini o'rganish va ekinlarni oziqlantirish.

2) Kishilik jamiyatini kiyim-kechak bilan ta'minlash maqsadida:

a) Kimyoviy tolalar ishlab chiqarish;

b) Sun'iy charm ishlab chiqarish;

v) Kauchuk va rezina mahsulotlari ishlab chiqarish;

g) Buyoqlar ishlab chiqarish;

d) Har xil polimerlar (plastmassalar) ishlab chiqarish;

3) Insoniyat yashayotgan muhitning ekologik muammolarini hal qilish.

4) Odamlar salomatligini saqlash maqsadida turli xil dori-darmonlar ishlab chiqish.

5) Qurilish materiallarini ishlab chiqarish va bu borada yangi izlanishlar bilan shug'ullanish.

6) Turli xil yuvuvchi moddalar ishlab chiqarish.

7) Metallar va ularning qotishmalarini ishlab chiqarish, yangi xildagi qotishmalar hosil qilish muammolari bilan shug'ullanish.

8) Neft mahsulotlari ishlab chiqarish.

Kimyo fanining ahamiyati nihoyatda katta ekanligi yuqoridagilardan ko'rinib turibdi, shuning uchun har bir mutaxassis kimyoni o'rganar ekan, bu fanning zarurligini chuqurroq his qiladi.

KIMYONING AHAMIYATI

Hozirgi vaqtda kimyo va kimyoviy ishlab chiqarish xalq xo'jaligida g'oyat muhim ahamiyat kasb etmoqda. U tabiatda bo'lmaydigan mahsulotlarni sintez qilishga, ulardan turli-tuman mashina va asboblarni yaratish uchun, turar joy binolari qurish va xalq iste'mol mollari ishlab chiqarish uchun foydalanishga imkon berdi. Tabiatdan faqat xom ashyo, ruda, toshko'mir, neft va boshqalargina olinmoqda. Tabiiy xom ashyoni kimyoviy yo'l bilan qayta ishlab, xalq xo'jaligi uchun zarur mineral o'g'itlar, pestisidlar, metallar, plastmassalar, bo'yoqlar, dorivor moddalar

va boshqalar tayyorlanadi. Kimyo sanoati sintetik kauchuk, sintetik tola, sun'iy yoqilg'i, dori-darmonlar va boshqa juda ko'p moddalar ishlab chiqaradi.

Ko'plab miqdorlarda asosiy kimyo sanoatining mahsulotlari - kislotalar, ishqorlar, tuzlar ishlab chiqariladi.

KIMYO TARIXI VA UNING RIVOJLANISHIDA KIMYOGAR OLIMLARNING HISSASI

Kimyo fani xam boshqa fanlar qatori, odamlarning amaliy faoliyati natijasida vujudga kelgan. Kimyoga doir bilimlar Misrda, Xitoyda, Hindistonda, Gretsiyada to'plangan.

Misrliklar rudalardan Fe ni suyuqlantirib olish, rangdor shisha hosil qilish, teri oshlash, o'simliklardan dori-darmonlar, buyoqlar va xushbo'y moddalar ajratib olishni, sopol buyumlar yasashni bilishgan.

Xitoy va Xindistonda kimyo korxonalari bundan ilgariroq vujudga kelgan.

Eramizdan oldingi VII asrda F. Miletский barcha moddalar suvdan hosil bo'lgan deydi, VI asrda yashagan Anaksimen havodan, V asrda yashagan Geroklit olovdan, V asrda yashagan Demokrit moddalar atomlardan hosil bo'lgan deb yozishgan.

Eramizdan III asr ilgari yashagan filosof Aflotunning shogirdi Arastu (384 - 422) moddalar materiyadan tuzilgan deb tushuntirdi. Bu ta'limot XVIII asrgacha hukm surdi.

Arablar: Jabr Ibn Xatyon, Abubakr Muhammad al-Rozi, o'zbeklar: Farobiy, Abu Rayxon Beruniy, Abu Jafar ibn Muso Xorazmiy, Abu Ali Ibn Sino, Ulug'bek Muhammad Tarag'ay materiya abadiy, har xil formada bo'ladi degan fikrni olg'a surdilar.

Kimyoni tekshirishni yangi uslubini jaxonda birinchi bo'lib R. Boyl qo'lladi. "Kimyoning vazifasi"- degan edi Boyl. "Tajribalar qilish, kuzatishlar olib borish va biror nazariyani maydonga tashlashdan oldin shu nazariyaga oid hodisalarni sinchiklab tekshirishdan iborat".

Boyl kimyoviy elementlar to'g'risidagi nazariy qarashlarini o'zining "Skeptik-ximik" degan kitobida bayon etdi. Boyl bu kitobida alximiklar fikrlarini va metallarning o'zgarishi haqidagi ta'limotni tanqid qildi, uning ilmiy ishlari va tekshirish uslublari kimyoning rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. XVII asrda, metallurgiya rivojlanishi munosabati bilan, kimyogarlar yonish, metallarning oksidlanish-qaytarilish jarayonlariga aloxida e'tibor bera boshladilar; ana shu jarayonlarni izohlash oqibatida flogiston nazariyasi vujudga keldi (nemis kimyogari Shtol nazariyasi). Flogiston nazariyasini uzoq vaqtgacha hamma e'tirof qilib keldi.

XVII asrning ikkinchi yarmida kimyoga tekshirishning aniq uslublari joriy qilinishi natijasida flogiston nazariyasi rad etildi. Ilmiy kimyoning rivojlanishiga asos solgan olimlardan biri M.V.Lomonosov bo'ldi.

O'ZBEKISTONDA KIMYO SANOATI VA XALQ XO'JALIGIDAGI O'RNI

Bugungi kunda mustaqil O'zbekiston iqtisodiy jihatdan islohotlarni izchillik bilan o'tkazar ekan, bu o'z o'rnida ekologik muhitga sezilarli darajada o'z ta'sirini ko'rsatmoqda va kimyo sanoatining rivojlanish yechimini topishi kerak bo'lgan bir qator muammolarni keltirib chiqarmoqda. Albatta, kimyo sanoati rivojlanishi bilan korxonalardan atrof-muhitga ajralib chiqadigan zaharli gazlar, chiqindilar, ifloslangan oqova suvlar miqdori ortadi.

Bugungi kunda 1 milliard tonnadan ortiq ishlab chiqarish va maishiy-xo'jalik chiqindilari mavjud. Ayni vaqtda turli chiqindilardan xalq-xo'jaligi uchun foydali bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarish, chiqindilarni zararsizlantirish to'g'risida tinimsiz ish olib borilmoqda.

Yuqoridagi muammolarni hal etishda kimyogar olimlarning oldida ko'plab dolzarb muammolar mavjud bo'lib, avvalo, har bir kimyoviy sanoat mahsulotini ishlab chiqarishda chiqindi moddalarni qayta ishlashga katta e'tibor berish, atrof-muhit va havoga chiqarib yuboriluvchi moddalarni vaqtida zararsizlantirish kabi katta talablar qo'yilgan.

O'zbekiston o'z yer osti boyliklari bilan mashhur bo'lib, uning bag'rida Mendeleyev davriy sistemasining deyarli barcha elementlari topilgan.

Hozirga qadar 2,7 mingdan ziyod turli foydali qazilma konlari va ma'dan namoyon bo'lgan istiqbolli joylar aniqlangan. Bu konlarda 100ga yaqin mineral xom-ashyo turlari mavjud, shundan 60 dan ortig'i ishlab chiqarishga jalb etilgan, 900 dan ortiq kon qidirib topilgan, ulardan zahira 970 AQSH dollariga teng.

O'zbekistondagi umumiy mineral xom-ashyo potentsiali 3,3 trillion AQSH dollari bilan baholanmoqda. Neft va gaz kondensati, tabiiy gaz bo'yicha 155 ta istiqbolli kon, qimmatbaho metallar bo'yicha 40 dan ortiq, rangli, nodir va radioaktiv metallar bo'yicha 40, konchilik kimyo xom-ashyosi bo'yicha 15 ta kon qidirib topilgan.

Xar yili respublika konlaridan taxminan 5,5 milliard dollarlik miqdorda foydali qazilmalar olinmoqda va ular yoniga 6,0-7,0 milliard dollarlik yangi zahiralari qo'shilmoqda. Bir qator foydali qazilmalar, chunonchi Au, U, Cu, tabiiy gaz, W, kaliy tuzlari, fosforitlar, kaolinlar bo'yicha O'zbekiston tasdiqlagan zahiralari jixatidan butun dunyoda yetakchi o'rinni egallaydi.

Au-zahiralari bo'yicha Respublika dunyoda 4-o'rinda, qazib olish bo'yicha 7-o'rinda, Cu zahiralari bo'yicha 10-11 o'rinda, uran zahirasi bo'yicha 7-8 o'rinda turadi.

Qidirib topilgan zahiralari asosida 400 yaqin kon, shaxta, karyer, neft-gaz konlari ishlab turibdi.

O'zbekiston noyob yoqilg'i-energetika resurslariga ega. Gaz zahiralari 2 trillion m³ ga, ko'mir 2 milliard tona, 160 ta neft koni mavjud. Neft va gaz mavjud bo'lgan beshta asosiy mintaqani ajratib ko'rsatish mumkin: Ustyurt, Buxoro-Xiva, Janubiy-Garbiy Xisor, Surxandaryo, Fargona. Neft va gaz zahiralari 1 trillion AQSH dollaridan ortiqroqdir.

Qidirib topilgan zahiralarda respublika ehtiyojini tabiiy gaz buyicha-35 yildan ko‘proq, neft buyicha 30 yildan ko‘proq qoplaydi. Eng yirik gaz konlari Janubiy-G‘arbiy Xisor va Buxoro-Xiva neft va gazli mintaqalarida joylashgan bo‘lib, bular Shurtan va Muborak guruhlariga kiruvchi konlardir.

Ko‘mir Angren va Boysun konlaridan qazib olinmoqda. Dunyoda eng yirik oltin rudali viloyat bo‘lgan Qizilqumda Muruntovdan tashqari Ajibugut va boshqa yangi konlar aniqlanmoqda.

Respublikadagi Ag konlari Navoiy viloyatidagi Vesokovoltnoe, va Namangan viloyatidagi Oqtepa konidir.

Aniqlangan uran zahiralari 50-60 yil mobaynida qazib olishga yetadi. Uran bilan yul-yulakay reniy, skandiy, lantanoidlar va boshqalar ham qazib olinmoqda. O‘zbekiston rangli metallar-Cu, Pb, Zn, W va shu guruhga kiruvchi boshqa metallarning zahiralari ega. Cu rudalari bilan birga rangli metallarning 15 dan ortiq turi: Au, Ag, Mg, Cd, In, Te, Se, Re, Co, Ni, Os va boshqa metallar ham qazib olinmoqda.

Ishlab turgan konlar Cu va unga yulduz metallarni 40-50 yil, Zn va Pb ni 100 yildan ko‘proq vaqt qazib olishni ta‘minlaydi. Rangli metallar rudalarining zahiralari asosan Olmaliq ruda maydonida jamlangan. Qalmaqir koni noyob konlardan bo‘lib, u yerda Cu-Mo qazib chiqariladi. Pb-Zn asosan Jizzax viloyatining Uchquloq va Surxondaryo viloyatining Xondiza konlarida jamlangan. Xondizadagi konda Pb va Zn bilan birga Cu, Ag, Cd, Se, Au va Zn bor.

ATOM MOLEKULAR TA‘LIMOT

Lomonosovning atom-molekulyar ta‘limoti

Insonlar bundan bir necha ming yil avvaldanoq rudalardan metallar ajratib olishda, metallarni qotishmalarini tayyorlash, shisha pishirish va shunga o‘xshashlarda kimyoviy xodisalaridan keng foydalanib kelganlar. Rus olimi M.V.Lomonosov o‘zining 1751 yilda nashr etilgan "Ximiyaning foydasi haqida ikki og‘iz so‘z" asarida "Ximiya o‘z qo‘llarini inson ehtiyoji bilan bog‘liq bo‘lgan hamma ishlarga cho‘zmoqda. Qayerga qaramaylik, qayerga nazar solmaylik, hamma yerda bizning ko‘z oldimizda ximiyaning tadbiiq etilishidan qo‘lga kiritilgan yutuqlar gavdalanadi" degan edi. Ximiya xalq ho‘jaligining barcha sohalarida keng qo‘llanilmoqda.

M.V.Lomonosov 1741 yilda o‘zining "Matematik kimyo elementlari" nomli asarida atom -molekulyar nazariyani quyidagicha ta‘rifladi:

1) Barcha moddalar "korpuskula"lardan iborat bo‘lib, ular bir-biridan oraliq fazo bilan ajralgandir.(Lomonosovning "korpuskula" termini hozirgi molekula ma‘nosiga ega);

2) Korpuskulalar to‘xtovsiz harakatda bo‘ladi;

3) Korpuskulalar elementlardan tashkil topgan (Lomonosovning element tushunchasi hozirgi atom ma‘nosiga ega.) Elementlar ham to‘xtovsiz harakatlanadi;

4) Elementlar aniq massaga va o‘lchamga ega.

5) Oddiy moddalarning korpuskulalari bir xil elementlardan, murakkab moddalarning korpuskulalari turli elementlardan tuzilgan.

M.V.Lomonosovdan keyin yana qariyb yarim asr keyin, ingliz olimi D.Dalton kimyo va fizika sohasida yig'ilgan tekshirish natijalarini atomistik ta'limot asosida talqin qildi; u atomistikaga asoslanib, karrali nisbatlar qonunini yaratdi. U 1808 yilda o'zining "Novaya sistema ximicheskoy filosofii" nomli asarida atomistik ta'limotni quyidagicha tarifladi:

a) Moddalar nihoyatda mayda zarrachalar - atomlardan tuzilgan, atom yanada kichikroq zarrachaga bo'lina olmaydi;

b) Har qaysi kimyoviy element faqat o'ziga xos "oddiy" atomlardan tuzilgan bo'lib, bu atomlar boshqa element atomlaridan farq qiladi, har bir elementning atomi o'ziga xos og'irlik va o'lchamga ega;

v) Kimyoviy reaksiya vaqtida turli elementlarning "oddiy" atomlari o'zaro aniq va o'zgarmas butun sonlar nisbatida birikib, murakkab atomlarni hosil qiladi;

g) Faqat boshqa-boshqa xossalarga ega bulgan atomlarga o'zaro birika oladi, bir elementning atomlari hech qachon o'zaro kimyoviy reaksiyaga kirisha olmaydi. Ular faqat bir-biridan itariladi.

Dalton kimyoning asosiy qonunlarini izohlab berdi. U kimyoviy element tushunchasiga aniq ta'rif berdi: "Kimyoviy element bir xil xossalar bilan xarakterlanadigan atomlar turidir". Undan tashqari Dalton "atom og'irlik" (ya'ni atomning nisbiy ogirligi) tushunchasini kiritdi, vodorodning atom og'irligini shartli ravishda 1 ga teng deb qabul qildi.

Dalton ta'limotida kamchiliklar borligi o'sha vaqtdayoq ma'lum bo'ldi. Dalton ta'limoti oddiy moddalarning molekulari bo'lishini inkor qildi. M.V.Lomonosov ta'limoti Dalton ta'limotidan afzal bo'lib chiqdi.

Lomonosov ta'limoti turli xossalari atomlar bilan bir qatorda bir xil xossali atomlarning ham o'zaro birika olishga yo'l qo'yar edi. Molekula bu berilgan moddaning kimyoviy xossalariga ega bo'lgan eng kichik zarrachadir. Molekulaning kimyoviy xossalari uning tarkibi va kimyoviy tuzilishi bilan aniqlanadi.

Atom bu kimyoviy elementlarning oddiy va murakkab moddalar tarkibiga kiradigan eng kichik zarrachadir. Elementning kimyoviy xossalari uning atomining tuzilishi bilan aniqlanadi.

Atom - bu musbat zaryadlangan atom yadrosi bilan manfiy zaryadlangan elektronlardan tashkil topgan elektroneytral zarrachadir. Kimyoviy element - bu yadrosining musbat zaryadi bir xil bulgan atomlarning muayyan turidir. Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, tabiatda bitta elementning massasi turli bo'lgan atomlari mavjud bo'lishi mumkin. Masalan, xlorning massasi 35 va 37 bo'lgan atomlari uchraydi. Bu atomlarning yadrolarida protonlar soni bir xil, lekin neytronlar soni har xil bo'ladi. Elementning yadro zaryadlari bir xil lekin massa sonlari turlicha bulgan atomlar turlari izotoplar deyiladi.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Kimyoning asosiy tushunchalarini ayting.
2. Modda va jismning bog'liqligini tushuntiring.
3. Molekula va atomni ta'riflang.
4. Kimyoviy formula, kimyoviy reaksiya tushunchasini ta'rifini ayting.

MA'RUZA 2

NOORGANIK MODDALARNING MUHIM SINFLARI VA STEXIOMETRIK QONUNLAR

REJA

1. Noorganik moddalarning muhim sinflari.
2. Kimyoning asosiy stexiometrik qonunlari. Atom molekulyar ta'limot.
3. Tarkibning doimiylik, massalar saqlanish va ekvivalentlar qonuni.
4. Karrali nisbatlar, hajmiy nisbatlar, Avagadro qonuni.

Tayanch atama va iboralar: Atom, molekula, oddiy modda, murakkab modda kimyoviy element, ekvivalent, gramm atom, gramm molekula, Avagadro soni.

Anorganik moddalarning asosiy sinflari

Moddalarni sinflarga bo'lish ularning xususiyatlarini mukammal o'rganish uchun qulaylik yaratadi. Shu sababli anorganik moddalar tarkibi va xossalriga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi: 1. Oksidlar; 2. Asoslar; 3. Kislotalar; 4. Tuzlar.

OKSIDLAR

Oksidlar tabiatda eng keng tarqalgan murakkab moddalardan hisoblanadi. Ularning tarkibi ikki elementdan tashkil topgan bo'lib, biri kisloroddan iborat. Oksidlarning umumiy formulasi: R_2O_n

bu yerda 2 kislorod valentligi, R- kimyoviy element.

Kislorodning barcha elementlar bilan hosil qilgan birikmalari oksidlar deyiladi.

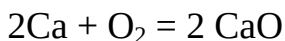
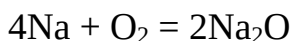
Oksidlarning ko'pchiligi odatdagi sharoitda qattiq (metallarning barcha oksidlari: Li_2O , BaO , CuO), ayrimlari gaz (metallmaslar oksidlari: CO_2 , SO_2 , NO_2) va suyuq (N_2O) moddalar.

Tuz hosil qilish va hosil qilmaslik jihatidan oksidlar ikki guruhga bo'linadi. Tuz hosil qilmaydigan oksidlarga N_2O - azot (I)-oksidi, NO - azot (II) - oksidi, va CO - karbon (II) - oksidlarini misol qilish mumkin. Bu oksidlar kimyoviy jihatdan faol bo'lmaganligi sababli, ular tuz hosil qila olmaydilar.

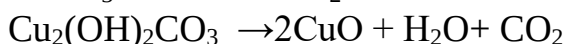
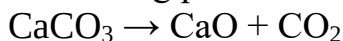
Ikkinchi turdagi oksidlar tuz hosil qiluvchi oksidlar bo'lib, ular o'z navbatida kimyoviy xossasiga ko'ra uch toifaga bo'linadi: 1. Asosli oksidlar; 2. Kislotali oksidlar; 3. Amfoter oksidlar.

Asosli oksidlar. Metallarning kislorod bilan hosil qilgan ko'pchilik oksidlari asosli oksid hisoblanadi. Ularga Na_2O , K_2O , CaO , MgO , FeO kabi oksidlar misol bo'la oladi. Bu oksidlarga asoslar muvofiq kelgani sababli, ular asosli oksidlar deyiladi.

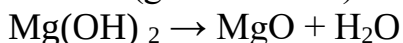
Olinishi: 1. Asosli oksidlar metallar bevosita kislorod bilan birikkanda hosil bo'ladi:

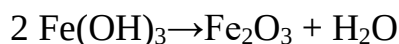


Tuzlarning parchalanishidan hosil bo'ladi:



Asoslar (gidrooksidlar) ning parchalanishidan hosil bo'ladi:





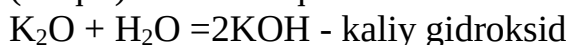
Nomlanishi. Asosli oksidlarni nomlashda oksidning nomi metall nomiga “oksid” soʻzi qoʻshib hosil qilinadi:

Na_2O - natriy oksidi BaO – bariy oksidi FeO - temir (II) oksid

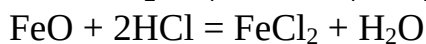
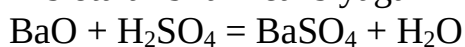
Agar oksid tarkibidagi metall oʻzgaruvchan oksidlanish darajasiga ega boʻlsa, u vaqtda metallning nomidan soʻng uning valentligi rim raqamida yozilib, keyin «oksid» soʻzi qoʻshib oʻqiladi: FeO - temir (II)-oksid, Fe_2O_3 - temir (III)-oksid, Cu_2O - mis (I)-oksid, CuO - mis (II)-oksid.

Kimyoviy xossalari

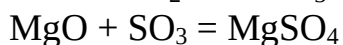
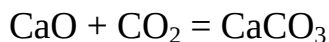
1. Ayrim asosli oksidlar oddiy sharoitda suv bilan birikib, suvda eriydigan asos (ishqor)larni hosil qiladilar:



Kislotalar bilan reaksiyaga kirishganda tuz va suv hosil qiladi:



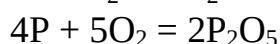
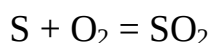
Kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishganda tuz hosil boʻladi:



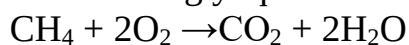
2. Kislotali oksidlar. Metallmas (metalloid)larning kislorod bilan hosil qilgan birikmalari kislotali oksidlar hisoblanadi. CO_2 , SO_2 , N_2O_5 , P_2O_5 , SO_3 bularga misol boʻla oladi. Kislotali oksidlarga tegishli kislotalar muvofiq kelgani uchun kislotali oksidlar deyiladi, yaʼni CO_2 va H_2CO_3 (karbonat kislota) SO_2 va H_2SO_3 (sulfit kislota) muvofiq keladi. Bunga CrO_3 xrom (VI) - oksidi, Mn_2O_7 - marganes - (VII) oksidi misol boʻla oladi.

Olinishi

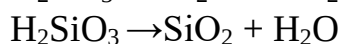
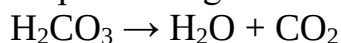
1. Kislotali oksidlar metallmaslar toʻgʻridan - toʻgʻri kislorod bilan birikkanda hosil boʻladi:



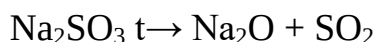
2. Murakkab moddalarning yoqilishi:



Kislorodli kislotalar parchalanganda hosil boʻladi:



Tuzlarning parchalanishidan hosil boʻladi:



Nomlanishi. Kislotali oksidlarni nomlashda metallmasning nomidan soʻng, uning nomi yoziladi va oksid soʻzi qoʻshiladi:

CO_2 - uglerod (IV)-oksid; N_2O_3 - azot (III)-oksid.

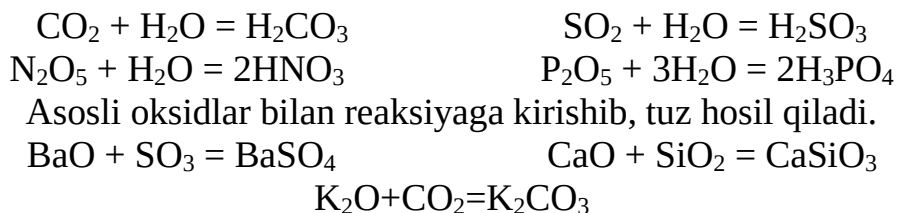
SO_3 - oltingugurt (VI)-oksid; P_2O_5 - fosfor (V)-oksid.

Kislotali oksidlar “angidridlar” ham deyiladi. Bunda avval mos keladigan kislota nomi, soʻng “angidrid” soʻzi qoʻshib aytiladi:

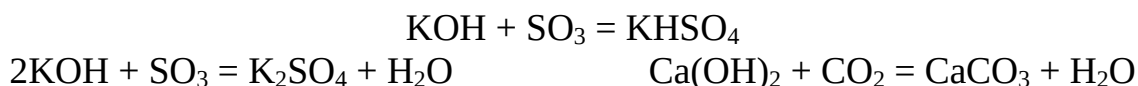
CO₂ - karbonat angidrid; SO₃ - sulfat angidrid;
SO₂ - sulfit angidrid; P₂O₅ - fosfat angidrid.

Kimyoviy xossalari

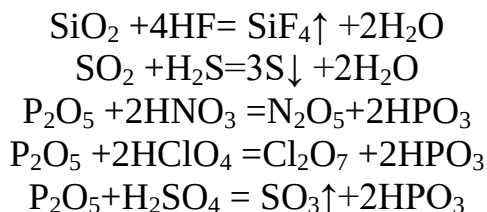
1. Kislotali oksidlar to'g'ridan - to'g'ri suv bilan birikib, tegishli kislotalarni hosil qiladilar:



Asoslar bilan reaksiyaga kirishganda normal yoki nordon tuz va suv hosil bo'ladi:



Kislotali oksidlar kislotalar bilan kamdan-kam ta'sirlashadilar:

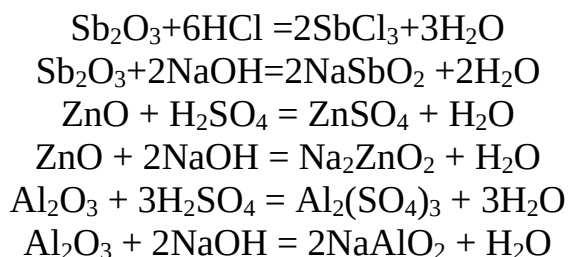


Kislota hosil qiluvchi elementlarning oksidlanish darajasi kislotalarda ham va uning oksidida ham bir xil bo'lishi kerak.

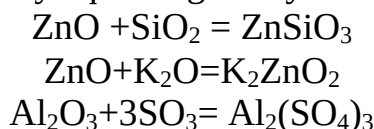
3.Amfoter oksidlar. Reaksiyaning sharoitiga qarab ham asos, ham kislota xossalari namoyon qiladigan oksidlar amfoter oksidlar deyiladi. Masalan, ruh, alyuminiy, qalay, qo'rg'oshin, xrom (III), marganes (IV) va berilliy oksidlari amfoter xossaga ega. Ular quyidagi formula ko'rinishiga ega bo'ladi: As₂O₃, Sb₂O₃, Fe₂O₃, SnO, ZnO, Al₂O₃, PbO, Cr₂O₃, MnO₂, BeO, SnO₂, PbO₂.

Amfoter oksidlar oddiy sharoitda qattiq moddalar.

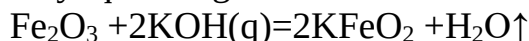
Amfoter oksidlar suv bilan bevosita birikmaydi, lekin ular ham asos, ham kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi. Masalan:

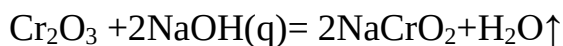


2. Amfoter oksidlar ham asosli va kislotali oksidlar bilan ta'sirlashadi. Ikkala holatda ham tuzlar hosil bo'ladi. Reaksiya qizdirilganda yoki suyuqlantirilganda boradi:



3. Fe₂O₃ va Cr₂O₃ kuchsiz amfoter xossalari namoyon qiladilar, shuning uchun ular ishqorlar bilan faqat suyuqlantirilganda ta'sirlashadi:





Ba'zi o'zgaruvchan oksidlanish darajasiga ega bo'lgan metallar kislorod bilan turli xossadagi har xil oksidlarni hosil qiladilar.

Masalan: CrO - xrom (II) - oksidi asos xossasiga ega,

Cr_2O_3 - xrom (III) - oksidi amfoter xossasiga ega,

CrO_3 - xrom (VI) - oksidi kislota xossasiga ega bo'ladi.

Marganes metali kislorod bilan reaksiyaga kirishganda 5 ta oddiy va aralash oksidlarni hosil qiladi. Ularning kimyoviy formulasi quyidagicha:

MnO - marganes (II) - oksidi asos xossasiga ega,

Mn_2O_3 - marganes (III) - oksidi asos xossasiga ega,

Mn_3O_4 - aralash oksid,

MnO_2 - marganes (IV) - oksidi amfoter xossaga ega,

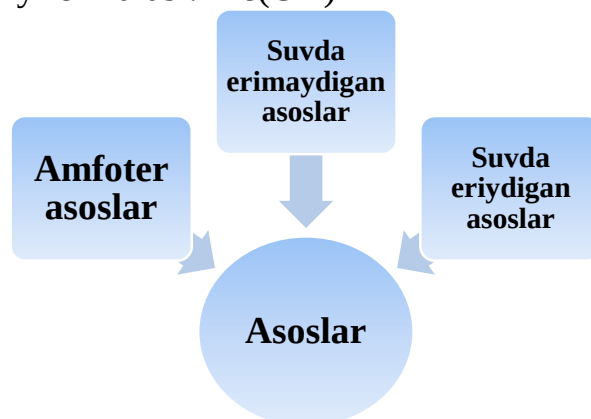
MnO_3 - marganes (VI) - oksidi kislotali xossaga ega,

Mn_2O_7 - marganes (VII) - kislotali oksid.

ASOSLAR

Manfiy qismi gidrooksid - ion OH^- - bo'lgan birikmalar asoslar deyiladi. Asoslar metall ioni va metall valentligiga teng bo'lgan gidrooksid ionlaridan tashkil topgan.

Ularning umumiy formulasi: $\text{Me}(\text{OH})_n$



Bu yerda Me - metall (yoki metall xarakteriga ega bo'lgan radikal, masalan, NH_4^+), n - gidroksidlar soni.

Nomlanishi. Asoslarning nomlanishida metall nomiga gidrooksid so'zi qo'shib aytiladi. Masalan, LiOH - litiy gidroksid, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ - bariy gidroksid. Metall o'zgaruvchan valentlik namoyon qilsa, bir necha gidrooksidlar hosil qilishi mumkin. Bu holda metall nomidan so'ng qavs ichida rim raqami bilan metallning oksidlanish darajasi yoziladi, ya'ni, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ - temir (II) gidroksidi; $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - temir (III) gidroksidi.

Suvda eriydigan asoslar ishqorlar deyiladi. (Mendeleyev davriy jadvalining I - II guruhi elementlari hosil qiladi).

Ayrim gidrooksidlar xossalriga va ishlatilishiga qarab ham alohida nomlanadi.

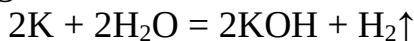
NH_4OH - novshadil spirti, ammoniy gidrooksid

KOH - o'yuvchi kaliy, kaliy ishqori

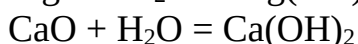
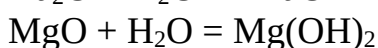
$\text{Ca}(\text{OH})_2$ - so'ndirilgan ohak

Olinishi. Asoslarning olinishida, asosan, quyidagi usullar amaliy ahamiyatga ega.

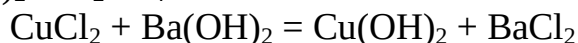
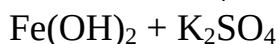
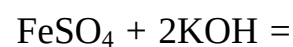
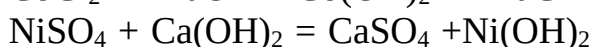
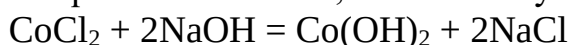
Aktiv metallarning suv bilan birikishi. Ishqoriy va ishqoriy – yer metallari suv bilan birikib, gidrooksid va vodorod hosil qiladi:



Ko'pgina asosli metall oksidlari suv bilan birikib, asos hosil qiladilar:

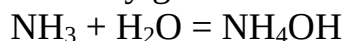


Tuzlarning ishqorlar bilan birikishi. Tegishli metallarning suvda yaxshi eriydigan tuzlarga ishqorlar ta'sir ettirib, suvda erimaydigan asoslar olinadi:



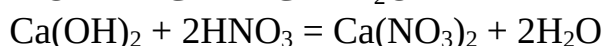
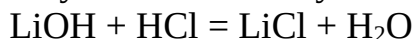
Tuzlarni suvli eritmalarining elektrolizi. Bu usuldan ko'pgina miqdorlar olinishida foydalaniladi. Masalan, osh tuzining eritmasi elektroliz qilinganda eritmada o'yuvchi natriy hosil bo'ladi.

Ammoniy gidrooksidni ammiak gazi (NH₃)ni suvda eritib olinadi:

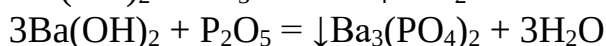
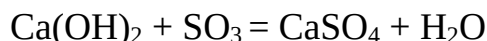


Kimyoviy xossalari

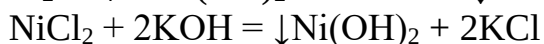
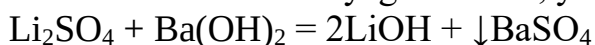
Asoslar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi. Bunday reaksiyalar neytrallanish reaksiyalari deyiladi.



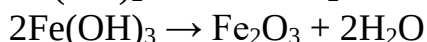
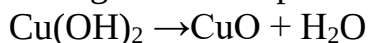
Asoslar kislotali oksidlar bilan ham reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi:



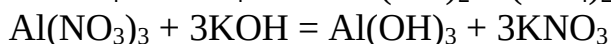
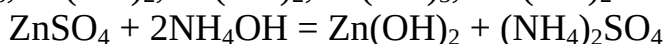
Asoslar ba'zi tuzlar bilan reaksiyaga kirishib, yangi tuz va yangi asos hosil qiladi:



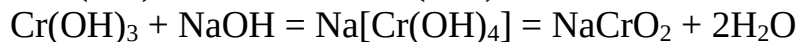
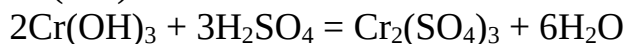
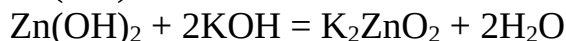
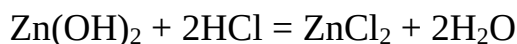
Ishqorlar NaOH va KOH qizdirishga juda chidamlidir. Lekin suvda erimaydigan asoslar qizdirilganda tezda parchalanadi:



Ba'zi asoslar ham kislotalar bilan ham ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi. Bular amfoter gidrooksidlar deyiladi. Ularga Be(OH)₂, Zn(OH)₂, Al(OH)₃, Sn(OH)₂, Pb(OH)₂, Cr(OH)₃, Mn(OH)₂ misol bo'la oladi.

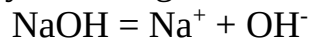


Amfoter gidrooksidlar suvda erimaydi. Ular kislota va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi.

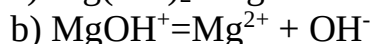
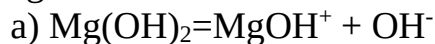


Yuqori negizli asoslar quyidagicha ionlanadilar:

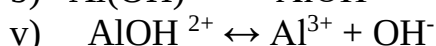
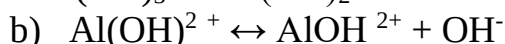
Natriy asosining ionlanishi:



Magniy gidrooksidning ionlanishi:



Alyuminiy gidrooksidning ionlanishi:

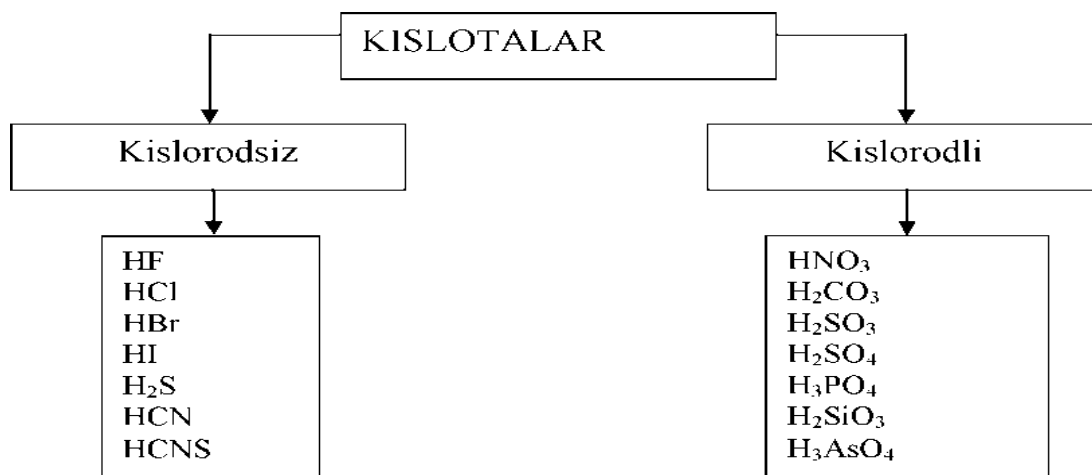


KISLOTALAR

Suvli eritmalarida vodorod kationidan boshqa musbat ion (kation) hosil qilmaydigan murakkab kimyoviy birikmalar kislotalar deyiladi. Kislotalarning umumiy formulasi: **HmA**

bu yerda A- kislota qoldig'i(anion), m-kislota qoldig'ining valentligi.

Kislotalarga kislotali oksidlarning gidratlari hamda ayrim metallmaslarning vodorodli birikmalarining suvdagi eritmaları kiradi. Ularning tarkibida kislorod bor yoki yo'qligiga qarab 2 guruhga: kislorodli va kislorodsiz kislotalarga ajratish mumkin.



Kislotalar tarkibidagi vodorod ionlarining soniga qarab bir negizli, ikki negizli, uch negizli va to'rt negizli bo'ladi.(5-jadval)

5-jadval



HF	H ₂ CO ₃	H ₃ PO ₄	H ₄ P ₂ O ₇
HCl	H ₂ S	H ₃ AsO ₃	H ₄ As ₂ O ₇
HNO ₃	H ₂ SO ₃	H ₃ BO ₃	
HCN	H ₂ SO ₄	H ₃ AsO ₄	

Nomlanishi. Kislorodsiz kislotalarni nomlashda avval kislota hosil qiluvchi element nomi aytilib, oxiriga «id» qo‘shimchasi qo‘shiladi.

HF - fluorid kislota H₂S – sulfid kislota

HCl - xlorid kislota HBr - bromid kislota

Kislorodli kislotalarning nomi kislota hosil qilgan element nomiga uning valentligini xarakterlaydigan, ya’ni quyi valentligiga -id, o‘rtacha valentligiga -it, yuqori valentligiga -at qo‘shimchasi qo‘shib o‘qiladi:

HNO₂ - nitrit kislota

HMnO₄ - permanganat kislota

HNO₃ - nitrat kislota

H₂MnO₄ - manganat kislota

H₂SO₃ – sulfid kislota

H₂SiO₃ - silikat kislota

H₃PO₄ - fosfat kislota

H₂SO₄ -sulfat kislota

H₄P₂O₇ -pirofosfat kislota

H₂S₂O₃-tiosulfat kislota

H₃AsO₃ - arsenit kislota

HClO - gipoxlorit kislota

H₃AsO₄ - arsenat kislota

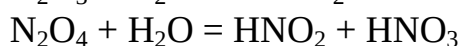
HClO₃ - xlorat kislota

H₃BO₃ - borat kislota

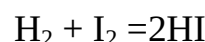
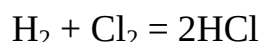
HClO₄ – perxlorat kislota

Olinishi.

1. Kislotali oksidlar (angidridlar)ni suvda eritish:

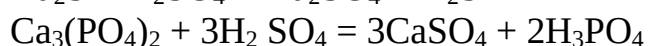
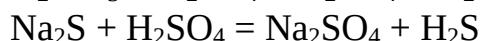
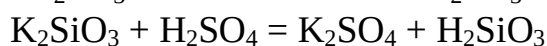
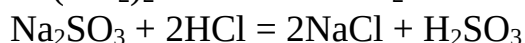
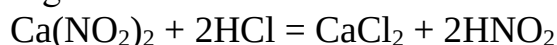


2.Kislorodsiz kislotalar gazsimon vodorod galogenidlar va xalkogen vodorodlarni suvda eritib olinadi

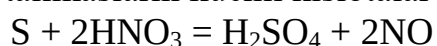


Vodorod sulfid kislotasini olinishi: $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$

3.Tuzlarga kislota ta’sir ettirib olinadi:



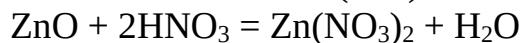
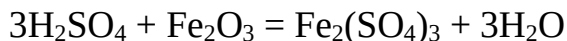
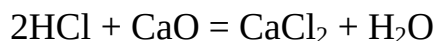
4. Metallmaslarni kuchli kislotalar ta’sirida oksidlab olinadi:



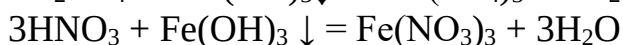
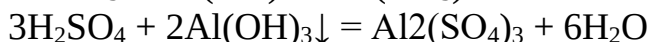
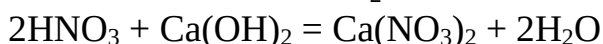
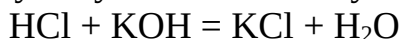
5. Karbonat kislotasini CO₂ holida olinadi, saqlanadi va tashiladi (ballonlarda bosim ostida yoki qattiq ko‘rinishda “qattiq karbonat kislota” yoki “quruq muz” deb ataladi). Sanoatda CO₂ ohaktoshni parchalab olinadi. Zarurat bo‘lganda suvni CO₂ bilan to‘yintirib H₂CO₃ eritmasi olinadi, bunda reaksiya muvozanatni kuchli chapga siljiganligi natijasida har vaqt oddiygina CO₂ eritmasi deyiladi.

Kimyoviy xossalari

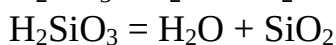
1. Kislotalar asosli va amfoter oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladilar:



Kislotalar gidrooksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi. Bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deyiladi:



3. Harorat ta'sirida parchalanib, tegishli oksid va suv hosil qiladi:



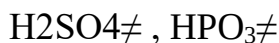
4. Kislotalarning metallar bilan o'zaro ta'sirlashadi:



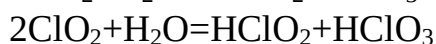
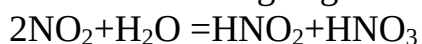
Ba'zi kislotalarning tuzilishi kislorodli kislotalarning tuzilish formulasini yozish uchun kislota hosil qiluvchi element bilan avval vodorod atomlarini kislorod atomlari orqali, so'ngra qolgan kislorod atomlari qo'shbog' orqali bevosita birlashtiriladi.

Esda saqlash lozim! Ya'ni

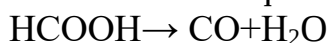
suv molekulalarini tortib olib tegishli angidridlarni hamma vaqt ham olib bo'lmaydi;



suv bilan ta'sirlashib bir vaqtning o'zida ikki kislota hosil qiladigan oksidlarga ikkala kislota angidridlari deb qaraladi;



chumoli kislotasidan (HCOOH) suv molekulasini tortib olingandagi mahsulot CO bo'ladi. Ammo CO- kislotali oksid emas, u indifferent oksid. CO suv bilan chumoli kislotasini hosil qilmaydi.



TUZLAR

Metall (ammoniy) ioni bilan kislota qoldig'idan tashkil topgan murakkab moddalar tuzlar deb ataladi. Ular kimyoviy xossalarga ko'ra o'rta-normal, nordon, asosli, qo'sh va kompleks tuzlarga taqsimlanadi.

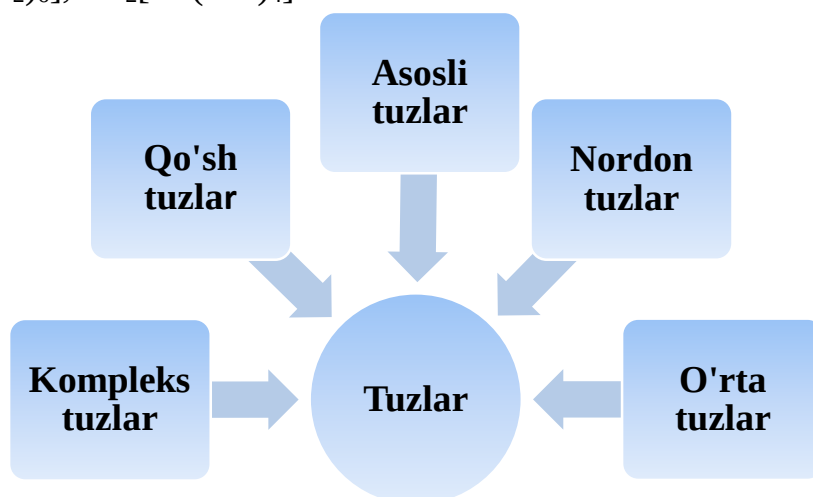
O'rta tuzlar - tarkibi metall atomi va kislota qoldig'idan iborat bo'ladi. Umumiy formulasi MxEu yoki MxEuOz . O'rta tuzlarga: NaCl , KF , LiI , CuSO_4 , CaCO_3 , Ag_3PO_4 , FeCl_3 , NH_4Cl , NH_4NO_3 va boshqalar misol bo'ladi.

Nordon tuzlar - tarkibi metall atomi, vodorod atomi va kislota qoldig'idan tashkil topgan. Ularga quyidagilar: NaHCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, K_2HPO_4 , LiHS , $\text{Mg}(\text{HS})_2$, KHSO_3 , NaH_2PO_4 misol bo'ladi.

Asosli tuzlar - tarkibi metall atomi, kislota qoldig'i va OH--gidrooksid guruhlaridan iborat. Ularga misol qilib: Mg(OH)Cl , $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, $\text{Fe(OH)(CH}_3\text{COO)}_2$, Al(OH)SO_4 , $\text{Al(OH)}_2\text{Cl}$, $\text{Fe(OH)}_2\text{NO}_3$ larni olish mumkin.

Qo'sh tuzlar - tarkibida bir xil kislota qoldig'i va 2 xil metall atomlari saqlagan tuzlar. Bunday tuzlarga: $\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; $(\text{NH}_4)_2\text{Fe(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; $\text{KCr(SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ lar kiradi.

Kompleks tuzlar - Tarkibida qattiq holda va eritmada mustaqil mavjud bo'la oladigan kompleks ion saqlagan moddalar: $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$; $\text{K}_3[\text{Fe(CN)}_6]$; $\text{Na}_3[\text{Co(NO}_2)_6]$; $\text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$ kiradi.



Tuzlarning nomlanishi

O'rta tuzlarda metall nomiga (valentligi) kislota qoldig'ining nomini qo'shib aytiladi: Na_2SO_4 - natriy sulfat; FeCl_2 temir (II) xlorid; FeCl_3 -temir (III) xlorid; $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ - xrom (III) sulfat.

Nordon tuzlarda metall (valentligi) va kislota qoldig'i nomiga, agar tuz tarkibida bitta vodorod atomi bo'lsa «gidro», ikkita bo'lsa «digidro» so'zi qo'shib aytiladi. KHCO_3 - kaliy gidrokarbonat; BaHPO_4 - bariy gidrofosfat $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ - ammoniy digidrofosfat, NaH_2BO_3 - natriy digidroborat.

Asosli tuzlarda metall nomi (valentligi) va kislota qoldig'i nomiga «gidrokso» so'zi qo'shib nomlanadi: Ca(OH)NO_3 - kalsiy gidroksinitrat, Mg(OH)Cl - magniy gidroksixlorid; $\text{Fe(OH)}_2\text{Cl}$ – temir (III) - digidroksoxlorid, $\text{Al(OH)}_2\text{CH}_3\text{COO}$ - aluminiy digidroksoatsetat.

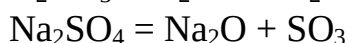
Qo'sh tuzlarda oldin valentligi (oksidlanish darajasi) katta metall, so'ng valentligi kichigining nomi va oxirida kislota qoldig'i nomlanadi:

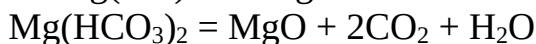
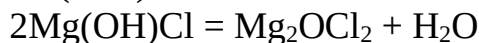
$\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ - kaliy alyuminiy sulfat kristallogidрати.

Kompleks tuzlarda kation, so'ngra anion nomi, kompleks ion o'qishda avval kislota qoldig'ining lotincha soni, uning nomiga o'qo'shib, metall nomi (valentligi) va metall (yoki kislota qoldig'i) nomi aytiladi: $\text{K}_3[\text{Fe(CN)}_6]$ - kaliy gektsatsianoferrat (III); $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ - kaliy tetraxloro-platinat (II).

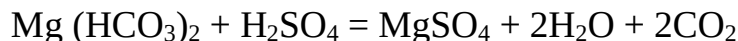
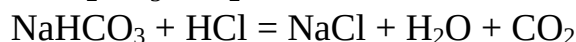
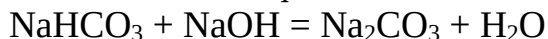
Kimyoviy xossalari

Ko'p tuzlar harorat ta'sirida parchalanadi:





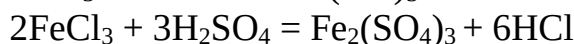
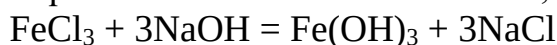
Nordon tuzlar ishqor va kislotalar bilan ta'sirlanib, o'rta tuz va suv hosil qiladilar:



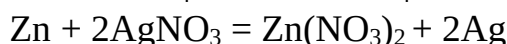
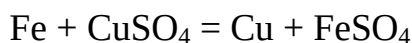
Asosli tuzlar ishqor, kislota bilan reaksiyaga kirishib, asos va yangi tuz hosil qiladilar:



O'rta tuzlar ham ishqor va kislotalar bilan ta'sirlashib, quyidagilarni hosil qiladilar:

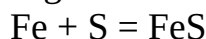
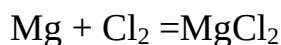


5. Tuz eritmalariga faolroq metall ta'sir ettirilsa, yangi tuz va metall ajralib chiqadi:

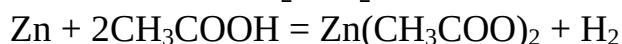
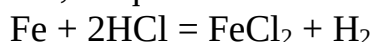


Tuzlarning olinishi

Metallarning metallmaslar bilan ta'siri:



Metallarning kislota, ishqor va tuzlar bilan ta'siri:



KIMYONING ASOSIY STEXIOMETRIK QONUNLARI

Massalar saqlanish qonuni

Atom-molekulyar ta'limot asosida M.V.Lomonosov quyidagi xulosaga keldi: **«Tabiatda sodir bo'ladigan har qanday o'zgarishning mohiyati shundan iboratki, biror jismdan qancha miqdorda kamaysa, ikkinchi jismga shuncha miqdorda qo'shiladi. Demak, materiya bir joyda qancha kamaysa, ikkinchi joyda shuncha ko'payadi».** Keyinchalik, olimlar tomonidan tajribalar asosida bu xulosani tasdiqladilar. Bu qonun - massalar saqlanish qonuni hozirgi kunda shunday ta'riflanadi:

«Reaksiyaga kirishuvchi moddalar massasi hosil bo'lgan yangi moddalar massasiga teng bo'ladi ».

Bundan «bordan yo'q bo'lmaydi, yo'qdan bor bo'lmaydi» degan xulosa kelib chiqadi.

Tarkibning doimiylik qonuni

Bu qonunni XIX asrning boshlarida fransuz olimi I. Prust kashf etdi:

«Har qanday kimyoviy toza birikmaning sifat va miqdoriy tarkibi, bu birikma qaysi yoʻl bilan hosil qilinishidan qatʼiy nazar, hamma vaqt bir xil boʻladi».

Masalan, suv qanday yoʻl bilan olinishidan qatʼiy nazar, uning tarkibiga kirgan vodorod va kislorod miqdori 1:8 ogʻirlik nisbatda boʻladi

Ekvivalentlar qonuni

Ekvivalentlar qonuni XVIII asrning oxirida kashf etildi. Ingliz olimi J. Dalton elementlar muayyan miqdordagiga oʻzaro birika oladi, degan fikrni aytdi va bu miqdorlarni «birikuvchi miqdorlar» deb atadi. Ammo keyinroq bu termin oʻrniga «Ekvivalent» termini qabul qilindi.

Ekvivalent teng qiymatli demakdir. Masalan, kimyoviy jihatdan 1,008 massa. vodorod, 35,5 massa q. xlor va 23 massa q. natriy oʻzaro teng qiymatlidir. Demak, elementlarning bunday miqdorlari oʻzaro qoldiqsiz birikuvi yoki almashinuvi mumkin. Bu ekvivalentlar qonuni deb ataladi va u qisqacha shunday taʼriflanadi: «Elementlar oʻz ekvivalentliklariga proporsional miqdorlarda oʻzaro birikadi va almashinadi».

Elementlar va murakkab moddalarning kimyoviy ekvivalenti bir-biridan farq qiladi.

«Elementning vodorod massasining bir birligi yoki kislorod massasining 8 birligi, yoxud birikmalarda shuncha miqdor vodorod yoki kislorodning oʻrnini oladigan miqdori shu elementning kimyoviy ekvivalenti deyiladi».

Ekvivalent E harfi bilan belgilanadi. Elementning ekvivalentini aniqlash uchun uning vodorod yoki kislorod bilan hosil qilgan birikmasi tarkibi orqali yoxud vodorodga almashinish orqali hisoblab topiladi.

Oddiy moddalarning ekvivalentni aniqlash uchun $E = \frac{Ar}{V}$ formuladan foydalaniladi. Murakkab moddalar uchun esa $E = \frac{M_r}{V}$ formula qoʻllaniladi.

aluminiumning ekvivalenti
Masalan

$$E_{Al} = \frac{27}{3} = 9 \text{ sulfat kislotaning ekvivalenti } E_{H_2SO_4} = \frac{98}{1 \cdot 2} = 49, Al_2(SO_4)_3$$

$$\text{ning ekvivalenti } E_{Al_2(SO_4)_3} = \frac{342,12}{2 \cdot 3} = 57,02 \text{ ga teng boʻladi.}$$

Karrali nisbatlar qonuni

Karrali nisbatlar qonuni 1808 yilda J. Dalton tomonidan kashf etildi va u quyidagicha taʼriflanadi:

«Agar ikki element bir-biri bilan birikib, bir necha birikma hosil qilsa, elementlardan birining shu birikmalardagi ikkinchi elementning bir xil ogʻirlik miqdoriga toʻgʻri keladigan ogʻirlik miqdorlari oʻzaro oddiy va butun sonlar nisbati kabi nisbatda boʻladilar ».

Masalan, N_2O ; NO ; N_2O_3 ; NO_2 ; N_2O_5 , birikmalarda azot o‘zaro 1:1 nisbatda bo‘lsa, kislorod esa azotga nisbatan 1:2:3:4:5 nisbatlarda bo‘ladi.

Hajmiy nisbatlar qonuni

Hajmiy nisbatlar qonunini 1808 yilda fransuz olimi Gey-Lyussak kashf etdi:

«O‘zaro ta’sir etuvchi gazlar hajmining bir-biriga va hosil bo‘luvchi gazlar hajmiga nisbati o‘zgarmas sharoitda kichik va butun sonlar bilan ifodalanadi».

Masalan: bir hajm vodorod bir hajm xlor bilan birikib, ikki hajm vodorod xlorid hosil qiladi. Bir hajm kislorod bilan ikki hajm vodorod birikadi va ikki hajm suv bug‘i hosil bo‘ladi. Demak, kislorod bilan vodorod hajmlari nisbati 1:2, vodorod hajmining suv bug‘i hajmiga nisbati 2:2, kislorod hajmining suv bug‘i hajmiga nisbati 1:2 dir, ya’ni ular hajmlarining nisbati kichik butun sonlar bilan ifodalanadi.

Avogadro qonuni

Avogadro qonuni 1811 yilda italyan olimi Avogadro tomonidan kashf etildi:

«Bir xil sharoitda (bosim va haroratda) gaz moddalarning teng hajmlaridagi molekulalar soni bir xil bo‘ladi».

Demak, gramm-molekulalardagi molekulalar soni tengdir. Turli yo‘llar bilan hisoblanib, bir gramm molekulada $6,02 \cdot 10^{23}$ molekula borligi aniqlangan. O‘zgarmas bu son Avogadro soni deb ataladi va N harfi bilan belgilanadi. Elementlarning gramm atomida ham N ta atom bo‘ladi.

Element gramm atom massasining (A) Avogadro soni N ga nisbati atom massasini belgilaydi:

$$m = \frac{A}{N}$$

Avogadro qonunining yana bir muhim xulosasi bor:

Bir xil sharoitda gazlarning teng hajmlaridagi molekulyar soni teng. Demak, gazlarning gramm-molekulalari hajmlari o‘zaro tengdir. Darhaqiqat, n. sh. da ($0^\circ C$ va 760mm da) har qanday gazning gramm molekulasi 22,4l hajmni egallaydi. Bu hajm gazlarning gramm molekulyar hajmi deyiladi.

O‘Z-O‘ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Kimyoning qanday qonunlarini bilasiz?
2. Massalar saqlanish qonunini mohiyatini tushuntiring.
3. Tarkibning doimiylik qonunini ta’riflang.
4. Avagadro qonunidan qanday xulosalar kelib chiqadi?

ATOM TUZILISHI HAQIDAGI NAZARIYALAR

REJA:

1. Atom tuzilishi.
2. Rezerford tajribasi.
3. Yadro reaksiyalari.
4. Atom orbitallari.
5. Kvant sonlar.
6. Pauli prinsipi.
7. Gund qoidasi.
8. Klechkovski qoidasi.

Tayanch atama va iboralar: yadro, proton, Bor nazariyasi, orbitallar, kvant sonlar, rentgen nurlari, Pauli prinsipi, elektron, foton davriy qonun, davriy sistema, davr, guruhlar, qatorlar, tartib raqam, atom og'irlik, kimyoviy xossa, elektron, zaryad, atom, elektron, lantanoid, aktinoid.

ATOM TUZILISHI

XIX asrning oxirigacha kimyoda atom oddiy moddaning eng kichik zarrachasi, materiyaning eng oxirgi bo'linish chegarasi degan metafizik e'tiqodlar hukm surib keldi. Barcha kimyoviy o'zgartirishda molekulalar yemirilib, yangi molekulalar hosil qilindi, atomlar esa eskirmay qoladi va o'zidan kichikroq qismlarga bo'linmaydi deb kelindi. Bu fikrlarni o'z davrida Butlerov va Morozov degan olimlar o'z asarlarida aytib o'tgan edilar. Atom tushish to'g'risidagi ta'limot ana shu kashfiyotlar asosida tez rivojlana boshladi.

Atom yunoncha so'z bo'lib «bo'linmas» ma'nosini anglatadi. Lekin atomning murakkab sistema ekanligini M.G.Pavlov 1819 yildayoq aytib o'tgan edi. XIX asrning 80 yillarida B.N. Chicherin atom xuddi «Quyosh» sistemasi kabi tuzilgan va uning markaziga musbat zaryadli yadro joylashgan deb ta'riflangan edi. A.M.Butlerov 1886 yilda «atomlar bizga ma'lum kimyoviy jarayonlarda bo'linmas bo'lib qolsada, keyinchalik kashf etiladigan jarayonlarda albatta bo'linishi kerak» degan edi.

1896 yilda Bekkerel radioaktivlikni kashf qildi. 1904 yilda D. Tomson atomning barcha qismini musbat zaryad band etadi va uni manfiy zaryadli zarrachalar - elektronlar o'rab turadi degan fikrni aytdi.

Ingliz olimi Ernest Rezerford o'z tadqiqotlari natijasida atom tuzilishi haqida planetar nazariya vujudga keldi. Atomga quyidagicha ta'rif berish mumkin:

Atom - kimyoviy elementning eng kichik zarrachasi bo'lib, o'zida o'sha elementning barcha kimyoviy xossalarni mujassamlashtiradi.

REZERFORD TAJRIBASI

Atom tarkibining musbat zaryadli qismini ingliz olimi E.Rezerford x – zarrachalarning tarqalishini o'rganish natijasida kashf etdi. Rezerford x – zarrachalar oqimi yupqa metall plastinkaga yo'naltirilsa, ularning ko'p qismi metall plastinka orqali o'tib, o'zining to'g'ri chiziqli harakatini o'zgartirmasligini aniqladi; a –

zarrachalarning faqat bir qismigina harakatini dastlabki yo'nalishidan turli burchaklarga og'adi (2 – rasmga qarang). Ba'zi juda kamdan - kam hollarda yo'nalishini bunday keskin o'zgartirishini shu bilan izohlash mumkinki, ular atom ichida uning musbat zaryadli va x – zarrachaga qaraganda katta massali tarkibiy qismi bilan to'qnashadi. x – zarrachalar juda ko'p atomlar o'tishiga qaramay, ulardan faqat ozginasi o'zining to'g'ri chiziqli harakatidan og'adi. Bundan atom tarkibining musbat zaryadli qismi atom hajmiga nisbatan juda kichik bir hajmini ishg'ol qiladi degan xulosa chiqadi.

Rezerford 1911 yilda atom tuzilishining yadro nazariyasini taklif qildi. Bu nazariyaga muvofiq, atom markazida musbat zaryadli yadro joylashgan bo'lib, uning atrofida elektronlar aylanib yuradi. Butun atom elektroneytraldir, chunki elektronlar zaryadining yig'indisi yadroning musbat zaryadlari soniga teng. Elektronlar massasi juda kichik, demak haqiqatda atomning barcha massasi uning yadrosida to'plangan. Musbat yadro bilan elektronlar orasida tortilish kuchi elektronlarning markazdan qochish kuchi bilan muvozanatda bo'ladi:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{ee}{r^2},$$

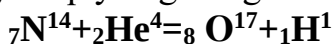
bu yerda m - elektron massasi; v-elektron tezligi; e-zaryadi;
r-yadro bilan elektron orasidagi masofa.

1911 yilda E.Rezerford atom tuzilishi xaqida uzining planetar (yoxud nuklear) nazariyasini taklif qildi. Bu nazariyaga muvofiq atom markazida musbat zaryadli yadro mavjud bo'lib, uning atrofida elektronlar xarakat qiladi. E.Rezerfordning tadqiqotlari yadro fizikasining yaratilishiga asos bo'ldi.

Bu nazariya E.Rezerfordning oltin zar qog'oziga α - zarrachalar yog'dirish tajribasiga asoslanadi. Tajribalar shuni kursatdiki, yog'dirilgan zarrachalarning kupchiligi oltin qog'ozdan bimalol uz yulini uzgartirmasdan utib ketadi, fakat ba'zilar tug'ri chizikli yulni uzgartiradi, buriladi, og'adi, juda oz qismi orkaga kaytadi. Oltin atomi markazida musbat zaryadli qism - yadro bulgandagina yuqorida bayon etilgan xodisa sodir bulishi mumkin. Nuklear nazariyaga kura elektronlar yadro atrofida (xuddi planetalar quyosh atrofida aylangani kabi) xarakat qiladi.

Atom yadrosini sun'iy yo'l bilan parchalash

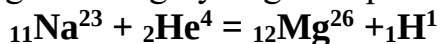
1919 yilda Rezerford atom yadrosi sun'iy yo'l bilan parchalashda radioaktiv nurlanishda chiqadigan x-zarrachalarning juda katta kinetik energiyasidan birinchi bo'lib foydalandi. U x-zarrachalar bilan azot atomlarini bombardimon qildi, natijada atom yadrosi o'zgardi. Bir xil atomlar yadrolarining boshqa xil atom yadrolariga aylanish jarayoni **yadro reaksiyalari** deyiladi. Ular tenglamalar bilan ifodalanadi. Masalan, azot atomlarini x-zarrachalar bilan bombardimon qilishda sodir bo'ladigan jarayon quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Zarrachalar zaryadi yig'indisi va massalar yig'indisi yadro reaksiyasida o'zgarmaydi. Shuning uchun zarrachalar belgilarining tepasi va pastiga yozilgan indekslar tenglamaning o'ng va chap tomonida bir xil bo'lishi kerak.

Yadro reaksiyasining yuqorida keltirilgan tenglamasidan ko`rinib turibdiki, azot atomi yadrosi  ${}^7\text{N}$  x – zarracha (geliy atomi yadrosi  ${}^4\text{He}$ ) bilan to`qnashganda uni yutadi. Hosil bo`lgan beqaror atom yadrosi musbat zaryadlangan zarracha ya`ni proton ${}^1\text{H}$ (yoki R) chiqaradi, bunda kislorod izotopi ${}^{17}\text{O}$ hosil bo`ladi. Boshqacha aytganda, azot va geliy atomlari yadrolaridan kislorod hamda vodorod atom yadrolari hosil bo`ladi.

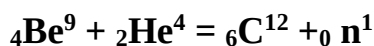
Keyinga vaqtda turli element atom yadrolaridan protonlar urib chiqarilishi va natijada bir kimyoviy elementni sun`iy yo`l bilan boshqasiga aylantirish mumkinligi aniqlandi. Masalan, natriy atomi ${}^{23}\text{Na}$ x – zarrachalar bilan bombardimon qilinganda magniyning izotopi ${}^{26}\text{Mg}$ va proton hosil bo`ladi:



1930 Be x – zarrachalar bilan bombardimon qilinganda, u singish xususiyati kuchli bo`lgan o`ziga xos nurlar chiqarishi aniqlandi. 1932 yilda ingliz olimi Chedvik bu nurlar elektroneytral zarrachalar oqimidan iborat ekanligini aniqladi. Ular keyinchalik neytronlar deb ataldi.

Atom yadrolarining masalan, beriliy atomi yadrosining neytronlar (n^1) chiqarish jarayonini quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:

Atom yadrosini tarkibi



3.4.YADRO REAKSIYALARI.

Atomlarning yadrolari tarkibi o`zgarishi bilan borib, yangi element yadrolari hosil bo`lishiga olib keluvchi jarayonlar yadro reaksiyalari deyiladi. Yadro reaksiyalari sun`iy usulda ro`y beradi.

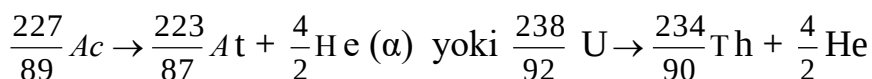
Radioaktiv elementlar o`zidan uch xil α -, β -, γ - nurlar chiqarib, boshqa element yadrolarini hosil qiladi.

α -nurlanish musbat zaryadli zarrachalar bo`lib, geliy yadrosiga to`g`ri keladi. Kuchli ionlash xossasiga ega bo`lib, 0,01mm qalinlikdagi to`siqlardan o`tadi.

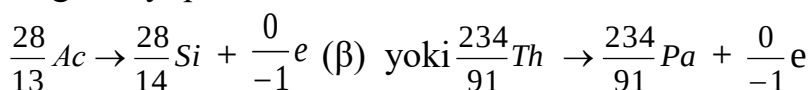
β -nurlanish rentgen nurlariga o`xshash bo`lib, kuchli o`tish xossasiga ega, 0,1m qalinlikdagi to`siqlardan o`ta oladi.

γ -nurlanish rentgen nurlariga o`xshash bo`lib, kuchli o`tish xossasiga ega; 0,1m qalinlikdagi to`siqdan o`ta oladi.

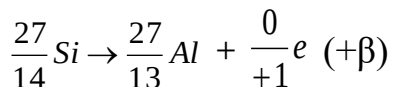
Yadro reaksiyalari α -parchalanish, β -parchalanish kabi asosiy turlarga bo`linadi. α -parchalanishda elementning tartib raqami 2 birlikka kamayadi:



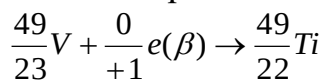
β -parchalanishda elementning tartib raqami bir birlikka ortib, yadroning massa soni o`zgarmay qoladi:



Baʼzi yadro reaksiyalarida pozitron ($\frac{0}{+1}e$) yoki ($+\beta$) zarracha hosil boʻlib, tartib raqami bir birlikka kamayadi, ammo yadroning massa soni oʻzgarmaydi:



Shunday yadro reaksiyalari ham borki, unda yadro β -zarrachani biriktirib oladi. Bunda tartib raqami bir birlikka kamayadi, yadro massasi oʻzgarmaydi:



Bu hodisaga “K - qamrash” deyiladi.

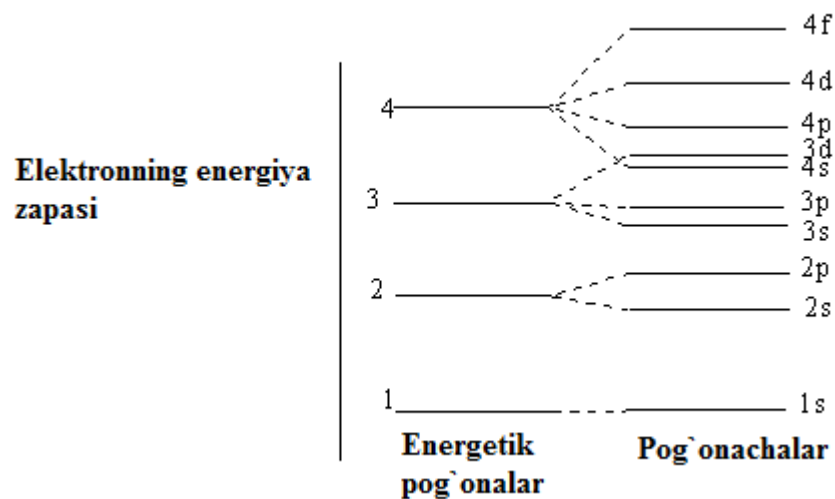
Texnikada detallarning yemirilish darajasini, qalinligini, suv va neft quvurlarida paydo boʻlgan teshiklarni aniqlashda, moddalar miqdorini topishda (suyultirilgan izotoplar usuli) radiktivlikdan keng foydalaniladi.

ATOM ORBITALLARI

Bosh kvant sonining $n = 2$ qiymatidan boshlab energetik qobiqlar (qavatlar) yadro bilan bogʻlanish energiyasi jihatidan bir-biridan farq qiladigan qobiqchalarga (qavatchalarga) boʻlinadi. Qobiqchalar soni bosh kvant sonining qiymatiga teng, lekin toʻrttadan oshmaydi: 1- qobiqda bitta qobiqcha, 2- qobiqda - ikkita, 3- pogʻonada – uchta, 4-pogʻonada – toʻrtta qobiqcha boʻladi. Qobiqchalar oʻz navbatida orbitallardan tarkib topadi. Qobiqchalarni lotin harflar bilan belgilash qabul qilingan: S – har qaysi energetik qobikning yadroga eng yaqin birinchi qobiqchasi; u bitta s orbitaldan tarkib topgan; p - ikkinchi qobiqcha, uchta r – orbitaldan tarkib topgan; d - uchinchi qobiqcha, u beshta d - orbitaldan tarkib topgan; f – toʻrtinchi qobiqcha boʻlib, unda 7 ta f – orbital boʻladi. Shunday qilib, n ning har qaysi qiymati uchun n^2 orbitallar boʻladi

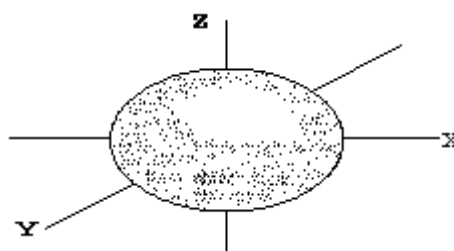
Har qaysi orbitalda koʻpi bilan ikkita elektron boʻlishi mumkin - Pauli prinsipi. Agar orbitalda bitta elektron boʻlsa, u **juftlashmagan elektron**, agar ikkita boʻlsa – **juftlashgan elektron** deyiladi. Pauli prinsipi $N = 2n^2$ formulani tushuntirib beradi. Haqiqatdan ham, agar masalan uchinchi qobiqda ($n = 3$) $3^2 = 9$ orbital, har qaysi orbitalda esa 2 tadan elektron boʻlsa, u holda elektronlarning maksimal soni $2 \cdot 3^2 = 18$ boʻladi.

1 - jadvalda dastlabki toʻrtta qobiq uchun bosh kvant soni n ning qobiqchalar soni, orbitallarning turi va soni hamda qobiqcha va qobiqdagi elektronlarning maksimal soni bilan bogʻliqligi koʻrsatilgan; 2 - rasmda energetik qobiqlarning qobiqchalarga boʻlinish sxemasi berilgan. Jadvalda koʻrinib turibdiki, atomdagi elektronlarni tasvirlash uchun elektron qobiqning raqamini va orbitallarning turlarini bilish lozim. Turli xil orbitallarning (bulutlarning) shaklini bilish muhim. Bu molekulalarning strukturasini oʻrganishda kerak boʻladi.



2 – rasm. Energetik qobiqlarning qobiqchalarga bo‘linish sxemasi.

Nazariy ma’lumotlarga muvofiq s – orbital sferik simmetriyali, ya’ni shar shaklida bo‘ladi. Bunda vodorod atomining orbitali, $n = 1$ misol bo‘la oladi. (III. 3-rasm). Bunday orbital s – orbital deyiladi. s – orbitaldagi elektron s elektron deyiladi.



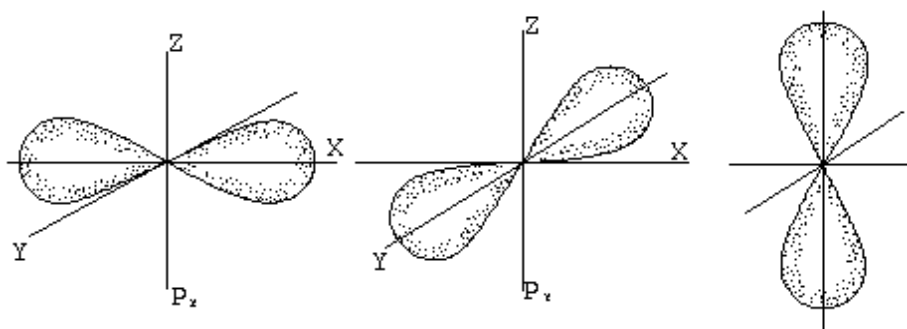
3 – rasm s - elektron orbitalning shakli.

2 – energetik qobiqda ($N = 2$) to‘rtta orbital bo‘ladi, ulardan bittasi sferik simmetriyaga ega. U $2s$ – orbital deyiladi. $2s$ – elektronning energiyasi ancha ko‘p, shu sababli yadrodan $1s$ – elektronga qaraganda uzoqroq masofada bo‘ladi. Umuman n ning har qaysi qiymati uchun bitta sferik simmetrik orbital bo‘ladi.

p – orbital gantel yoki hajmiy sakkizlik shaklida bo‘ladi (III. 4 - rasm). Atomda uchala p – orbitallar o‘zaro perpenduklyar joylashgan. Ular fazoviy koordinatalarning o‘qlari bo‘ylab yo‘nalgan, shu sababli ularning ko‘pincha p_x , p_y va p_z – orbitallar deb belgilanadi. Bunday belgilash p – orbitallarning fazoda qanday yo‘nalganligini ko‘rsatadi. Agar p_x – orbital x o‘qi yo‘nalishida joylashgan bo‘lsa, u holda p_x – elektronning x o‘qi yaqinida joylashish ehtimolligi eng ko‘p bo‘ladi. p_y va p_z orbitallar haqida ham shu gaplarni aytish mumkin.

Shuni ta’kidlab o‘tish kerakki, $n = 2$ dan boshlab har qaysi energetik qobiqda uchta p orbital bo‘ladi. n kattalashishi bilan elektronlar yadrodan uzoqroqda joylashgan p – orbitallarni egallaydi, lekin x , y , z o‘qlari bo‘ylab yo‘nalish doimo saqlanib qoladi.

d-orbital (beshta) va f - orbitallarning (ular yettita) shakli p- orbitallarnikiga qaraganda ham murakkabroq bo'ladi.



4 – rasm. p – elektron orbitallarning shakli va joylashuvi.

PAULI PRINSIPI

Pauli prinsipi. 1925 yilda Pauli prinsipi ta'riflandi: bir atomda to'rtala kvant sonlari bir-birini teng bulgan ikkita elektron bo'la olmaydi. Shunga ko'ra bir orbitalda parallel spinli ikki elektron birgalikda mavjud bo'la olmaydi. Bunday elektronlarni juftlashmagan yoki yakka elektronlar deyiladi. Antiparallel spinli ikkita elektron bitta orbitalda bo'la oladi: Bunday elektronlarni juftlashgan elektronlar yoki elektron juftlar deb ataladi. Bitta orbitalga ikkitadan ortiq elektron joylasha olmasligi sababli atomda elektronlarning orbitallarda maksimal joylashishi quyidagi holatlar bilan tavsiflanadi:

s - holat: bir orbitalda 2 ta elektron bo'ladi (ya'ni s^2 -), $\boxed{\uparrow\downarrow}$

p – holat: uchta orbitalda 6 ta elektron bo'ladi (ya'ni p^6), $\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}$

d–holat: beshta orbitalda 10ta elektron bo'ladi (ya'ni d^{10} -) $\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}$

f – holat: yettita orbitalda 14 ta elektron bo'ladi (ya'ni f^{14} -) $\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}$

Elektronlarning qobiqchalarda joylashishini tavsiflash uchun energetik qobiq tartib raqami bosh kvant son bilan ko'rsatiladi, uning keyinidan ayni qobiqchanning harf belgisi yoziladi, uning ustiga (o'ng tomoniga) elektronlar soni arab raqamlari bilan yoziladi. Bunday ifoda atomning elektron konfiguratsiyasi deb yuritiladi. Masalan, vodorod atomi uchun $1s^1$, geliy atomi uchun $1s^2$ ko'rinishida yoziladi.

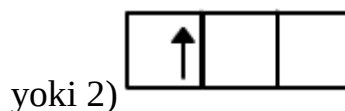
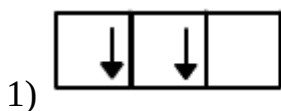
GUND QOIDASI

Atomda elektronlarning joylashishi Pauli prinsipidan tashqari, yana quyidagi ikkita prinsipga muvofiq kelishi kerak.

1. Energiyaning minimumga intilish prinsipiga binoan, qobiqchalarning elektronlar bilan to'lib borishi qobiqcha energiyasining kattalashib borishi tartibida amalga oshadi. Avval $1s = (n+l=1+0=1)$ bo'ladi. Keyin $2s = (n+l=2)$, $2p=(2+1=3)$, $3s=(3+0=3)$, $3p(3+1=4)$ va hokazo qobiqchalar to'lib boradi, ya'ni qobiqcha energiyasining o'sib borishi tartibini keyingi amallarda V.M. Klechkovskiy qoidasiga asoslanib topiladi.

2. Elektronlarning qobiqchalarni egallash tartibini V. M. Klechkovskiy qoidasi asosida aniqlash qulay: elektronlarning qobiqchalarni egallash ketma-ketligi ayni qobiqchaning bosh va orbital kvant sonlar yig'indilari ortib borish tartibida bo'ladi. Ya'ni ikki qobiqchaning qaysi biri uchun $l + n$ yig'indisi kichik bo'lsa, shu holatda turgan elektronning energiyasi minimum qiymatga ega bo'ladi; agar bir necha qobiqchalar uchun $l + n$ yig'indisi bir xil bo'lsa, bosh kvant soni kichik bo'lgan qobiqcha minimal energiya qiymatga ega bo'ladi.

3. Gund qoidasi. Unga ko'ra, ayni pog'onachada turgan elektronlar mumkin qadar juftlashmaslikka, ya'ni spinlarning yig'indisini mumkin qadar kattalashtirishga intiladi. Masalan, p – qobiqchaga uch elektronni 2 usul bilan joylash mumkin:



albatta birinchi usul amalga oshadi, chunki birinchi usulda spinlar yig'indisi $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = 1,5$ ikkinchi usulda esa $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ ga teng.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

1. Atom - molekulyar ta'limot kim tomonidan yaratilgan?
2. Atomning yadro modeli.
3. Pauli printsipi va gund koidasi.
4. Atomning kvant sonlari.
5. Atomning tartib raqami, massa soni va izotoplar.
6. Katod nurlari va elektronlar xaqida tushuntiring.

MA'RUZA 4

ELEMENTLARNING ZAMONAVIY DAVRIY SISTEMASI

REJA:

1. Davriy qonun va uning zamonaviy talqini
2. Davriy sistemaning tuzilishi.
3. Atom tuzilishi va davriy sistema.

Tayanch atama va iboralar: davriy qonun, davriy sistema, davr, guruhlar, qatorlar, tartib raqam, atom og'irlik, kimyoviy xossa, elektron, zaryad, atom, elektron, lantanoid, aktinoid.

DAVRIY QONUN VA UNING ZAMONAVIY TALQINI

XIX asr boshlarida elementlarni alohida sinflarga ajratish qiyin edi. U davrda elementlarning soni kam bo'lganligi bilan bir qatorda elementlarning atom massasi, fizik va kimyoviy xossalarning ma'lum qonuniyat asosida o'zgarishi hali to'liq o'rganilmagan edi. Ilmiy izlanishlar natijasida yangidan-yangi elementlar kashf etilishi bilan bir qatorda ularning xossalari, atomlarining tuzilishi o'rganib borildi, ba'zi elementlarning avvaldan ma'lum bo'lgan tabiiy guruxlariga o'xshash elementlar guruxlari aniqlana bordi. Elementlar va ularning birikmalari haqida to'plangan ma'lumotlar kimyogarlar oldiga barcha elementlarni sinflarga ajratish vazifasini qo'ydi. A.Lavuaze (1789y), Bersellius (1812 y), Debereyner (1817 y), Gmelin (1843 y), Pettenkofer (1850 y), Dyuma (1850 y), de Shankurtua (1862 y), Nyulends (1863 y), Meyer (1869 y) va boshqa olimlar elementlarni sinflarga ajratishga urinib ko'rdilar. Ammo hech kim kimyoviy elementlar orasida mavjud bo'lgan o'zaro uzviy bog'lanish borligini aniq ko'rsata olmadi.

Rus olimi D.I.Mendeleyev o'zining ko'p yillik chuqur ilmiy izlanishlarida elementlarning birikmalar hosil qilish xususiyatini, valentliklarini, birikmalarining shakli hamda xossalarni o'rgandi va ular orasidagi davriylikni kashf etdi. Tajriba natijalariga asoslanib, 1869 yili D.I.Mendeleyev davriy qonunni yaratdi va uni quyidagicha ta'rifladi: **“Elementlarning xossalari, birikmalarining shakli va xossalari atom massalariga davriy ravishda bog'liqdir”**. Bu qonun o'sha davrda ma'lum bo'lgan barcha elementlarning atom massalari ortib borishi bilan ularning xossalari 7 ta, 17 ta va 31 ta elementdan keyin qaytarilishini izohlab berdi. Demak, elementlar va ular birikmalarining xossalari ma'lum qonuniyat asosida davriy o'zgaradi. Shunga asoslanib, D.I.Mendeleyev elementlarni ma'lum tartibda joylashtirib, elementlar davriy sistemasini yaratdi.

Atom tuzilishining mukammal o'rganilishi natijasida davriy qonunning mohiyati yaqqol namoyon bo'ldi, elementlarning xossalari davriy ravishda o'zgarishini talqin qilishga, ularning davriy sistemada joylanishi bilan kimyoviy xossalari orasida ma'lum bog'lanish borligini aniqlashga imkoniyat yaratildi. D.I.Mendeleyev davriy sistemasida bir elementdan ikkinchi elementga o'tilgan sari atom yadrosining musbat zaryadi va elektron soni ortib boradi. Bu o'z navbatida kimyoviy elementlarning xossalarning o'zgarishiga olib keladi. Demak, elementning tartib nomeri shunchaki bir raqam bo'lmasdan, balki uning atom yadrosining musbat zaryadini va elektronlar sonini bildiradi. Shunga ko'ra, hozirgi

vaqtda davriy qonun quyidagicha ta'riflanadi: **“Elementlarning xossalari, birikmalarining shakli va xossalari ularning atom yadrolari zaryadiga davriy ravishda bog‘liqdir”**.

DAVRIY SISTEMANING TUZILISHI

Elementlar xossalarining davriy ravishda o‘zgarishiga asoslanib, D.I.Mendeleyev elementlar sistemasini bir necha davrga bo‘ldi. 1,2 va 3-davrlar faqat bir qatordan tuzilganligi uchun kichik, 4,5,6-davrlarni katta, 7-davrni esa tugallanmagan davr deb atadi. Birinchi davrda 2 ta, ikkinchi va uchinchi davrlarda 8 tadan elementlar joylashgan. To‘rtinchi va beshinchi davrlarga 18 tadan, oltinchi davrga 32 ta element joylashgan, yettinchi davr esa hali tugallamagandir. Har qaysi davr (birinchi davrdan boshqa) tipik metallardan (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) boshlanib, asl gazlar (Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) bilan tugallanadi.

Litiydan ftorga va natriydan xlorga qarab elementlarning metallik xossalari kamayib, metallmaslik xossalari esa, ortib boradi. Asl gazlar davrlardagi tipik metallmaslar bilan tipik metallarni ajratuvchi chegaradir. Birinchi davrda faqat bitta vodorodni geliy keyingi davrdagi tipik elementlardan ajratib turadi. Demak, vodorod ham metall, ham metallmaslik xossalarga ega.

Katta davrlarda elementlarning xossalari kichik davrlardagiga qaraganda sust o‘zgaradi. Shu sababli katta davrlar juft va toq qatorlarga bo‘lingan, chunki katta davrlarda elementlarning xossalari qo‘shaloq davriy o‘zgaradi. Katta davrlarning juft qator elementlari faqat metallar bo‘lib ularda metallik xossalari chapdan o‘ngga o‘tgan sayin sustlashadi, lekin toq qatorlarda esa, metallik xossalar yanada zaiflashib, metallmaslik xossalari ortib boradi. Ikki qatorli to‘rtinchi va beshinchi davrlarda ikkinchi va uchinchi davrlardan farq qilib, oraliq o‘nlik elementlarni o‘z ichiga oladi, ya‘ni to‘rtinchi davrdagi ikkinchi element Ca dan keyin 10 ta element (Sc-Zn dekadasi) joylashgan bo‘lib, keyin davrning 6 ta elementi (Ga - Kr) joylashgan. Beshinchi davr elementlari ham shu xilda joylashgan. Oltinchi davrdagi ikkinchi elementdan (Ba) keyin oraliq dekada elementlari (La-Hg) joylashishi kerak edi. Lekin La elementi katagiga 14 element Ge-Lu, so‘ngra qolgan asosiy olti element (Tl-Rn) joylashgan. Bu holni tugallanmagan yettinchi davr elementlarida ham ko‘ramiz. Chunonchi, yettinchi davrdagi Ra elementidan keyin oraliq elementlarni As boshlab beradi, u turgan katakka yana 14 element joylashtirilgan. Buning sabab, bu elementlarning xossalari zaryadlari ortib borishi bilan juda sust o‘zgarishidir. Elementlarning davrlar bo‘yicha bunday taqsimlanishi natijasida vertikal yo‘nalishda bir-biriga o‘xshash elementlar oilasi vujudga keldi. Bu elementlar oilasi guruxlar deb ataladi. Har qaysi guruh ikki guruhga bo‘linadi. Tipik elementlardan tashkil topgan elementlarni asosiy guruhcha deb ataladi. Katta davrlarda joylashgan oraliq dekada elementlarini esa, qo‘shimcha guruhcha deb ataladi.

Har qaysi guruh nomeri o‘sha guruhga kiruvchi elementlarning kislorodga nisbatan eng yuqori valentligini ko‘rsatadi. Lekin mis guruhchasida, VII va VIII guruh elementlarida bu qoidadan chetga chiqish kuzatiladi. Masalan, mis bir va ikki valentlik, oltin 3 valentlik VIII guruhning qo‘shimcha guruhcha elementlaridan faqat osmiy va iridiy 8 valentlik namoyon qiladi, VII guruhda faqat ftor bir valentlik

namoyon qiladi. Boshqa galogenlarning kislorodga nisbatan yuqori valentligi yettiga teng bo'ladi. Vodorodga nisbatan valentlikni asosiy guruhcha elementlari namoyon qilib, bu valentlik guruh nomeriga teng bo'ladi. Elementlarning vodorodga nisbatan valentligi I guruhdan IV guruhgacha ortib boradi, IV guruhdan VII ga qadar kamayib boradi, ularning kislorodga nisbatan valentligi esa ortib boradi. Har qaysi guruhda metallmaslarning kislorodga nisbatan valentligi bilan vodorodga nisbatan valent yig'indisi 8 ga teng bo'ladi. Har qaysi guruhda atom massa ortib borishi bilan elementlarning metallik xossalari kuchayib boradi. Bu o'zgarish asosiy guruhcha elementlarida yaqqol, qo'shimcha guruhcha elementlarida esa juda sust kuzatiladi.

ATOM TUZILISHI VA DAVRIY SISTEMA

Element atomlarining elektron tuzilishi bilan ularning davriy sistemadagi o'rni orasidagi bog'liqlikni ko'rib chiqamiz.

Elektronlarning energetik pog'ona va orbitallar bo'ylab joylanishini elementning **elektron konfiguratsiyasi deb ataladi**. Atomda elektronlarni pog'onachalarga taqsimlashda quyidagi uch qoida nazarda tutiladi.

1. Har qaysi elektron minimal energiyaga muvofiq keladigan holatni olishga intiladi (energetik afzallik qoidasi). Buni Klechkovskiylar taklif qilgan quyidagi ikki qoida asosida tushuntirish mumkin.

a) atomlarda elektronlarning orbitallar bo'yicha taqsimlanishida har ikki holat uchun $n+1$ yig'indisi kichik bo'lsa, shu holatda energiya kichik qiymatga ega bo'ladi, natijada shu orbital elektronlar bilan to'ldiriladi. n - bosh kvant soni, l - orbital kvant sonlari);

b) agar bu ikkala holat uchun $(n+1)$ yig'indi qiymat jihatidan teng bo'lsa, u holda n -qiymati kichik bo'lgan orbital elektronlar bilan to'ldiriladi.

Bu qoidalarni quyidagicha tushuntirish mumkin:

n	1	2	3	4
l	0	0,1	0,1,2	0,1,2,3
$n + l$	1	2,3	3,1,2	4,5,6,7
Orbitallar	1s	2s 2p	3s 3p 3d	4s 4p 4d 4f...

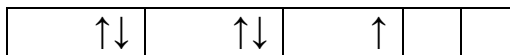
Jadvaldagi yig'indi qiymatlariga asoslanib atomda elektronlarni quyidagi tartibda taqsimlash mumkin:

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p...$$

Demak, birinchi navbatda 1s orbital, keyin 2s orbital, keyin 2p, 3s va hokazo orbitallar elektronlar bilan to'lib boradi.

Elektronlarning joylanishi Pauli prinsipiga zid kelmasligi lozim. Bu prinsip quyidagicha ta'riflanadi: "Bir atomda to'rtala kvant sonining qiymati bir xil bo'lgan ikkita elektron bo'lishi mumkin emas". Agar bir atomda n , l va m kvant sonlarining qiymati bir-birinikiga teng ikkita elektron bo'lsa, ular to'rtinchi spin kvant son m_s spinlari qarama-qarshi yo'nalishga ega bo'lishi bilan farq qiladi.

Ayni pog'onachada turgan elektronlar mumkin qadar ko'proq orbitallarni band qilishga intiladi (Gund qoidasi). Masalan, d pog'onachadagi 5 ta elektronlar ko'rinishida



emas, balki Gund qoidasiga muvofiq



Ko'rinishda har bir pog'onachaga bittadan joylashadi.

Elektronlarning Pauli prinsipi, Klechkovski va Gund qoidalariga muvofiq atomlardagi orbitallar bo'yicha to'lib borishga qarab, hamma elementlar to'rtta **s**, **p**, **d**, **f** oilaga bo'linadi.

s-oilaga I va II guruhning asosiy guruhcha elementlari, shuningdek vodorod va geliy kiradi, ya'ni tashqi elektron qavatida bitta s^1 yoki 2 ta s^2 elektronlar bo'lgan elementlar **s-elementlar** deb ataladi.

p-oilaga III-VIII guruxlarning asosiy guruhcha elementlari kiradi. Demak, tashqi qavatining r-orbitalda 1 tadan 6 tagacha r elektronlari bo'lgan, ya'ni $p^1 - p^6$ bo'lgan elementlar **p-elementlar** deb ataladi.

d-oilaga davriy sistemadagi lantanoid va aktinoidlardan tashqari barcha qo'shimcha guruhcha elementlari, ya'ni tashqi qavatdan bitta oldingi energetik d orbitalida 1 tadan 10 tagacha **d- elektronlar bo'lgan** d^1-d^{10} elementlar kiradi.

f-oilani lantanoidlar va aktinoidlar tashkil qiladi, ular atomlarining tashqaridan 1 ta oldingi f orbitalida 1 tadan 14 tagacha f-elektronlar, ya'ni $f^1 - f^{14}$ elektronlar bo'ladi. Shularga asoslanib, D.I.Mendeleyev davriy sistemasidagi elementlar atomlarida orbitallarning elektronlar bilan to'lib borish tartibini ko'rib chiqamiz.

Har qaysi qavatda joylanishi mumkin bo'lgan elektronlar soni $N = 2n^2$ formula bilan belgilanadi. Bu yerda n-qavat nomeri.

1-qavatdagi elektronlarning eng ko'p soni $N=2 \cdot 1^2=2$ ta, 2- qavatda $N=2 \cdot 2^2=2 \cdot 4=8$ ta, 3- qavatda $N=2 \cdot 3^2=2 \cdot 9+18$ va, 4-qavatda $N=2 \cdot 4^2=32$ taga teng bo'ladi.

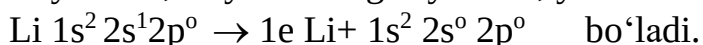
Elementlar atomlaridagi qavatlar soni davriy sistemadagi davrlar nomeriga, elektronlar soni esa, tartib nomeriga teng bo'ladi.

Birinchi element vodorodning tartib nomeri $z=1$ ga, elektron konfiguratsiyasi $1s^1$ ga, atom yadrosi +1ga teng. Shunga muvofiq vodorod atomi kimyoviy reaksiya natijasida o'zining bitta elektronini boshqa atomlarga berib, musbat ion hosil qiladi. Lekin birinchi qavatning elektron sig'imi 2 ga teng bo'lgani uchun ba'zi aktiv metallardan elektron olib, H^- ionini ham hosil qila oladi. NaH , KH , CaH_2 , AlH_3 tarkibli gidridlar bunga misol bo'la oladi.

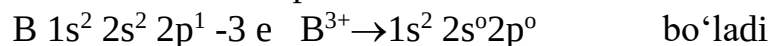
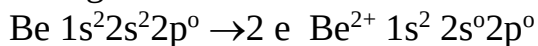
Ikkinchi element geliy, uning tartib nomeri $z=2$ ga, yadrosining zaryadi ham +2 ga teng. Uning elektron konfiguratsiyasi $1s^2$ bo'lgani uchun sirtqi elektron qavati tugallangan. Shunga muvofiq geliy atomining inert ekanligi to'g'risida fikr yuritishimiz mumkin.

Uchinchi element litiy atomining elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^1 2p^0$ ko'rinishida yoziladi. Litiy atomida geliyning tugallangan qavati saqlangan bo'lib, unda utcha elektronning ikkitasi joylashadi, uchinchi elektron esa, ikkinchi qavatning s-orbitaliga joylashadi. Ikkinchi qavatda joylanishi mumkin bo'lgan elektronlarning eng ko'p soni 8 ga teng. Shu sababli, litiy atomi barqaror holatni

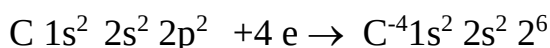
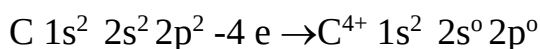
olishi uchun tashqaridan yettita elektron biriktirib olishi yoki bitta elektron berishi kerak. Lekin yettita elektron qabul qilishdan ko'ra bitta elektron berishda kam energiya sarflanadi. Bu holda uning ichki qavatini sirtqi qavat bo'lib qoladi. Bu holda litiy atomi, litiy Li^+ ioniga aylanadi, ya'ni



Shunga o'xshash



To'rtinchi element - uglerodning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^2$ dir. Lekin uglerod atomi barqarorlanishi uchun ikkinchi qavatdagi ikkita s^2 va ikkita p^2 elektronlarini berishi yoki o'zining elektronlar sonini sakkizga yetkazish uchun tashqaridan to'rtta elektron qabul qilishi mumkin. Shuning uchun uglerod atomi S^{+4} va S^{-4} ionlarini hosil qila oladi, ya'ni

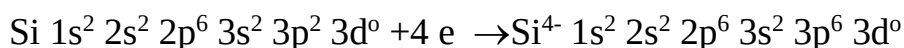
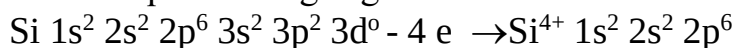


Ulardan keyin keladigan azot, kislorod, fluor elementlarining atomlari ikkinchi qavatida elektronlar soni bittadan ortib boradi. Nihoyat, ikkinchi davrning sakkizinchi elementi hisoblangan neon atomida p-elektronlar soni 6 taga yetadi, natijada sakkizta elektronga ega bo'lgan ikkinchi tugallangan qavat hosil bo'ladi. Neon atomining elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6$ shaklida ifodalanadi. Demak, bu elementlar kimyoviy reaksiya vaqtida o'ziga elektronlar qabul qilib tashqi qavatidagi elektronlar sonini sakkiztaga yetkazganda ularning elektron konfiguratsiyasi neonnikiga o'xshash holatni egallab barqarorlashadi.

Uchinchi davr elementi ham reaksiya vaqtida o'zining tashqi qavatidagi barcha elektronlarni bersa, uning atomi ham neon konfiguratsiyasini egallab barqarorlashadi.



O'n to'rtinchi element kremniy atomi o'zining tashqi elektron qavatidagi to'rtta $s^2 p^2$ elektronlarini berib, elektron konfiguratsiyasini neon atomi elektron konfiguratsiyasiga yoki to'rtta elektron biriktirib argon elektron konfiguratsiyasiga aylantirib barqaror holatga ega bo'lishi mumkin:



Elektromanfiylik (E.m.) deb bir atomning boshqa atom elektron bulutini o'ziga qanchalik torta olish xususiyatiga aytiladi

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

1. Qaysi olimlar elementlarni sistemalashtirishga urinib ko'rganlar?
2. D. I. Mendeleyev davriy qonunni qanday kashf etgan? Bu qonun qanday ta'riflanadi?
3. Elementlar davriy sistemasida davriylik qanday namoyon bo'ladi?
4. Elementlarning davriy sistemada qanday joylashtirilganligini aytib bering. Elementlarning "atom raqamlari" qanday ahamiyatga ega?
5. Davriy qonun va davriy sistemaning hozirga qadar rivojlanish yo'lini qanday davrlarga bo'lish mumkin?
6. Elektromanfiylik nima?
7. s, p, d, f-elementlar deganda nimani tushunasiz?
8. Atom yadrosining zaryadi qanday aniqlangan?

MA'RUZA-5

MOLEKULA TUZILISHI VA KIMYOVIY BOG'LANISH

REJA:

1. Kimyoviy bog'lanish tushunchasi;
2. Molekulaning tuzilishi;
3. Kovalent bog'lanish va uni hosil bo'lish nazariyalari;
4. Molekula hosil bo'lishida atom orbitallarning gibridlanishi;
5. Ion bog'lanish;
6. Metall bog'lanish;
7. Koordinasion va vodorod bog'lanish;
8. Moddaning amorf holatlari.

Tayanch atama va iboralar: Oddiy murakkab moddalar va ular orasidagi bog'lanishlar, kovalent π va τ bog'lanishlar, kutbli, kutbsiz, dipol moment, dipol, ion bog'lanish, donor-akseptor bog'lanish, Rossel, Lyuis, Van-Der-Vaals kuchlar, agregat xolat, suyuqlanish, sublimatlanish, kondensatlanish, gazlar, qattiq moddalar, plazma, kristall moddalar, amorf moddalar, anizotrop.

KIMYOVIY BOG'LANISH TUSHUNCHASI

Molekulada atomlarni tutib turadigan kuchlarning yig'indisiga **kimyoviy bog'lanish** deb ataladi. Hozirgi davrda kimyoviy bog'lanishning besh turi ma'lum: 1) ion bog'lanish; 2) kovalent bog'lanish; 3) metall bog'lanish; 4) vodorod bog'lanish; 5) Van-der-Vaal's kuchlari asosidagi bog'lanish.

Kimyoviy bog'lanishlarning dastlabki uch turi (1, 2, 3) kuchli bog'lanishlar hisoblanadi. So'nggi ikki turi esa (4,5) kuchsiz bog'lanishdir.

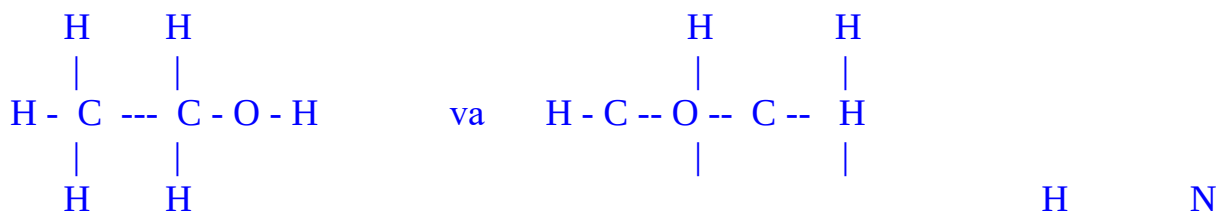
Kimyoviy bog'lanish vujudga kelishining sababi shundaki, atom yoki ionlar bir-biri bilan ta'sirlashganda ularning energiya zahiralarini ularning har biri ayrim-ayrim holda bo'lganlaridagiga qaraganda kamroq qiymatga ega bo'ladi, buning natijasida sistema barqaror holatga o'tadi.

MOLEKULANING	TUZILISHI.	KIMYOVIY	TUZILISH
NAZARIYASI			

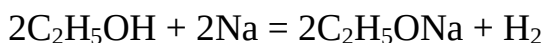
1861 yil A.M.Butlerov o'zining quyidagi kimyoviy bog'lanish nazariyasini yaratdi: a) atomlar molekulada bir-biri bilan ma'lum tartibda birikadi; b) atomlarning birikishi ularning valentliklariga mos holda sodir bo'ladi; v) kimyoviy moddalarning xossalari atomlarining soni va tabiatigagina bog'liq bo'lmasdan ularning joylanishiga, ya'ni molekulaning kimyoviy tuzilishiga bog'liqdir.

Bu nazariya ayniqsa organik moddalarning tuzilishini har tomonlama tushuntirib, yuqorida ko'rib o'tilgan nazariyalarga zarba berdi. Kimyoviy o'zgarishlarni Butlerov nazariyasi asosida o'rganish orqali, molekula tuzilishini aniqlash mumkin. Bu nazariya moddalar tuzilishini aniqlaydigan usullarni yuzaga chiqardi.

Masalan, etil spirtning molekulasini C_2H_5OH formulaga ega. Bu modda tarkibiga kiruvchi elementlarning valentliklarini hisobga olgan holda ikki xil tuzilishni hosil qilishimiz mumkin:



Etil spirtning kimyoviy reaksiyalarini o'rganish natijasida birinchi tuzilishi to'g'riligi isbotlandi. Chunonchi, etil spirtga natriy metallini ta'sir ettirganda natriy metalli faqat bitta vodorod atomi bilan almashinadi:



Chunki bitta vodorod atomi boshqa vodorod atomlaridan farq qilib, uglerod bilan emas, kislorod bilan bog'langan. Xuddi shu kislorod bilan bog'langan yagona vodorod metall bilan o'rin almashadi. Kimyoviy tuzilish nazariyasi yaratilgandan keyingi yuz yildan ortiq vaqt ichida olimlar tomonidan ko'p minglab organik va element-organik moddalarning kimyoviy formulalari topildi. Ba'zi moddalarning formulalarini aniqlash juda ko'p yillar talab qildi.

Bu usullar bilan molekuladagi atomning joylashishini aniqlashga doir tadqiqotlar Butlerov nazariyasini tasdiqladi. Binobarin, A.M.Butlerov nazariyasi molekula tuzilishini zamonaviy talqin qilishda asosiy nazariya bo'lib qoldi. Kimyoviy tuzilish nazariyasi fanga molekuladagi atomlarning o'zaro ta'siri haqidagi tushunchani kiritdi. Shunga asosan, molekulada faqatgina bir-biri bilan bog'langan atomlarga rol o'ynamasdan, balki hamma atomlar bir-biriga o'zaro ta'sir qiladi. O'zaro bog'langan atomlarning bir-biriga ta'sir effekti nisbatan kichik miqdorga ega bo'ladi. **Buni induksion effekt** deb yuritiladi. Induksion effektni quyidagi misolda kuzatish mumkin: agar uchlamchi butil spirtida bir metil guruhidagi hamma vodorod atomlarini fluor atomi bilan almashtirsak, spirt kislota xossasini namoyon qiladi.

Bunga sabab, fluorning elektronga moyillik xossasi kuchli bo'lgani uchun u elektronlarni o'ziga tortadi. Bu esa molekuladagi elektronlarni zanjir bo'ylab siljitadi.

Bu siljish, induksion effekt hosil qiluvchi atomlarning chiqib ketishi bilan yo‘qola boradi. Shunday qilib, A.M.Butlerov nazariyasi 1823 yilda Libix va Vyolerlar tomonidan kashf etilgan va kimyoviy tuzilishni xarakterlashda izomeriya hodisasini xam tushuntirishda katta ahamiyatga ega bo‘ldi.

Tarkibi va molekulyar massalari bir xil, tuzilishi yoki atomlarning fazoda har xil joylanishi natijasida xossalari bilan farqlanuvchi moddalar mavjud bo‘lishi hodisasi izomeriya deyiladi. Bunday xususiyatga ega bo‘lgan moddalar o‘z navbatida izomerlar nomi bilan ma’lum.

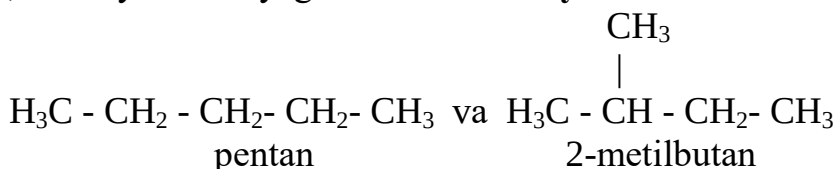
Hozirgi vaqtda ikki xil izomeriya ma’lum.

1. Tuzilish izomeriyasi

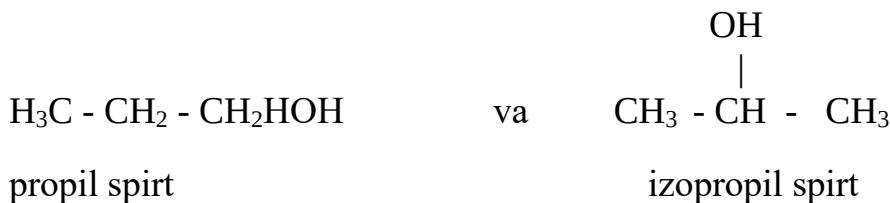
2. Fazoviy izomeriya

Tuzilish izomeriyasi-molekuladagi atomlarning bir-biri bilan ketma-ket bog‘lanishlarini xarakterlaydi. Tuzilish izomeriyasining bir necha xillari ma’lum.

Agar molekularlar strukturani tashkil qiluvchi atomlarning joylanishi bilan farq qilsa, bunday izomeriyaga **skelet izomeriya** deb ataladi. Masalan:



Bir xil tuzilishga ega bo‘lgan, lekin funksional guruhlarning joylanishi bilan bir-biridan farq qiladigan molekularlardagi izomeriya holat izomeriyasi deb ataladi. Funksional guruhga- OH, -NO₂, -NH₂, -COOH, -SO₃H va boshqalar misol bo‘la oladi



KOVALENT BOG‘LANISH VA UNI HOSIL BO‘LISH NAZARIYALARI

Atomlarning elektron juftlari orqali bog‘lanish **kovalent bog‘lanish** deyiladi. Bunday bog‘lanishni elektromanfiyligi o‘zaro teng yoki ozgina farq qiladigan element hosil qiladi. N₂, Cl₂, O₂, N₂, CH₄ molekularlari orasidagi bog‘lanish kovalent bog‘lanish misol bula oladi. Atomlar orasidagi kovalent bog‘lanish hosil bo‘lishi turlicha, ya’ni:

1) Elektronlarni umumlashtiruvini ko‘rsatish orqali, 2) energetik yacheykalar orqali 3) atomlar elektron bulutlarining bir-birini qoplashi orqali tasvirlash mumkin. Masalan N₂ molekulasini hosil bo‘lishi H(Z=1) 1s¹ bo‘lgani uchun:

1. $\text{H}\cdot + \text{H}\cdot \rightarrow \text{H}:\text{H}$

Vodorod xlorid malekulasining hosil bo‘lish H (Z=1) 1s¹ va Cl (Z=17) 3s² 3p⁵

Qutbsiz kovalent bog‘lanish

Har xil atomlardan tuzilgan molekullarda (HCl , H_2O , NH_3) esa elektronlar jufti elektromanfiyligi katta bo'lgan atom tomon bir oz siljigan bo'ladi, masalan HCl molekulasida elektronlar jufti xlor atomi tomonga siljigan bo'ladi, chunki xlor atomining nisbiy elektr manfiyligi (NEM)(283) vodorod atomiga qaraganda (2,1) katta. Kovalent bog'lanish bunday turi **qutbli kovalent bog'lanish** deb ataladi.

Kimyoviy bog'lanish bog'ning uzunligi, bog'lanish energiyasi, to'yinganligi va yunaluvchanligi bilan xarakterlanadi. Kimyoviy bog'lanishning uzunligi molekuladagi atomlar yadrolari orasidagi masofa bilan o'lchanadi. Bog'lanish uzunligi qancha kichik bo'lsa, kimyoviy bog'lanish shuncha mustaxkam bo'ladi. Kimyoviy bog'ning mustaxkamligi asosan bog'lanish energiyasiga bog'liq. Kimyoviy bog'lanish energiyasi molekuladagi bog'lanishni batamom uzib tashlash uchun sarflanadigan energiyaga teng bo'ladi va uning miqdori kJ/mol bilan ifodalanadi.

Kovalent bog'lanishning to'yinganligi deganda atomdagi hech qanday bo'sh valentliklar qolmaganligi tufayli boshqa qo'shimcha bog'lanish vujudga kela olmasligi tushuniladi, masalan: H_2 va CH_4 ga yana bitta vodorod atomi (H) birikishi natijasida H_3 va CH_5 hosil bo'lishi mumkin emas. Bu hodisa kovalent bog'lanishni to'yinganligini bildiradi. Kovalent bog'lanishni to'yinganligi ayni element atomida bo'ladigan juftlashmagan elektronlar soni bilan xam ifodalanadi. Shunga ko'ra atomlar orasida kimyoviy bog'lanishlar hosil bo'lishga ishtirok etadigan elektronlarga **valent elektronlar** deyiladi.

Kovalent bog'lanish elektronlarni yunaluvchanligi bilan xam xarakterlanadi. Agar valent elektronlar juftlashgan bo'lsa, u holda Gund qoidasiga muvofiq har-xil atomlar bir-biri bilan birikishi natijasida ajraladigan energiya xisobiga juft elektronlar yakkalanib bo'sh yacheykalarni to'ldiradi. Natijada atom ko'cha olgan holatda o'tadi.

Masalan: Mg, Al va h.z.

MOLEKULA HOSIL BO'LISHIDA ATOM ORBITALLARNING GIBRIDLANISHI

Kovalent bog'lanish to'yinuvchanlik, yo'naluvchanlik, karralilik va qutblanuvchanlik kabi xususiyatlarga egadir.

Ikkita vodorod atomi bir-biriga ta'sir etishi natijasida kovalent bog'lanib, vodorod molekulasiga hosil bo'ladi. Vodorod molekulasiga - H_2 uchinchi vodorod atomi ta'sir etib, H_3 molekulasiga hosil bo'lmaydi. Yoki CH_4 molekulasiga beshinchi vodorod atomi birikib CH_5 molekulasini hosil qila olmaydi. Kvant - mexanika nazariyasi bu hodisani tasdiqlaydi. Bu hodisa kovalent bog'lanishning to'yinuvchanlik xossasi deyiladi.

Atomlar orasida kovalent bog'lanish hosil bo'lganida bir atomdagi elektronlarning bulutlari ikkinchi atomdagi elektronlarning bulutlarini qoplaydi, natijada elektron bulutlarining zichligi ortadi. Elektron bulutlarining zichligi qancha yuqori bo'lsa, kimyoviy bog'lanish shuncha kuchli bo'ladi. Bir atomning s-elektroni ikkinchi atomning s-Elektroni bilan bog' hosil qilganida hech qanday yo'naluvchan valentlik namoyon bo'lmaydi. Masalan, bir vodorod atomi ikkinchi vodorod atomiga qaysi tomondan yaqinlashmasin baribir ular orasida kimyoviy bog'lanish

hosil bo'laveradi. Chunki s-elektronlarning to'liq funksiyasi sferik (sharsimon)dir. To'liq funksiyasi sferik bo'lmagan boshqa orbitallardagi elektronlarning bulutlari bir-birlarini qoplashi natijasida kovalent bog'lanish ma'lum darajada yo'naluvchanlik xossasini namoyon qiladi. Masalan, p-elektronlarning to'liq funksiyasi o'zaro 90^0 burchak ostida joylashgan. Demak, atomlar orasidagi bog'lanish burchagi ham 90^0 ga teng bo'lishi kerak. Ammo ammiak molekulasida hosil bo'lishida azot o'zining uchta p-elektronlari bilan vodorodning s-elektronlarini bog'lab olib, aniq yo'nalishga ega bo'lgan 90^0 li bog'lanish hosil bo'lishi kerak edi. Haqiqatda esa, azot va vodorod atomlari orasidagi bog'lanish burchagi - $107,3^0$.

Suv molekulasida hosil bo'lishida ham klorodning p-elektronlari bilan ikkita vodorodning s-elektronlari bog'lanish hosil qiladi. Atomlar orasidagi burchak 90^0 bo'lishi o'rniga- $104,5^0$ ni tashkil qiladi. Bunday holatlardagi nazariy bog'lanish burchagining haqiqiy bog'lanish burchagidan katta qiymatga ega bo'lishini Poling nazariy izohlab berdi.

Bu nazariyaga binoan suv molekulasida hosil bo'lishida, kislorod atomining y va z fazoviy tekisliklarda joylashgan $2p_y$ va $2p_z$ elektronlari ishtirok etadi. Bu holda elektron orbitallari bir-biriga nisbatan perpendikulyar joylashgan. Kislorod atomining p-orbitallaridagi elektron bulutlari va vodorodning s-orbitalidagi elektron bulutlari bir-birini qoplash uchun vodorod atomi kislorod atomiga y va z o'qlari orqali yaqinlashishi kerak, u holda atomlar orasidagi burchak 90^0 ga teng bo'ladi. Lekin O-H bog'lanishda kislorod vodorodga nisbatan elektromanfiyligi kuchli bo'lgani uchun, ular orasidagi elektron juft kislorodga nisbatan siljigan bo'ladi. Shu bois vodorod atomi qisman musbat zaryadlanib qoladi.

Bir xil zaryadlangan musbat zaryadli vodorod atomlari bir-birini itarishadi, natijada H-O-H orasidagi burchak kattalashadi. Xuddi shunday ammiak molekulasida hosil bo'lishida ham azot va vodorod orasidagi bog'lanish burchagini kattalashganini tushuntirish mumkin.

Mendeleyev davriy sistemasida joylashgan elementlarning atom radiuslari ortib borishi bilan birikmalari orasidagi bog'lanish burchagi ham 90^0 ga yaqinlashib boradi. Bunga sabab elementlarning atom radiuslari ortishi bilan, ularning elektromanfiyligi kamayib boradi, natijada vodorod atomlari bir-biriga kam ta'sir qilishi hisobiga bog'lanish burchagi 90^0 ga yaqinlashadi.

Elektron orbitallarining gibridlanishi kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida katta rol o'ynaydi. Uglerod atomi qo'zg'algan holatda kimyoviy bog'lanish hosil qilishida bitta s- va uchta p-elektronlari ishtirok etadi. Hosil bo'lgan to'rtta gibrid sp^3 -orbitallariga to'rtta vodorod elektronlari kelib juftlashishi hisobiga kimyoviy bog'lanish fazoda o'zaro perpendikulyar ravishda joylanib, to'rtinchisi ya'ni s-orbital ishtirokida hosil bo'lgan bog'lanish hech qanday yo'nalishga ega bo'lmasligi kerak edi. Lekin tajriba buni tasdiqlamaydi. Metan molekulasida uglerod atomi tetraedrning markazida joylashgan bo'lib, tetraedrning uchlarida vodorod atomlari turib, sistema tamomila simmetrik shaklga ega.

Berilliy xlorid hosil bo'lishida berilliy atomidagi s- va p-orbitalidagi elektronlar kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishda ishtirok etadi. Molekulada esa p-p va s-p tipidagi turli xarakterli bog'lanish hosil bo'lish kerak edi. Lekin $BeCl_2$ molekulasida

xlor atomlari simmetrik joylashgan, ya'ni bog'lanish burchagi 180° ni tashkil etadi. Bunday hodisani birinchi bo'lib Sleyter va Polning nazariyasi tushuntirib berdi.

Agar gibridlanishda d-orbitallar ishtirok etsa, u holda molekulalar shakli quyidagicha bo'lishi kuzatiladi:

sp^2d - trigonal bipiramida

sp^3d^2 - oktaedr

sp^3d^3 - pentagonal bipiramid

ION BOG'LANISH

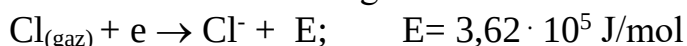
Ion bog'lanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiq, atomning hosil bo'ladigan qarama-qarshi zaryadli ionlar elektrostatik kuchlar vositasida o'zaro tortishib, barqaror sistema hosil qiladi. Bunday barqaror sistema hosil bo'lishida ta'sir etuvchi atomlarning elektrostatik energiyasi o'zgarishini ko'rib chiqamiz. Bu xildagi energiyani quyidagi atomlar: a)elektron yo'qotgan atomlar, ya'ni musbat zaryadlangan ionlar-kationlar; b)elektron biriktirib olgan atomlar, ya'ni manfiy zaryadlangan ionlar - anionlar hosil qilishi mumkin.

Birinchi xil atomlar elektr valentligi ion zaryadiga teng bo'lsa **elektromusbat atom**, ikkinchi xildagilar esa, **elektrmanfiy atomlar** deb ataladi. Gaz holatdagi seziy va xlor atomlarining ta'sirini ko'rib chiqaylik. Atomlarning ionlarga aylanishi ikki energetik jarayon natijasida sodir bo'ladi.

Birinchi - seziy atomi o'zining 6s-orbitalidagi elektronni chiqarib ion holiga o'tishi uchun ma'lum miqdorda energiya olishi kerak. Bu energiya **ionlash energiyasi** deb ataladi va J harfi bilan belgilanadi.



Ikkinchidan, seziy atomidan chiqqan elektron xlor atomidagi 3p-orbitalida joylashgan elektron bilan juftlashishi natijasida o'zidan ma'lum miqdordagi energiyani chiqarishi kerak. Bu energiya xlor atomining elektronga moyilligi deb ataladi va u E harfi bilan belgilanadi:



Gaz holatdagi seziy va xlorning ionga aylanish jarayoni uchun sarf bo'lgan energiya miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$3,73 \cdot 10^5 - 3,62 \cdot 10^5 = 0,11 \text{ J/mol}$$

Keltirilgan hisoblash natijalaridan ko'rinib turibdiki, ta'sirlanuvchi atomlar ionlarga qaraganda ancha barqaror, chunki ular kam energiyaga ega.

Bir vaqtning o'zida musbat va manfiy zarrachalar orasida tortishish kuchi hosil bo'lishi sistemaning potensial energiyasini pasaytirishga sabab bo'lishini hisobga olish kerak. U holda uning miqdori Kulon qonuniga asosan 1 mol modda uchun quyidagicha topiladi:

$V = - N e^2 z_1 z_2 / r$ J/mol bu yerda: N - Avogadro soni ($6,02 \cdot 10^{23}$); e- elektronning zaryadlar soni, Z_1 va Z_2 -ionlarning zaryadi; r-ionlararo masofa.

Agar ionlararo masofa 0,1 nm, elektron zaryadi e- bo'lsa, bitta zaryadli ionlar uchun yuqoridagi tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$V = -332,6/r \text{ J/mol}$$

Agar sistemaning energiya afzalligi 12,1 kJ/mol ga teng bo'lsa, u holda

$$V = -332,6/r = -1,21 \cdot 10^4 \text{ J/mol bo'ladi.}$$

Bu yerda seziy va xlor ionlari orasidagi masofa $r = 11,47 \text{ nm}$ bo'ladi. Kulon kulari hisobiga ikki ionning ta'sirlashishi natijasida potensial energiyaning kamayishi kulon barqarorlik energiyasi deyiladi. Ya'ni:

1. Gaz holatdagi ionlar (seziy va xlor) ning kulon kuchlari barqarorlasha boshlashi uchun ular orasidagi masofa $11,47 \text{ nm}$ dan kichik bo'lishi kerak. Shuning uchun seziy xlorid gazi hosil bo'lganda ionlar orasidagi masofa $0,29 \text{ nm}$ ga teng bo'lishi kuzatiladi.

Agar boshqa sistemalar uchun ionlanish energiyasi 1 va elektronga moyillik E orasidagi farq katta bo'lsa, ionlar orasidagi masofa kichraya boradi, chunki kulon barqarorlik energiyasi ortib boradi.

Qattiq holatda har qaysi ion atrofini qarama-qarshi zaryadli to'rtta, oltita yoki sakkizta ionlar qurshab olishi mumkin. Bunda kulon barqarorlik energiyasi kuchaya boradi.

Masalan, kalsiy oksidida ion bog'lanish faqat qattiq holatdagina mavjuddir. Bunday bog'lanish bug' holatda bo'la olmaydi. Chunki bug' holatda kulon barqarorlik energiyasining miqdori ionlanish energiyasidan ancha kichikdir.

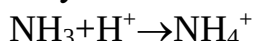
METALL BOG'LANISH

Metallarning kristall panjaralari tugunlarida "metall atom-ioni" joylangan. Bu "atom-ion"lar panjara hosil bo'lishida har bir metall atomidan bir yoki bir necha elektronlarning ajralib chiqishi natijasida hosil bo'ladi. Harakatchan holdagi bu elektronlar esa huddi gaz molekullari singari kristall panjaraning bo'shliqlarida joylashgan. **Kristall panjarada uning tugunlaridagi metall atom ionlari bilan elektronlar o'rtasida yuzaga keladigan tortishuv kuchlari metall bog'lanish deyiladi.**

Metall bog'lanish kuchli bog'lanish bo'lib, u asosan barcha metallarning xossalari belgilab beradi. Metallarda oson harakatlanuvchi elektronlar oqimi borligi uchun ular issiqlikni, elektr tokini yaxshi o'tkazadilar. Metallarning yaltiroqligi, turli rangda bo'lishi ham ularning elektron tuzilishi bilan tushuntiriladi.

KOORDINACION VA VODOROD BOG'LANISH

Koordinasion bog'lanish. Kovalent bog'lanishni o'zaro biriktiruvchi atomlardagi faqat birining elektron juftlari vujudga keltirish ham mumkin, masalan ammoniy NH_4^+ ionining hosil bo'lishini ko'raylik:



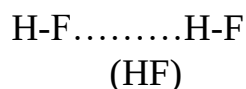
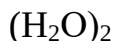
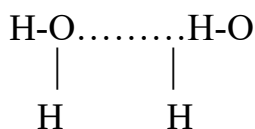
Ammiak molekulasida azot bo'sh elektron juftigi ega.

Vodorod ionida esa 19 orbital-energetik yacheyka bo'sh N^{+1} NH_3 bilan N^+ o'zaro birikishida azotdagi bir juft elektron azot va vodorod atomlari uchun umumiy bo'lib qoladi, natijada tarkibida turtta juft elektron bo'shab NH_4^+ ion hosil bo'ladi.

Kimyoviy bog'lanish vujudga kelishi uchun, o'zining elektron juftini beradigan atom yoki ion donor, bu elektron juftini o'zini bo'sh orbitalarini to'ldirish uchun foydalangan atom yoki ion akseptor deyiladi. Shuning uchun ham bunday bog'lanishni **donor-akseptor yoki koordinasion bog'lanish** deyiladi.

Vodorod bog'lanish

Molekulasi tarkibida vodoroddan boshqa fluor, kislorod, azot singari kuchli elementlar bo'lgan birikmalarda, masalan HF, H₂O, NH₃ larda umumiy elektron juft vodoroddan elektromanfiy element tomonga ko'proq siljigan bo'ladi. Shuning uchun vodorod atomi bu elementlar bilan asosiy bog'lanish hosil qilishdan tashqari boshqa molekuladagi element bilan ham qo'shimcha bog'lanish vujudga keladi. Shu qo'shimcha kimyoviy bog'lanish vodorod bog'lanish deyiladi va u nuqtalar bilan ko'rsatiladi:



Vodorod bog'lanishning energiyasi oddiy kimyoviy bog'lanishning bog'lanish energiyasidan taxminan 10 marta kichik bo'ladi. (21-29 kJ/mol).

Molekulalararo kuchlar

Molekulalar elektroneytral yoki to'yingan bo'lsada ularning bir-biriga yaqinlashtirilganda molekulalar orasida tortishish kuchlari vujudga keladi. Molekulalar orasida bunday kuchlarni molekulalararo yoki Van-der-Vaal's kuchlar deyiladi.

Molekullararo Van-der-Vaal's kuchlari uch xil: orientasion, induksion va dispersion kuchlar ko'rinishida bo'ladi.

1.Orientasion kuchlar faqat qutbli molekulalar orasida yuzaga chiqadi. Qutbli molekulalar o'zaro yaqinlashtirilganda ularning bir xil ishorali qutblari bir-biridan qochadi, qarama-qarshi ishoralilari esa bir-biriga tortiladi. Natijada qutbli molekulalar fazoda ma'lum tartibda joylashadi, orientasiyalanadi. Orientasion effekt katta dipol momentga ega bo'lgan molekulalarda (NN₃, N₂O va hokazolarda) kuchli namoyon bo'lib, dipol momenti kichik moddalarda kuchsiz bo'ladi.

2.Induksion kuchlar. Qutbli va qutbsiz molekulalar o'zaro yaqinlashganda hosil bo'ladi, chunki qutbli molekulalarga qutbsiz molekula yaqinlashganda qutbsiz molekula qutblanadi; uning qutbli molekulaga yaqin qismida qarama-qarshi, uzoq qismida bir xil ishorali zaryadlar hosil bo'ladi. Natijada qutbsiz molekula induksion dipolga aylanadi. Ular orasida o'zaro tortishish ro'yobga chiqadi.

3.Dispersion kuchlar. Molekula dinamik sistemadir, unda elektronlar har doim harakatda va yadro tebranishda bo'ladi, shuning uchun zaryadning hamma vaqt teng taqsimlanishi mumkin emas. Masalan, Cl₂ molekulasi qutbsiz molekuladir. Uning dipol momenti nolga teng. Lekin har bir onda zaryadning xlor atomlaridan biriga siljishi va biror onli mikrodipol hosil bo'lishi mumkin. Atomda yoki molekulada elektron xolatining o'zgarishi juda tez; sekundiga $\approx 10-16$ marta sodir bo'ladi. Oniy dipol qo'shni molekula bilan tortishishi mumkin. Bu kuchlar dispersion kuchlar deyiladi. Bu kuchlar faqat molekulalar orasidagina bo'lmay balki atomlar orasida ham sodir bo'ladi. Dispersion ta'sirlanishsiz suyuq xolatda qutbsiz molekulalarni olib bo'lmaydi. Molekulalararo kuchlar faqat tortishish kuchlari ekanligini alohida takidlab o'tamiz. Ular kimyoviy kuchlar ta'siridan prinsipial farq qiladi (chunki kimyoviy ta'sir kuchlarida tortishish hamda itarish kuchlari mavjud) molekulalararo kuchlarining energiyasi 1,67-17,55J/mol bilan ifodalanadi.

MODDANING AMORF HOLATLARI

Qattiq modda kristallanish sharoitiga karab **amorf va kristall** xolatda bo'lishi mumkin.

1. Amorf holat. Amorf moddalarning qovushqoqligi katta bo'lgan o'ta sovutilgan suyuqlik deb qaraladi. Moddaning amorf holatida ayrim atomlar va molekulalar tartibsiz joylashadi. Amorf moddalar ma'lum suyuqlanish temperaturasiga ega emas, ular qizdirilganda asta sekin yumshoqlashib, keyin suyuqlanadi. Amorf moddalarda elektr va issiqlik o'tkazuvchanlik, nurning tarqalish tezligi va boshqa xossalari temperaturaga bog'lik bo'lmaydi. Bunday moddalarni izotrop moddalar deyiladi. Amorf moddalarga qattiq moddalar, polimerlar, shisha va boshqalar misol bo'ladi.

Amorf moddalar suv qovushqoqligidan 10^{15} marta qovushqoqlikka ega bo'lgan suyuqliklardir. Shuning uchun ularning kristallanishi asta sekin o'n, xattoki yuz yillar davomida amalga oshadi.

2 Kristall holat. Kristall deb, to'g'ri geometrik shaklga ega bo'lgan moddaga aytiladi. Ularning zarralari nihoyatda batartib joylashgan bo'ladi. Moddalarning kristall formasini kristallografiya fani o'rganadi. Kristallar shakl buyicha kubsimon, tetragonal, rombik, geksagonal, monoklin va triklin sistemalarga bo'linadi.

Kristall moddalar muayyan suyuqlanish va qotish temperaturalariga hamda geometrik shaklga ega, ularning xossalari (elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi, mexanik mustaxkamligi, issiklikdan kengayish koeffitsienti) turli yunalishlarda turlicha bo'ladi, bu xususiyat **anizotroplik** deb ataladi.

Kristall hosil bo'lishning asosiy xususiyati ularning o'z-o'zicha tekis qirralari (yoqlari) paydo qilish xossasidir. Masalan, osh tuzining suvli eritmasini asta-sekin bug'lantirganda NaCl yaqqol ko'rinadigan tekis qirrali kristall xolida ajralib chiqadi.

Kristall moddani amorf moddadan asosiy farq qiladigan belgisi qovushqoqligidir. Masalan, shishadan natriy xlorid kristalining tashqi formasiga o'xshash kub tayyorlash mumkin, lekin shisha kristall tuzilishiga ega emas. Shuning uchun xam shishaga qattiq ta'sir etilganda u istalgan formada bulakchalarga parchalanib ketadi. Natriy xlorid kristali esa katta ta'sir natijasida uzaro kesishuvchi ma'lum burchakli kristallarga parchalanadi. Bunday xodisani 1669 yili Stenon aniqlagan. Bu xodisa «yoqlar orasidagi burchaklarning o'zgarmaslik qonuni» deb ataladi. Uning mohiyati shundaki, kristallning yoqlari orasidagi burchak ma'lum modda uchun xamma vaqt bir xil qiymatga ega bo'lib qoladi.

Masalan, xar xil tashqi formaga ega bo'lgan kvars kristalida o'xshash qirralar orasidagi burchak doimo $38^{\circ}13'$ ga teng.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

1. Kimyoviy bog'lanish deb nimaga aytiladi?
2. Kimyoviy bog'lanish bilan valentlik o'rtasida qanday bog'liqlik bor?
3. Ion bog'lanish nima va bu bog'lanish nima xisobiga vujudga keladi?
4. Kovalent bog'lanish deb nimaga aytiladi?
5. Qutbli va qutbsiz kovalent bog'lanish bir-biridan qanday farqlanadi?

MA'RUZA 6

TERMOKIMYO

REJA:

1. Ekzo- va endotermik reaksiyalar.
2. Ichki energiya va entalpiya.
3. Termokimyoviy reaksiyalar.
4. Gess qonuni va undan kelib chiqadigan hulosalar.

Tayanch atama va iboralar: Massa, energiya, kimyoviy energiya, termokimyoviy tenglamalar, issiklik effekt, endotermik, ekzotermik reaksiyalar, Gess qonuni, entalpiya, entropiya.

EKZO- VA ENDOTERMİK REAKSIYALAR

Har qanday moddaning xarakat formasi energiyaning o'zgarishi bilan kuzatiladi. Moddaning birligini ifodalaydigan energiya **kimyoviy energiya** deyiladi.

Energiyaning saqlanish qonuniga ko'ra, u ekvivalent nisbatda faqat bir turdan ikkinchi turga o'tadi. Masalan:

$1\text{eV}=4,88\cdot 10^{-10} : 299,8=1,602\cdot 10^{-12}$ erg; elementning 1 mol miqdorida Avagadro soniga teng atomlar bo'lgani uchun $1,602\cdot 10^{-12}$ va $6,02\cdot 10^{23}$ ga ko'paytiramiz va $1\text{ kkal}=4,184\cdot 10^{10}$ erg bo'lgani uchun $4,184\cdot 10^{10}$ ga bo'lamiz: $1,602\cdot 10^{-12} \times (6,02 \cdot 10^{23}/4,184\cdot 10^{10})=23,06\text{ kkal/mol}$ kelib chiqadi. Uni kJ/mol bilan ifodalash uchun 23,06 ni 4,184 ga ko'paytiramiz:

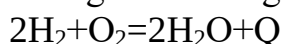
$1\text{eV}=23,06\cdot 4,184=96,48\text{ kJ/mol}$ kelib chiqadi.

Ayrim sistemada, (normal sharoitda) berk xajmda, tashqi muhit bilan ta'sir bo'lmaganda energiyaning hamma turlari yig'indisi o'zgarmasdir.

Har qanday sistemaning o'ziga xos umumiy energiya zapasi mavjud. Sistemaning ichki energiyasi kimyoviy proseslarda aloxida ahamiyatga ega. Ichki energiya molekulaning, molekuladagi atomlarning, atomdagi elektronlarning tebranma va aylanma xarakatdagi energiyasidan hamda atom yadrosining energiyasidan va xokazolardan iborat: lekin unga butun sistemaning potensial va kinetik energiyasi kirmaydi, demak, ichki energiya sistemasining o'z energiyasidir.

Hozirgi vaqtda biror prosesdagi yoki kimyoviy reaksiyadagi ichki energiya (u) ning umumiy zapas energiyasini aniqlash mumkin emas, lekin proses natijasida moddalar sistemasining ichki energiya o'zgarishi (Δu) ni topish mumkin; $\Delta U=U_2-U_1$.

Kimyoviy reaksiyalar vaqtida ajralib chiqadigan (yoki yutiladigan) energiyani tekshiradigan kimyoviy soxasi **termokimyo** deb ataladi. Termokimyo kimyoviy proseslar endotermik va ekzotermik reaksiyalarga bulinadi. Issiqlik ajralib chiqishi bilan boradigan kimyoviy reaksiyalar **ekzotermik reaksiyalar** deyiladi. Bunda moddaning ichki energiyasi kamayadi. Masalan, vodorodning yonish reaksiyasi:



Reaksiya uchun olingan vodorod va kislorod ichki energiyasi (u_1) hosil bulgan maxsulot H_2O ning ichki energiyasidan (u_2) katta, ya'ni $U_1 > U_2$. Ajralib chiqqan energiya $-Q$ quyidagi ayirmadan topiladi;

$$Q = U_1 - U_2$$

Issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalar **endotermik reaksiyalar** deyiladi. Masalan: yuqori temperaturada suvning parchalanish reaksiyasi



energiya sarf qilish xisobiga boradi. Demak; $u_1 < u_2$.

Yuqoridagi misoldagidek; dastlabki moddalarning zapas energiyasi u_1 va maxsulotning zapas energiyasi u_2 bilan belgilab quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz. -
 $Q = U_1 - U_2$ yoki $U_1 - U_2 = Q$

ICHKI ENERGIYA VA ENTALPIYA

Kimyoviy reaksiyalar odatda o'zgarmas bosimda (masalan, ochik kolbada) yoki uzgarmas xajmda (masalan, avtoklavda) boradi. O'zgarmas bosimda boradigan proseslar **izobarik**, o'zgarmas xajmda boradigan proseslar **izoxorik proses** deyiladi. Izobarik prosesda sarf qilingan issiqlik Q sistemaning ichki energiyasini ΔU ga qadar o'zgartirish va tashqi kuch A ga qarshi ish bajarish uchun ketadi:

$$Q = \Delta U + A \text{ yoki } \Delta U = Q - A$$

Tashqi kuchga qarshi ish sistema xajmini Δv ga o'zgartirish uchun tashqi bosimga qarshi bajarilgan ishdur.

$$A = P(v_2 - v_1) = R\Delta v$$

Demak, izobar prosesning issiqlik effekti

$$Q_p = \Delta u + R\Delta v \text{ ga teng}$$

Agar $\Delta u + R\Delta v$ yig'indini ΔH bilan ifodalasak.

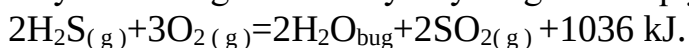
$$Q_p = H_2 - H_1 = \Delta H \text{ kelib chiqadi}$$

ΔH ning qiymati entalpiya o'zgarishi (issiq tutum) deyiladi. Shunday qilib, izobar prosesda issiklik effekti sistema entalpiyasining o'zgarishiga teng. Izoxorik prosesda sistemaning xajmi o'zgarmaydi va tashqi kuchlarga qarshi ish bajarilmaydi. Shuning uchun $A = Q$. U vaqtda; $Q = U_2 - U_1 = \Delta U$

Demak, kimyoviy reaksiya o'zgarmas xajmda borsa, ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik Q sistema ichki energiyasining o'zgarishiga teng bo'ladi.

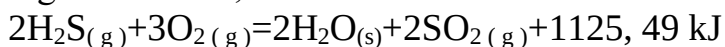
TERMOKIMYOVIY REAKSIYALAR

Kimyoviy tenglamalar prosesning sifat va miqdor o'zgarishini, reaksiya uchun qanday miqdorlarda dastlabki moddalar olinganligi xamda reaksiya natijasida qaysi moddadan qancha miqdorda hosil bo'lganligini ko'rsatadi. Termokimyoviy tenglamalarda esa bulardan tashqari yutilgan yoki ajralib chiqqan issiqlik miqdori hamda moddalarning agregat holatlari ko'rsatiladi. Masalan, vodorod sulfidning xavoda yonishining termokimyoviy tenglamasi quyidagicha:



Reaksiyada ajralib chiqqan (1036 kJ) energiya reaksiyaning issiqlik effekti (RIE) deyiladi. **RIE** deb o'zgarmas temperatura va bosimda kimyoviy reaksiya

vaqtida ajralib chiqqan yoki yutilgan energiya miqdoriga aytiladi. RIE odatda standart sharoitda aniqlanadi. RIE temperaturaga, moddaning agregat holatiga (xamda gazsimon moddalar uchun bosimga) bog'liq bo'ladi. Agar yuqoridagi misolda H_2S ning yonishi natijasida suyuq suv hosil bo'lsa, RIE ning qiymati quyidagicha bo'ladi;

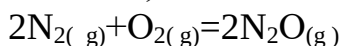


Bu yerda RIE ning qiymati ortishi kondesasiyalanish issiqligini ajralishi bilan tushuntiriladi. Shuning uchun xam termokimyoviy tenglamalarda element simvoli yoki modda formulasining o'ng tomonining pastki qismiga qavs ichida moddaning agregat holati ko'rsatiladi; bug' (b), gaz (g), suyuq (s), qattiq (k), kristal (k) va hokazo.

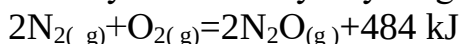
Reaksiyaning issiqlik effektini faqat energiya qiymati bilangina emas, balki uning ishorasi bilan xam xarakterlash zarur. Ishora tanlashda termokimyoviy va termodinamikaviy usullar mavjud. Birinchi usulda ekzotermik reaksiyaning issiqlik effekti musbat ishora bilan olinadi, endotermik reaksiyaniki esa manfiy ishoraga ega. Termodinamik usulda aksincha, sistema yutgan energiya musbat ishora bilan olinadi, sistemadan chiqib ketgan elektron esa manfiy ishoraga ega. Agar reaksiyaning termokimyoviy issiqlik effektini Q_p bilan, uning termodinamik issiqlik effektini (ya'ni entalpiya o'zgarishini) ΔH bilan belgilasak, ular orasida;

$$Q_p = -\Delta H \text{ yoki } \Delta H = -Q_p \text{ bog'lanish borligiga ishonch hosil kilamiz.}$$

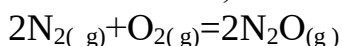
Masalan ;



reaksiya termokimyoviy tenglamasi;



shaklida yoziladi. Usha reaksiyaning termodinamik tenglamasi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi;

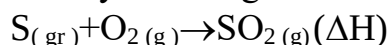


O'zgarmas bosim va temperatura oddiy moddalardan bir mol birikma hosil bulganda entalpiyaning o'zgarishi ayni moddaning hosil bo'lish entalpiyasi $\Delta H_{x.b}$ deyiladi. U temperaturaga bog'lik bo'lib, standart hosil bo'lish entalpiyasi deyiladi, quyidagi jadvalda ba'zi moddalarning hosil bo'lish standart entalpiyasi keltirilgan. Oddiy moddalarning standart hosil bulish entalpiyasi nolga teng deb qabul qilingan.

GESS QONUNI VA UNDAN KELIB CHIQADIGAN XULOSALAR

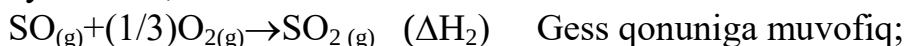
Reaksiyaning issiqlik effekti rus olimi G.I.Gess 1840 yilda kashf qilgan termokimyoning asosiy qonunidan foydalanib aniqlash mumkin. G.I.Gess qonuni quyidagicha ta'riflanadi; reaksiyaning issiqlik effekti prosessning qanday usulda olib borilishiga bog'liq bo'lmay, faqat sistemaning dastlabki va oxirgi holatlariga bog'liq.

Bir yula olib borilgan kimyoviy prosessning issiqlik effekti ayrim bosqich reaksiyalar issiqlik effektlarining algebraik yig'indisiga teng. Masalan, grafitni ikki usul bilan SO_2 ga qadar oksidlash mumkin, Biri yetarli miqdorda kislorod berib grafitni bir yula SO_2 ga o'tkazish;



Ikkinchi usul; bu reaksiyani ikki bosqich bilan o'tkazishdan iborat. Uning birinchi bosqichida quyidagi

$S_{(gr)} + 0,5O_{2(g)} \rightarrow SO_{(g)}$ (ΔH_1) reaksiya boradi, ikkinchi bosqichida esa quyidagi reaksiya boradi;



$$\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H$$

Darxaqiqat, $\Delta H = -393,5 \text{ kJ}$; $\Delta H_1 = -110,5 \text{ kJ}$; $\Delta H_2 = -283 \text{ kJ}$

$$\Delta H_1 + \Delta H_2 = -110,5 + (-283) = -393,5 \text{ kJ}$$

Gess qonuni faqat o'zgarish bosim yoki o'zgarish xajmdagina o'z kuchini saqlab qoladi.

Gess qonunidan quyidagi xulosa kelib chiqadi;

1. **Lavuaze-Laplas qonuni.** Kimyoviy birikmaning oddiy moddalarga parchalanish issiqlik effekt (ΔH_p) oddiy moddalardan kimyoviy birikma hosil bo'lish issiqlik effektiga (ΔH_x) teng, lekin qarama-qarshi ishoraga ega:

$$+\Delta H_p = -\Delta H_x$$

Masalan; kalsiyning oksidlanib kalsiy oksid hosil bo'lishida issiqlik ajralib chiqadi:



Kalsiy oksid parchalanganda shuncha miqdorda issiqlik yutiladi:

t



2. RIE-maxsulotning hosil bo'lish issiqlik effektlari yig'indisidan reaksiya uchun olingan moddalarning hosil bo'lish issiqlik effektlari yig'indisining ayirmasiga teng.

$$\Delta H_{reak} = \sum \Delta H_{maxs} - \sum \Delta H_{dast.mod}$$

bu yerda; ΔH_{reak} -reaksiyaning issiqlik effekti $\sum \Delta H_{maxs}$ -reaksiya maxsulotlarining hosil bo'lish issiqliklari yig'indisi, $\sum \Delta H_{dast.mod}$ -dastlabki moddalarning hosil bo'lish issiqliklarining yig'indisi.

Entropiya

Kimyoviy proses—bir vaqtda sodir bo'layotgan ikki holat; energiyaning bir jismdan ikkinchi jismga o'tishi va zarrachalarning bir-biriga nisbatan tartibli joylanishining o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi. Zarracha (atom, ion, molekula) larga tartibsiz xarakatga intilish xos, shuning uchun ham sistema tartibli holatdan tartibsiz holatga o'tishga xarakat qiladi. Masalan, gazli balon bo'sh balonga ulanganda gaz bo'sh balon xajmini egallaydi. Bunda sistema tartibliroq holatdan tartibsizroq holatga o'tadi, tartibsiz xolatning miqdor birligiga proporsional kattalik sistemaning **entropiyasi (S)** dir.

Entropiya moddada yuz berishi mumkin bo'lgan va uzluksiz o'zgarib turadigan holatlarni xarakterlovchi juda muxim funksiyadir. Bir necha molekuladan tashkil topgan moddaning holatini xarakterlash uchun sistemaning temperaturasi, bosimi va boshqa termodinamik parametrlarning yoki xar bir molekulaning oniy koordinatalari (x, y, z) va bu uch yunalishdagi tezligini bilish kerak.

Birinchi holda sistemaning makroxolati, ikkinchisida esa mikroxolati ko'rsatiladi. Xar bir makroxolat juda kup mikroxolatlar evaziga keladi. Makroxolatni hosil qiluvchi mikroxolatlar soni xolatning termodinamik extimolligi (W) deyiladi .

Modda holatining sodir bo'lish extimolligi bilan uning entropiyasi orasidagi bog'lanishni dastlab nemis olimi Bolsman uzining issiqlik fluktuasiyasi nazariyasida bayon etgan. Uning ko'rsatishicha entropiya modda holati extimolligining logarifmiga proporsionaldir;

$$S = k \ln W,$$

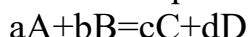
Bu yerda: k-Bolsman konstantasi $k=R/N$ (R-universal gaz doiyimiysi, N-Avagadro soni).

Entropiya sistema holatining termodinamik funksiyasi bo'lgani uchun uning miqdori ko'rsatilayotgan modda massasiga bog'liq.

Shuning uchun xam entropiya qiymati 1 mol modda (J/mol*grad) uchun aniqlash maksadga muvofik bo'lib, u **moddaning absolyut entropiyasi** deyiladi va kuyidagicha ifodalanadi;

$$S = k \ln W = k * 2,303 \lg W$$

Moddalarning absolyut entropiyasi kiymatidan foydalanib, sistema entropiyasi o'zgarishini aniqlash mumkin. Quyidagi kimyoviy reaksiyada:



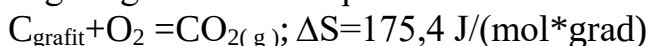
entropiya o'zgarishi (ΔS)

$$(\Delta S) = (s * S_s + d * S_D) - (a * S_A + b * S_V) \text{ ga yoki}$$

$$\Delta S = \sum S_{\max} - \sum S_{\text{dast.mod}} \text{ ga teng.}$$

Sistema tartibli holatdan tartibsiz holatga o'tganda, suyuq modda bug'ga aylanganda kristall modda erigan entropiya ortadi. Masalan, suvning absolyut entropiyasi $S = 70,08 \text{ J/(mol*grad)}$, suv bug'iniki $S = 188,72 \text{ J/(mol*grad)}$ ga teng.

Kimyoviy reaksiyada entropiya o'zgarishini reaksiya vaqtida sistema hajmining o'zgarishidan aniqlash mumkin:



Bu misolda xajm ortadi, demak, entropiya xam ortadi.

Vodorodga azotdan ammiak hosil bo'lishida sistemaning hajmi va enropiyasi kamayadi: $3N_2 + N_2 = 2NH_3; \Delta S = -180,2 \text{ J/(mol*grad)}$.

Izotermik prosessda jismga yutilgan issiqliklar yig'indisining jism absolyut temperaturasi (T) nisbati shu jismning entropiya miqdorini ko'rsatadi.

$$S = \frac{\sum Q}{T}$$

Izotermik prosessda jismga yutilgan issiqliklar yig'indisining jism absolyut temperaturada olib borilsa, modda entropiyasining o'zgarishi (ΔS) shu prosess issiqlik effekt (Q) ning modda absolyut temperaturasi (T) ga bo'lgan nisbatiga teng:

$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

Entropiya ichki energiya va entalpiya kabi modda holatining funksiyasidir. Odatda ko'p hollarda reaksiya berk sistemada olib boriladi, ya'ni bir vaqtda ham entropiya xam entalpiya uzgaradi. O'zgaras bosim va temperaturada (izobar-izotermik sharoitda) berk sistema uchun ΔS prosessning yunalishini ko'rsatuvchi asos bo'la olmaydi. Termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlaridan kelib chiqadigan izobar-izotermik potensial ΔG boshqacha aytganda, Gibbsning erkin energiyasi bunday asos bo'la oladi. Standart sharoitda ΔG funksiya quyidagi ko'rinishda ega.

$$\Delta G_T = \sum \Delta G_{T(\max)} - \sum \Delta G_{T(\text{dast.mod})}$$

Agar $\Delta G_T > 0$ bo'lsa, prosess o'z-o'zicha bormaydi, $\Delta G_T < 0$ bo'lganda prosess bora oladi; $\Delta G_T = 0$ bo'lganda sistema muvozanat holatiga keladi.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Kimyoviy reasialarning issiqlik effekti nima?
2. Termodinamikaning 2 qonuni mohiyatini tushintiring.
3. Lavuaze–Laplas qonunini tushuntiring.
4. Gess qonunini tushuntiring.
5. CO₂ning hosil bulish issikligi 94,0kkal (393,9), H₂O₂ niki 68,4 kkal (286,6) ekanligi ma'lum; etil spirtning yonish reaksiyasining C₂H₅OH+3CO₂=2CO₂+2H₂O+Q issiklik effektini aniqlang.

MA'RUZA 7

KIMYOVIY REAKSIYALAR KINETIKASI VA MUVOZANAT

REJA:

1. Gomogen va geterogen sistemadagi kimyoviy reaksiyalarning tezligi.
2. Massalar ta'siri qonuni.
3. Vant-Goff qoidasi.
4. Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi faktorlar.
5. Gamogen va geterogen kataliz jarayonlari. Zanjir reaksiyalar.
6. Kimyoviy muvozanat, unga ta'sir etuvchi faktorlar.
7. Le – Shatele qoidasi

Tayanch atama va iboralar: Kimyoviy kinetika, sistema, tezlik, faktorlar, konsentrasiya, vaqt, katalizator, aktivlanish energiyasi, Vant-Goff qoidasi, temperatura koeffisienti, kaytar va kaytmas jarayonlar, kimyoviy muvozanat, Le-Shatele prinsipi, geterogen, gomogen sistemalar, adsorbsiya, absorbsiya, desorbsiya.

GOMOGEN VA GETEROGEN SISTEMADAGI KIMYOVIY REAKSIYALARNING TEZLIGI

Kimyoviy kinetika kimyoviy reaksiyalar tezligi va reaksiya tezligiga ta'sir etadigan turli omillarni o'rganadigan bo'lim.

Ma'lumki har qanday kimyoviy hodisa natijasida bir modda boshqa moddaga aylanadi. Bu ma'lum vaqt mobaynida dastlabki modda miqdorining kamayishi va yangi hosil bo'layotgan modda miqdorining ortib borishi bilan ro'y beradi, ya'ni har bir reaksiya ma'lum tezlik bilan boradi. Bu mulohazadan kelib chiqib kimyoviy reaksiya tezligiga ta'rif beramiz.

Reaksiyaning tezligi- reaksiya kirishuvchi moddalar konsentrasiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi.

Bu holda konsentrasiya bir litr eritmadagi moddaning gramm molekulalar soni bilan, vaqt esa, minut yoki sekundlarda ifodalanadi. Masalan, moddalarning parchalanish reaksiyalarining tezligi minutiga 0,4 mol/l, bu degan so'z tekshirilayotgan moddaning konsentrasiyasi minutiga 1 litr eritmada 0,4 mol kamayadi.

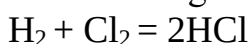
Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar:

Har qanday reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga, konsentrasiyasiga, temperatura va katalizatorga bog'liq.

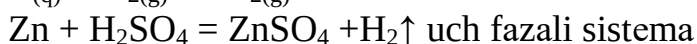
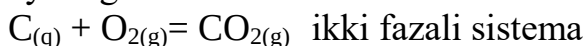
Reaksiya tezligining reaksiyaga kirshuvchi moddalar tabiatiga bog'liqligi:

Ma'lum hajmni egallagan bir yoki bir necha moddalar to'plamiga sistema deyiladi. Sistemani tashkil etgan va bir biridan chegara sirt bilan ajraladigan sistemani tarkibiy qismiga **faza** deyiladi. Bir fazali sistemalarga **gomogen** (bir jinsli) ikki va undan ortiq fazali sistemalarga **geterogen** (turli jinsli) sistemalar deyiladi.

Gomogen sistemada boradigan reaksiya gomogen reaksiya, geterogen sistemada boradigan reaksiya geterogen reaksiyalarga misol bo'ladi.



Qattiq moddalar bilan gazlar va suyuqliklar orasidagi reaksiyalar geterogen reaksiyalarga misol bo'ladi:



Gomogen reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi modda molekulalari sistema hajmini hamma joyida, geterogen reaksiyada faqat qattiq faza yuzasida to'qnashadi. Shunga asosan gomogen va geterogen reaksiyalar turli xil kinetik tezlikka ega bo'ladi.

Gomogen reaksiyalarning tezligi reaksiya kirishayotgan moddalar molyar konsentrasiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi. Geterogen reaksiyalarning tezligi qattiq faza sathining katta kichikligi bilan bog'liq bo'ladi.

Shunga asosan gomogen va geterogen reaksiyalarning o'rtacha tezligi quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$V_{\text{som}} = -\frac{c_2 - c_1}{t_2 - t_1} = -\frac{\Delta c}{\Delta t}$$

Bunda ΔC , Δt vaqt oralig'ida dastlabki moddalar molyar konsentrasiyasining o'zgarishi.

$$V_{\text{sem}} = -\frac{n_2 - n_1}{S \cdot (t_2 - t_1)} = -\frac{\Delta n}{S \cdot \Delta t}$$

Bunda Δn , Δt vaqt oralig'ida dastlabki moddalarning miqdorining o'zgarishi.

S- qattiq moddaning sirt kattaligi.

MASSALAR TA'SIRI QONUNI

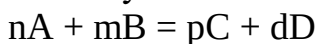
Kimyoviy reaksiya tezligining konsentrasiyaga bog'liqligi

Kimyoviy reaksiya tezligi konsentrasiyaga bog'liq; konsentrasiya qancha katta bo'lsa, hajm birligida shuncha ko'p molekula bo'ladi, shuning uchun ular tez-tez to'qnashadi va reaksiya maxsulotiga aylanadi, natijada reaksiya shuncha tez boradi. Vaqt o'tishi bilan kimyoviy reaksiyaning tezligi kamayadi. Bunga sabab shuki, reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentrasiyasi vaqt o'tishi bilan kamayib boradi va molekullarning bir-biri bilan to'qnashish ehtimolligi kamayadi.

Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyaga bog'liqligini o'rganish **massalar ta'siri qonunining** kashf etilishiga (1867) sabab bo'ldi. Bu qonun Guldberg va Vaage tomonidan kashf etilgan bo'lib, quyidagicha ifodalanadi: **“O'zgarmas temperaturada kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyalarining ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir”**.

Agar reaksiya tenglamasida stexiometrik koeffisientlar bo'lsa, ular hisobga olinadi va daraja ko'rsatgichida yoziladi:

Umumiy ko'rinishda yozilgan quyidagi reaksiya tenglamasi uchun



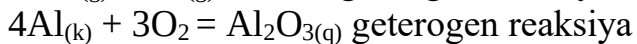
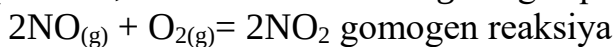
Massalar ta'siri qonuniga asosan reaksiya tezligi quyidagicha ifodalaniladi:

$$V = KC_A^n \cdot C_B^m \quad \text{yoki} \quad V = K[A]^n \cdot [B]^m$$

C_A va C_B lar - A va B moddalarning ayni vaqtdagi molyar konsentrasiyalari, mol/l;

n va m lar reaksiyaga kirishayotgan moddalarning stexiometrik koeffisientlari K - reaksiyaning tezlik konstantasi.

Reaksiya tezlik konstantasining fizik ma'nosi shundan iboratki, u son jihatdan reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentrasiyalari 1 mol/l ga teng bo'lgandagi reaksiya tezligiga tengdir. U o'zaro ta'sir etayotgan moddalarning tabiati, temperatura, bosim va katalizatorga bog'liq bo'lib, konsentrasiyaga bog'liq emas.



Bu reaksiyalarning tezligi massalar ta'siri qonuniga ko'ra quyidagicha ifodalanadi:

$$V_{gom} = k[NO]^2 \cdot [O_2]; V_{get} = k[O_2]^3$$

k-reaksiyalarning tezlik konstantalari

$[NO]$ va $[O_2]$ - NO va O larning konsentrasiyasi.

2,3 dastlabki moddalar formulasi oldiga qo'yilgan stexiometrik koeffisientlar.

Reaksiyalarning tezlik konstantasi o'zaro ta'sir etayotgan moddalarning tabiatiga, temperatura va katalizatorga bog'liq bo'lib konsentrasiyaga bog'liq emas.

VANT-GOFF QOIDASI

Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi

Temperaturaning ko'tarilishi, odatda reaksiya tezligining keskin ortishiga sabab bo'ladi. Reaksiya tezligi temperaturaga bog'liqligini Vant -Goff (1852- 1911) qoidasi bilan aniqlanadi: temperatura 10^0 C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi 2 - 4 marta ortadi. Bu qoidaning matematik ifodasi quyidagichadir:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Bunda V_{t_2} – temperatura t_2 gacha ko'tarilgandan keyingi reaksiya tezligi, V_{t_1} – reaksiyaning t_1 -temperaturadagi boshlang'ich tezligi, γ -reaksiyaning temperatura koeffisienti, ya'ni reaksiga kirishuvchi moddalar temperaturasi 10^0 C ko'tarilganda reaksiya tezligining qancha ortishini ko'rsatuvchi son. Masalan, agar reaksiyaning temperatura koeffisienti 4 ga teng bo'lsa, tem 10^0 C dan 50^0 C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi qancha ortadi?

Yechish:

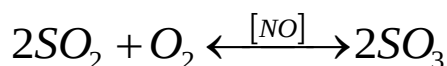
$$V_{50} = V_{10} \cdot 4^{\frac{50-10}{10}} = 4^4 = 256$$

Ma'lumki, reaksiyaga kirishuvchi moddalarning molekulalari bir biri bilan to'qnashsagina kimyoviy reaksiya sodir bo'ladi. Kimyoviy reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulasida bog'lar uzilib, yangi bog'lanishlar vujudga keladi va natijada yangi birikmalar hosil bo'ladi. Reaksiyaga kirishuvchi modda zarrachalari to'qnashganda bir-biriga tegib turish vaqti shunchalik kamki, bunda faqat aktiv molekulalargina reaksiga kirishib ulguradi. Temperatura ko'tarilishi bilan molekulalar harakatining tezligi ortadi, natijada ma'lum hajmda vaqt birligi ichida ularning to'qnashish soni ham ortadi.

KIMYOVIY REAKSIYA TEZLIGIGA TA'SIR ETUVCHI FAKTORLAR

Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri

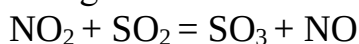
Katalizator - reaksiyalarning oraliq bosqichlarida ishtirok etib, reaksiya tezligini oshiruvchi aktiv oraliq birikmalar hosil qiladigan, lekin reaksiya natijasida kimyoviy tarkibi va miqdori o'zgarmaydigan moddadir. Masalan, **NO** katalizatorligida SO_2 ni oksidlab, SO_3 hosil qilish reaksiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Bu reaksiyada avval SO_2 ning oksidlanishini tezlashtiradigan aktiv oraliq modda NO_2 hosil bo'ladi:



So'ngra:



Ba'zi moddalar reaksiya tezligini kamaytiradi. Bunday moddalarga ingibitorlar deyiladi.

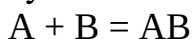
Katalizator ishtirokida boradigan reaksiyalarga **katalitik reaksiyalar**, katalitik reaksiyalarni o'rganuvchi kimyoning maxsus bo'limiga esa **kataliz** deb ataladi. Kataliz ikki xil bo'ladi:

1. Gomogen kataliz
2. Geterogen kataliz.

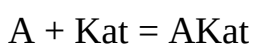
Reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan katalizatorning agregat holati bir xil bo'lsa gomogen kataliz, har xil bo'lsa geterogen kataliz sodir bo'ladi.

GOMOGEN VA GETEROGEN KATALIZ JARAYONLARI. ZANJIR REAKSIYALAR

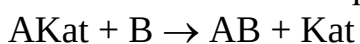
Reaksiya tezligini o'zgartirib, reaksiya mahsulotlari tarkibiga kirmaydigan moddalar katalizatorlar deyiladi. Ilgari aytilganidek, reaksiya tezligini oshirish yo'llaridan biri reaksiyaning aktivlanish energiyasini kamaytirishdir. Reaksiyalarning aktivlanish energiyasi katalizatorlar yordamida kamaytiriladi: ko'pchilik katalizatorlar reaksiyaning tezligini minglab marta oshirib yuboradi. Qaytar jarayonlarda katalizator to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligini bir xil darajada o'zgartiradi. Demak, muvozanat konstantasi kattaligini o'zgartirmagani holda muvozanatning tez qaror topishiga imkon beradi. **Reaksiya tezligining katalizator ta'sirida o'zgarishi kataliz hodisasi** deyiladi. Kataliz ikki xil: **gomogen va getergen** katalizga bo'lindi. Agar katalizator hamda reaksiyaga kirishuvchi moddalar bir fazada bo'lsa, bu **gomogen kataliz** deyiladi. **Geterogen katalizda** reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator har xil fazada bo'ladi. Geterogen katalizda katalizator, ko'pincha qattiq modda bo'ladi. Katalizatorning reaksiya tezligiga ta'sirining mohiyati shundan iboratki, reaksiyaga kirishuvchi modda bilan katalizator orasida oraliq birikma hosil bo'ladi. Sekin boradigan reaksiya



reaksiyaga kirisha oladigan oraliq birikma A Kat hosil qilishi natijasida tezlashadi



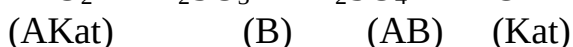
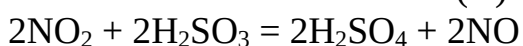
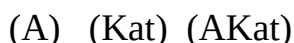
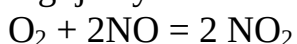
Oraliq birikma AKat dastlabki olingan ikkinchi modda B bilan reaksiyaga kirishib AB moddani hosil qiladi



Ko'rib o'tilgan sxemadan katalizatorning har bir zarrachasi reaksiyada juda ko'p marta qatnashishi mumkin ekanligi ma'lum bo'ldi. Gomogen katalizga sulfit kislotaning havodagi kislorod bilan oksidlanishi misol bo'la oladi:



Bu reaksiya juda sekin boradi. Lekin, azot (II)-oksid ishtirokida bu reaksiya quyidagi jarayonlar sodir bo'lishi natijasida ancha tez boradi:

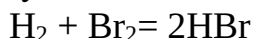


Katalizator (Kat) rolini o'ynagan azot (II)-oksid o'zgarmay qolganligi tenglamadan ko'rinib turibdi.

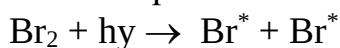
Geterogen katalizda o'zaro ta'sir etuvchi moddalar katalizator sirtida reaksiyaga kirishadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulalari kataliz hodisasidan oldin, adsorbent sirtida alohida nuqtalarga adsorbtsiyalanadi. Katalizatorning aktiv markazlari deb ataladigan bu nuqtalardan adsorbtsiyalangan molekulalar o'zgaradi, buning natijasida oxirigi mahsulot hosil bo'lishi tezlashadi.

Geterogen katalizni A.S.Sultonov, G'.X.Xo'jaev, A.Abduqodirov va boshqalar chuqur o'rganishib, bu sohada anchagina yangiliklar yaratdilar. Olimlar ishlamlari neftni qayta ishlash, ikkilamchi mahsulotlarni ishga solish va yuqori unumli katalizatorlardan foydalanishni ko'zda tutgandir.

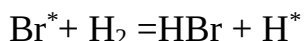
Zanjir reaksiyalar. Oddiy mexanizmlar bilan boradigan bir, ikki va ko'p molekulyar reaksiyalardan tashqari zanjir mexanizmi bilan boradigan murakkab reaksiyalar ham mavjud. Bunday reaksiyalarni dastlab 1913 yilda Bodenshteyn nur ta'sirida HCl ning hosil bo'lish reaksiyasida o'rgangan. Zanjir reaksiyalar ta'limotini boyitish va o'rganishda akademik N.N.Semyonov va uning shogirdlarining xizmati kattadir. Zanjir reaksiyalar keng tarqalgan bo'lib, oddiy portlash (oksidlanish - yonish), polimerlanish reaksiyalari va boshqalar zanjir mexanizmi bilan boradi. Zanjir reaksiyalarning o'ziga xos bir qancha xususiyati bor. N.N.Semyonovning nazariyasiga ko'ra zanjir reaksiyaning boshlanishi uchun **aktiv markaz** hosil bo'lishi kerak. Bunday aktiv markaz vazifasini valentligi to'yinmagan atom yoki radikallar bajaradi. Masalan,



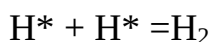
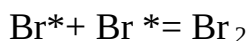
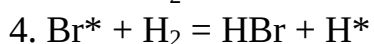
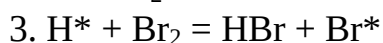
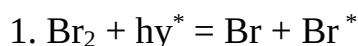
reaksiyasida nur ta'sirida eng oldin brom molekulasini dissosialanib, brom atomini hosil qiladi:



Vodorod bromga nisbatan qiyinroq ajralgani uchun, u dissosialanmaydi. Brom atomi reaksiyani boshlab beruvchi aktiv markaz bo'ladi va u vodorod molekulasini bilan reaksiyaga kirishadi:

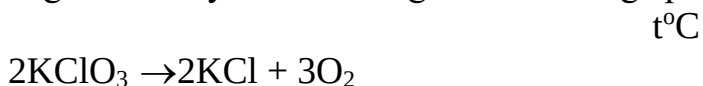


Hosil bo'lgan vodorod atomi aktiv markaz bo'ladi va u brom molekulasini bilan reaksiyaga kirishadi. Reaksiya natijasida yangi aktiv markaz - brom atomi hosil bo'ladi. Bu jarayon uzluksiz davom etadi:

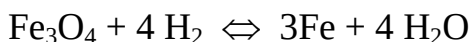


KIMYOVIY MUVOZANAT, UNGA TA'SIR ETUVCHI FAKTORLAR

Ma'lum chegaralangan hajmdagi jismlar guruhi **sistema deyiladi**. Sistemani tashkil qiluvchi moddalar bir-biriga ta'sir etib turadi. Sistema gomogen, ya'ni bir jinsli (masalan, gazlar aralashmasi, gazlar yoki tuzlar eritmasi) va geterogen, ya'ni bir-biridan fizik va kimyoviy xossalari jihatdan farq qiladigan ajratish yuzasi bilan chegaralangan yoki bir necha qismdan tuzilgan bo'ladi. Suv bilan kerosin, simob bilan suv, suv bilan qattiq moddalar aralashmasi bunga misol bo'la oladi. Gomogen sistema bir fazada, geterogen sistema esa ikki yoki undan ortiq fazalardan tuzilgan bo'ladi. Kimyoviy reaksiyalarning ko'pi oxirigacha boradi. Masalan, bertole tuzi qizdirilganda kaliy xlorid tuziga va kislorodga parchalanadi:



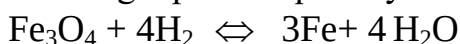
Lekin shu sharoitda kaliy xlorid tuz bilan kislorod birikib, qaytadan bertole tuzini hosil qilmaydi. Shuning uchun bunday reaksiyalar amaliy jihatdan qaytmas, boshqacha aytiganda, **bir tomonlama boruvchi reaksiyalar** deb ataladi. Temir oksid kukuni bilan vodorod orasidagi bo'ladigan reaksiya esa, boshqacha xarakterga ega:



Shu sharoitning o'zida temir bilan suv reaksiyaga kirishib, dastlabki moddalarni hosil qilishi mumkin:

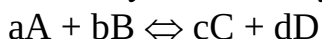


Shunday qilib, ayni temperaturada bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan ikkita reaksiya boradi. Bir sharoitning o'zida ikki tomonga bora oladigan jarayon qaytar, boshqacha qilib aytganda **ikki tomonlama boradigan jarayon** deyiladi. Kimyoviy jarayonlarning qaytar ekanligini ko'rsatish uchun, reaksiya tenglamasidagi tenglik belgisi o'rniga qarama-qarshi yo'nalgan ikkita strelka qo'yiladi:



Ayni sharoitning o'zida qarama-qarshi yo'nalishda ketadigan reaksiyalar odatda oxirigacha bormaydi.

Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalar qaytar bo'lib, ular bir vaqtning o'zida qarama-qarshi tomonga boradi, chunki bunda hosil bo'lgan reaksiya mahsulotlari o'zaro reaksiyaga kirishib yana qaytadan reaksiya uchun olingan moddalarni hosil qiladi, qaytar reaksiyalar umumiy tarzda quyidagicha ifodalanishi mumkin:



Massalar ta'siri qonuniga ko'ra, to'g'ri (chapdan o'ngga boradigan) reaksiyaning tezligi A hamda moddalarning konsentrasiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir (moddalar konsentrasiyalari odatda molyar konsentrasiyada ifodalanadi). Shunday qilib to'g'ri reaksiyaning tezligi:

$$V_1 = K_1 C_A^a \cdot C_B^b \quad \text{formula bilan ifodalanadi.}$$

bu yerda: V_1 - to'g'ri reaksiyaning tezligi, K_1 - to'g'ri reaksiyaning tezlik konstantasi, S_A^a - A moddaning konsentrasiyasi, C_v^v - B moddaning konsentrasiyasi. Teskari reaksiyaning tezligi esa, o'z navbatida quyidagicha ifodalanadi:

$$V_2 = K_2 \cdot C_c^s \cdot C_d^d$$

bu yerda K_2 -teskari reaksiyaning tezlik konstantasi, V_2 -teskari reaksiyaning tezligi, C_s^s – C moddaning konsentrasiyasi, C_D^d - D moddaning konsentrasiyasi.

Vaqt o'tishi bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrasiyalari kamayishi natijasida to'g'ri reaksiyaning tezligi V_1 kamayadi, teskari reaksiyaning tezligi V_2 esa ortadi, chunki olingan moddalarning konsentrasiyalari kamayib, hosil bo'layotgan moddalarning konsentrasiyalari ortib boradi. Nihoyat, ma'lum bir vaqtdan keyin ularning tezligi o'zaro tenglashib qoladi ($V_1=V_2$) va natijada kimyoviy muvozanat qaror topadi. To'g'ri reaksiya bilan teskari reaksiyalarning tezliklari o'zaro tenglashgan holat kimyoviy muvozanat deb ataladi. **Reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning muvozanat holatdagi konsentrasiyalari esa muvozanat konsentrasiyalari** deyiladi. Yuqorida qayd qilinganidek kimyoviy muvozanat vaqtida $V_1=V_2$, ya'ni

$$K_1 \cdot C_A^a \cdot C_V^v = K_2 \cdot C_S^s \cdot C_D^d \quad \text{bo'ladi.}$$

Ma'lum bir temperaturada K_1 va K_2 o'zgarmas kattaliklar bo'lgani uchun ularning nisbati ham o'zgarmas kattalikdir:

$$K_1 / K_2 = K \text{ yoki } K_s = C_s^s \cdot C_D^d / C_A^a \cdot C_V^v$$

bu yerda [K_s -molyar konsentrasiya yordamida ifodalangan muvozanat konstantasi]. K_s turli reaksiyalar uchun ma'lum qiymatga ega bo'lib faqat temperatura o'zgarishi bilan o'zgaradi. Ma'lumki, doimiy temperaturada moddaning bug' bosimi uning konsentrasiyasiga proporsional bo'ladi. Shuning uchun gaz muhitida boradigan reaksiyalarda konsentrasiya o'rniga bug' bosimdan foydalaniladi. Bu holda muvozanat konstantasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$K_m = R^s_c \cdot R^d_d / R^a_a \cdot R^v_v$$

bu yerda K_m – bug' bosimlar bilan ifodalangan muvozanat konstantasi.

K_s va K_m o'rtasidagi munosabatni topish uchun Mendeleyev - Klapeyron tenglamasi $PV = nRT$ dan foydalanib, $R=n /VRT$ ni keltirib chiqaramiz.

V konsentrasiyani ifodalagani uchun $R=SRT$ deb yozish mumkin. Masalan, A modda uchun bosimni quyidagicha ifodalasak,

$$R_A = S_A \cdot RT$$

Har qaysi modda uchun bug' bosimlarni shu tariqa yozib, K_m uchun quyidagi matematik ifodalarni keltirib chiqaramiz.

$$K_m = R^s_c \cdot R^d_d / P^a_a \cdot P^v_v = S^s_c(RT)^c \cdot C^d_d (RT)^d / C^a_a (RT)^a \cdot C^v_v (RT)^v$$

$$C^s_c \cdot C^d_d G' C^a_a \cdot C^v_v \cdot (RT)^{-(a+v)+(s+d)}$$

yoki $C^s_c \cdot C^d_d / C^a_a \cdot C^v_v$ ni K_s orqali yozsak,

$$K_m = K_s \cdot (RT)^n \text{ formula kelib chiqadi, bu erda } n = -(a+v) + (s+d);$$

Kimyoviy muvozanat holatiga quyidagi uchta qoida talluqli bo'ladi:

1. Agar sistema bir sharoitda kimyoviy muvozanat holatda bo'lsa, vaqt o'tishi bilan uning tarkibi o'zgarmaydi.

2. Agar kimyoviy muvozanatda turgan sistema tashqi ta'sir orqali muvozanat holatidan chiqarilsa, tashqi ta'sir yo'qotilganda sistema yana muvozanat holatiga qaytadi.

3.Qaytar reaksiya mahsulotlarini o'zaro reaksiyaga kiritish yo'li bilan yoki reaksiya uchun olingan moddalarni bir-biriga ta'sir ettirish yo'li bilan kimyoviy muvozanat holatiga erishish mumkin.

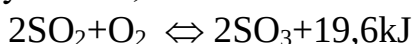
LE-SHATELE QOIDASI

Kimyoviy muvozanatga konsentrasiya, bosim va temperaturaning ta'siri Le-Shatele prinsipi asosida tushuntiriladi. Le-Shatele prinsipi quyidagicha ta'riflanadi: **“Kimyoviy muvozanat holatidagi sistemaga tashqaridan ta'sir etilib, uning biror sharoiti o'zgartirilsa, sistemada o'sha tashqi ta'sirni kamaytirishga intiladigan jarayon kuchayadi”.**

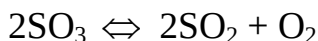
Kimyoviy muvozanatga konsentrasiya, temperatura va bosim ta'sirini Le-Shatele prinsipi asosida ko'rib chiqamiz.

KIMYOVIY MUVOZANAT HOLATIGA TEMPERATURANING TA'SIRI

Le-Shatele prinsipiga muvofiq, kimyoviy muvozanatdagi sistemaning temperaturasi oshirilganda, kimyoviy muvozanat temperatura pasayadigan, ya'ni issiqlik yutiladigan reaksiya tomoniga siljiydi. Aksincha, temperaturaning pasaytirilishi kimyoviy muvozanatni issiqlik ajralib chiqadigan reaksiya tomoniga siljitadi. Demak, temperaturaning ko'tarilishi endotermik reaksiyaning borishiga, pasayishi esa, ekzotermik reaksiyaning borishiga yordam beradi. Masalan:



Tenglama bilan ifodalangan muvozanat sistemani olsak, SO_3 ning hosil bo'lishi ekzotermik reaksiya bo'lganligi uchun Le-Shatele prinsipiga ko'ra, temperatura oshirilganda O_2 ajraladi, ya'ni muvozanat o'ngdan chapga quyidagi yo'nalishda siljiydi:



Aksincha, temperatura pasaytirilganda, SO_2 bilan O_2 birikib SO_3 hosil qiladi, ya'ni muvozanat $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ reaksiya tomonga siljiydi.

Le-Shatele prinsipiga ko'ra, temperaturaning ko'tarilishi issiqlik yutilishi bilan sodir bo'ladigan reaksiyani kuchaytiradi, masalan, ammiak, azot va vodoroddan iborat muvozanat holatidagi reaksiya aralashmada bir vaqtning o'zida ikki qarama-qarshi proses boradi:



Birinchi proses issiqlik chiqarish, ikkinchisi esa, issiqlik yutish bilan boradi. Demak, temperatura oshirilsa reaksiya aralashmada ammiakning nisbiy miqdori kamayadi; aksincha temperatura pasaytirilsa ammiakning unumi ko'payishi lozim.

KIMYOVIY MUVOZANATGA BOSIMNING TA'SIRI

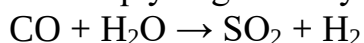
Bosim oshirilganida kimyoviy muvozanat gazning oz sonidagi molekullari hosil bo'ladigan reaksiya tomonidan siljiydi, bosim pasayganda esa, ko'p sonidagi molekullar hosil bo'ladigan reaksiya tomonga siljiydi. Masalan, vodorod va azotdan ammiak sintez qilishda reaksiya umumiy hajmning kamayishi bilan boradi. Chunki 3 mol vodorod va 1 mol azotdan faqat 2 mol ammiak hosil bo'ladi. Binobarin, o'zgarmas temperaturada va berk idishda bu reaksiya mahsulotlarining

ko'rsatadigan bosimi dastlabki moddalar ko'rsatadigan bosimdan kam, ya'ni ammiak sintezi vaqtida bosim kamayadi. Ammiak parchalanganida esa bosim ortadi. Demak bosim oshirilganida, kimyoviy muvozanat $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ to'g'ri reaksiya tomonga siljiydi. Bosim kamayganida, aksincha, ammiakning nisbiy miqdori kamayadi, kimyoviy muvozanat $2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$ tomonga siljiydi.

KIMYOVIY MUVOZANATGA KONSENTRASIYANING TA'SIRI

Kimyoviy muvozanat holatida turgan sistemadagi moddalardan birining konsentraciyasi oshirilsa, shu modda sarflanadigan reaksiya kuchayadi. Masalan, muvozanatdagi $SO_2 + H_2 \leftrightarrow CO + H_2O$ sistemaga qo'shimcha berilsa, sistema SO_2 ning konsentraciyasini kamaytirishga intiladi, ya'ni kimyoviy muvozanat

$SO_2 + H_2 \rightarrow CO + H_2O$ reaksiya tomonga siljiydi. Aksincha, SO_2 ning konsentraciyasi kamaytirilsa, sistema uni ko'paytirishga intiladi, ya'ni kimyoviy muvozanat quyidagi reaksiya tomonga siljiydi:



O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Kimyoviy kinetika nimalarni o'rgatadi?
2. Tezlik konstantasi nima va uning qiymati nimalarga bog'liq bo'ladi?
3. Gomogen va geterogen sistemalarni izohlang.
4. Reaksiya tezligiga konsentraciyaning ta'sir etish sababi nimada?
5. Massalar ta'siri qonunini ta'riflang va uning matematik ifodasini ko'rsating
6. Reaksiya tezligiga temperaturaning ta'sir etish sababi nimadan iborat?
7. Vant-Goff qoidasini tushuntiring va u qanday ifodalanishini ko'rsating.

MA'RUZA 8

ERITMALARNI HOSIL BO'LISHI VA ULARNING KONSENTRATSIYALARI. ERUVCHANLIK.

REJA:

1. Eritmalar. Gomogen va geterogen dispers sistemalar.
2. To'yinmagan, to'yingan va o'ta to'yingan eritmalar.
3. Osmos va osmotik bosim.
4. Raul qonunlari.
5. Eritmalarning konsentraciyasini ifodalash usullari.

Tayanch atama va iboralar: Dispers sistemalar, faza, muhit, gomogen, geterogen, chin eritma, kolloid eritma, suspenziya, emulsiya, zarracha, gidratlanishi, solvatlanish, kristallgidrad, to'yingan, to'yinmagan eritmalar, suyultirilgan, konsentrlangan eritmalar, molyar, molyal, titr, normal, foizli eritmalar, eruvchanlik.

ERITMALAR. GOMOGEN VA GETEROGEN DISPERS SISTEMALAR

Biror moddaning mayda zarrachalari boshqa bir modda ichida taqsimlansa, hosil bo'lgan sistema **dispers sistema deb ataladi**. Lotincha "dispergerre", ya'ni "tarqalmoq" so'zidan olingan. Taqsimlangan modda dispers faza, ikkinchi modda

esa, **dispersion muhit deb ataladi**. Dispers faza va dispersion muhitning agregat holatlari, zarrachalarning katta kichikligi muxim ahamiyatga ega.

Agar dispers fazani tashkil qilgan moddaning solishtirma og'irligi suyuqlikdan ortiq bo'lsa, u cho'kmaga tushadi, yengil bo'lsa, suyuqlik betiga qalqib chiqadi. Shuning uchun, barcha dispers sistema zarrachalarining katta kichikligiga qarab uch sinfga bo'linadi. Dispers faza zarrachalarining diametrlari 100 millimikrondan katta bo'lgan dispers sistemalar **dag'al dispers sistemalar** deb ataladi. Bular qatoriga suspenziya (qattiq moddaning suyuqlikda tarqalgani), emulsiya (suyuqlikning suyuqlikda tarqalgani) va ko'piklar (gazsimon moddaning suyuqlikda tarqalgani) kiradi.

Dispers sistema zarrachalarining o'lchami 1mk dan 100 mk gacha bo'lgan sistemalar **kolloid dispers sistemalar** deyiladi. Dispers faza zarrachalarining o'lchami 1mk dan kichik bo'lgan sistemalar chin eritmalar yoki **molekulyar dispers sistemalar** deyiladi. Dag'al dispers sistema zarrachalarini mikroskop bilan ko'rish mumkin, lekin kolloid sistema zarrachalarini odatdagi mikroskop bilan ko'rib bo'lmaydi. Ularni faqat ultramikroskop bilan ko'rish mumkin.

Suvga solingan qand yoki osh tuzi suvda eriy boshlaydi. Masalan, 100 g suvga 20 g osh tuzi solsak bir oz vaqt o'tgandan keyin bu sistema bir jinsli gomogen holatga o'tadi va molekulyar dispers sistema hosil bo'ladi. Erigan tuz zarrachalari shunday qaralganda xam mikroskop ostida ham ko'rinmaydi.

Ikki yoki bir necha moddadan iborat bo'lgan bir jinsli (gomogen) sistemalar **eritmalar** deb ataladi. Eritmalar suyuq, qattiq va gaz holatda bo'lishi mumkin. Masalan qandning eritmasi, spirtning suvdagi eritmasi suyuq eritmalar jumlasiga kiradi. Lekin mis va ruxdan, mis va qlyaydan iborat qotishma qattiq eritmalaridir. Havo esa kislorod, azot, inert gazlar va karbonat angidridning o'zaro gazsimon eritmasidir.

TO'YINMAGAN, TO'YINGAN VA O'TA TO'YINGAN ERITMALAR

Erish vaqtida qattiq moddalar sirtidan ajralib chiqadigan zarrachalar diffuziya hodisasi tufayli eritma hajmiga baravar taqsimlanishga intiladi, ya'ni eruvchi modda molekulalari konsentrasiyasi yuqori sohalardan konsentrasiyasi past sohalarga tomon harakatlanishga harakat qiladi. Umuman erish vaqtida ikki qarama qarshi prosess sodir bo'ladi. Biri modda zarrachalarining eritmaga o'tishi bo'lsa ikkinchisi eritmada zarrachalarning qattiq moddaga o'tishidir. Albatta, avval erish jarayoni tez boradi. Keyin bu prosess sekinlashib, teskari prosess xam tezlasha boshlaydi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin vaqt birligi ichida qattiq moddadan eritmaga o'tayotgan zarrachalar soni eritmada qattiq moddaga o'tayotgan zarrachalar soniga baravarlashadi. Moddaning erigan qismi bilan erimay qolgan qismi orasida muvozanat qaror topadi, ya'ni eritma to'yinadi, erish tezligi cho'kish tezligiga tenglashadi. Shunday qilib, erigan qismi bilan erimagan qismi o'rtasida muvozanat qaror topgan eritma to'yingan eritma deyiladi. To'yingan eritmaning konsentrasiyasi o'zgarmas temperaturada, o'zgarmas qiymatga teng bo'lib moddaning eruvchanligini ko'rsatadi. Temperatura o'zgarganda to'yingan eritma konsentrasiyasi albatta o'zgaradi. Ba'zan, temperaturani asta sekin pasaytirish yo'li bilan to'yingan eritma konsentrasiyasining o'zgarmay qolishiga erishish mumkin.

Bunday eritmaning konsentrasiyasi ayni temperaturaga muvofiq keladigan to'yinish konsentrasiyasidan yuqori bo'ladi. Ana shunday eritmalarini o'ta to'yingan eritmalar deyiladi.

Konsentrasiyasi to'yingan eritma konsentrasiyasidan past bo'lgan eritma to'yinmagan eritma deyiladi. Ko'pchilik moddalar suvda kam eriydi, ba'zi moddalar amalda erimaydigan moddalar jumlasiga kiradi.

To'yingan eritmaning konsentrasiyasini ayni moddaning eruvchanligi deb ataladi.

ERITMALARNING KONSENTRASIYASINI IFODALASH USULLARI

Eritmada erigan modda miqdori ko'p bo'lgan eritmalar konsentrlangan eritmalar, kam bo'lgan eritmalar esa, suyultirilgan eritmalar deyiladi.

Eritma yoki erituvchining ma'lum massa yoki hajmiy miqdoridagi erigan modda miqdoriy eritmaning konsentrasiyasi deyiladi.

Eritmalar konsentrasiyasi bir necha usul bilan ifodalanadi.

Foiz konsentrasiya. 100g eritmada necha gramm erigan modda borligini ko'rsatadi va foiz bilan ifodalanadi.

Foiz konsentrasiya (C%) ni quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$C\% = \frac{m}{m_1} \cdot 100$$

Bunda m - eruvchi moddaning massasi,

m₁ - eritmaning massasi.

Agar eritmaning massasi uning zichligi (d) va hajmi (V) orqali ifodalansa, m₁=d·V bo'lgani uchun $C\% = \frac{m}{d \cdot V} \cdot 100$

Molyar konsentrasiya-bir litr eritmada erigan moddaning grammlar hisobida olingan mollari soni bilan ifodalanadi va M bilan belgilanadi. M ning oldiga quyiladigan raqamlar eritma konsentrasiyasi necha molyarligini bildiradi. Masalan, 2M Na₂CO₃ sodaning 2 molyar eritmasi bo'lib, 1l shunday eritmada 2 mol, ya'ni 106·2 =212 g soda erigan bo'ladi.

Molyar konsentrasiyani C_M, eritmaning hajmini V erituvchi moddaning massasini m₁ va uni nisbiy molekulyar massasini Mr bilan belgilasak, ular orasidagi bog'lanish quyidagi formula yordamida ifodalanadi:

$$C_M = \frac{m_1 \cdot 1000}{Mr \cdot V}$$

Molyal konsentrasiya – 1kg eritmada erigan moddaning grammlar hisobida olingan soni bilan ifodalanadi.

Masalan: 1kg suvda 0,5 mol modda eritilgan bo'lsa, bunday eritma 0,5 molyal eritma deyiladi.

Molyal konsentrasiyani quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$C_{molyal} = \frac{m_1 \cdot 1000}{Mr \cdot m_2}$$

Bunda t₁ va t₂- eruvchi moddaning va erituvchining grammlarda olingan massasi, Mr-erigan moddaning nisbiy molekulyar massasi.

Normal yoki ekvivalent konsentrasiyasi. Eritgan moddaning 1 l eritmadagi ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi va n yoki N bilan belgilanadi. Normal konsentrasiyani quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$C_n = \frac{m_1 \cdot 1000}{E \cdot V}$$

V - millilitr hisobida

formulalardagi V - eritmalarning hajmi;

m_1 - eruvchi moddaning massasi;

E - erigan moddaning grammlar hisobida olingan ekvivalenti.

Normalligi bir xil bo'lgan eritmalar o'zaro teng hajmlarda qoldiqsiz reaksiyaga kirishadi, chunki ularda erigan moddaning ekvivalentlar soni teng bo'ladi. Masalan, 1 l normal eritma tayyorlash uchun sulfat kislotadan $98:2=49$ g, fosfat kislotadan $98:3=32,67$, alyuminiy sulfatdan $342:6=57$ olish kerak.

Titir. Analitik kimyoda eritmalarning konsentrasiyasi ko'pincha titr bilan ifodalanadi. 1ml eritmadagi erigan moddaning grammlar hisobidagi massasi titr deyiladi va u T harfi bilan ishoralanadi.

Eritmaning normal konsentrasiyasi bilan uning titri o'rtasida quyidagicha bog'lanish bor.

$$T = \frac{E \cdot n}{1000}$$

Masalan, 0,1 n eritmaning titri

$$T = \frac{40 \cdot 0,1}{1000} = 0,004g / ml$$

Agar eritmaning va unda erigan moddaning aniq tortib olingan massasi ma'lum bo'lsa eritmaning **titri** modda massasi t ni shu eritmaning hajmiga V bo'lish orqali aniqlanadi. $T = \frac{m}{V}$

Masalan, sodaning 100 ml eritmasidan 0,256 g Na_2CO_3 erigan bo'lsa eritmaning titri:

$$T = \frac{0,256}{100} = 2,56 \cdot 10^{-3} g / ml$$

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Dispers sistemalar deganda nimani tushunasiz?
2. Qanday sistemaga eritma deyiladi? Uning tarkibi nimalardan iborat?
3. Eritmalar qanday turlarga bo'linadi? Qisqacha izoh bering.
4. Eritgan moddaning massa ulushi qanday topiladi? Misol keltirib tushuntiring.
5. Molyar konsentrasiya qanday hisoblanadi? Misol keltirib tushuntiring.
6. Normal konsentrasiya qanday hisoblanadi? Misol keltirib tushuntiring.
7. Eritmaning titri nima?

MA'RUZA 9
KISLOTA-ASOS VA TUZLARNING DISSOSIYALANISH
NAZARIYALARI. TUZLARNING GIDROLIZI. PH. SUVNING ION
KO'PAYTMASI

REJA:

1. Elektrolit va noelektrolitlar. Elektrolitlarning suvli eritmaları. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar.
2. Elektrolitik dissosiyalanish nazariyasi. Ionlarni gidratlash.
3. Kislota, asos va tuzlarning dissotsiatsiyasi.
4. Ionli reaksiyalar. Elektrolit eritmaları xossalari. Ion fajllik.
5. Suvni elektrolitik dissosiatsiyasi. Vodorod ko'rsatkich.
6. Tuzlarning gidrolizi. Gidroliz darajasi va konstantasi. Eritmalarni ionli tenglamalari.

Tayanch iboralar: Elektrolit, kuchli va kuchsiz elektrolitlar, ionlarni gidratlanishi, dissosiyalanish, noelektrolitlar, ion, anion, kation. Gidroliz, ionli tenglama, elektrolit eritmalar, vodorod ko'rsatkich, dissosiyalanish, suvli eritmalar.

Elektrolitik dissosiyalanish nazariyasi

Moddalarni ular eritmalarining elektr tokiga bo'lgan munosabatiga qarab 2 sinfga ajratamiz.

1) Elektrolitlar – suyuqlanmasi yoki suvdagi eritmasi elektr tokini o'tkazadigan moddalar. Masalan: barcha tuzlar, kislotalar, asoslar.

2) Noelektrolitlar (elektrolitmaslar) – suyuqlanmasi yoki suvdagi eritmasi elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar. Masalan: metallmaslar, oksidlar, deyarli barcha organik moddalar.

Kuchli va kuchsiz elektrolitlar

Ionlarga to'liq ajraladigan (dissosilanadigan) moddalar kuchli elektrolitlar deyiladi. Masalan: a) deyarli barcha tuzlar, b) kuchli kislotalar: HClO_4 – Perxlorat kislota, H_2SO_4 – sul'fat kislota, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ – Disulfat kislota, HNO_3 – Nitrat kislota, HI – Yodid kislota, HBr – Bromid kislota, HCl – Xlorid kislota, HMnO_4 – Permanganat kislota, HIO_4 (H_5IO_6) – Peryodat kislota, H_2CrO_4 – Xromat kislota, $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – Dixromat kislota, HClO_3 – Xlorat kislota, HBrO_3 – Bromat kislota, HIO_3 – Yodat kislota, H_2MnO_4 – Manganat kislota va h.k. v) kuchli asoslar: LiOH – litiy gidroksid, NaOH , KOH , RbOH , CsOH , FrOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Ra}(\text{OH})_2$ va h.k.

Ionlarga qisman ajraladigan (dissosilanadigan) moddalar kuchsiz elektrolitlar deyiladi. Masalan: a) kuchsiz kislotalar: qolgan barcha kislotalar, b) kuchsiz asoslar: qolgan barcha asoslar, v) ammoniy gidroksid, g) suv ham kuchsiz elektrolit va h.k. Kuchsiz elektrolitlar eritmalarda ionlarning katta konsentrasiyasini hosil qilmaydi.

S.Arreniusning elektrolitik dissosilanish nazariyasi

Shved olimi Svante Arrenius 1887 yil elektrolitlarning elektr tokini o'tkazish sabablarini o'rganib “Elektrolitik dissosilanish nazariyasi”ni taklif etadi. Keyinchalik P.Debay bu nazariyaning rivojlanishi uchun ko'p qo'shimchalar qilgan.

- har qanday elektrolit suvdagi eritmada yoki suyuqlanmada musbat va manfiy zaryadli ionlarga ajraladi;

- elektr toki ta'sirida musbat zaryadli ionlar katodga (manfiy qtub) manfiy zaryadli ionlar anodga (musbat qtub) tomon tortiladi. Shuning uchun musbat zaryadli ionlar "**kationlar**", manfiy zaryadli ionlar "**anionlar**" deyiladi.

- elektrolitlarning ionlarga ajralishi elektrolitik dissosilanish deyiladi. Dissosilanish qaytar jarayon bo'lib unga teskari jarayon, ya'ni elektrolit ionlarining birikishi assosilanish deyiladi.

Kation – musbat ion (zarracha), **Katod** – manfiy qtub

Anion – manfiy ion (zarracha), **Anod** – musbat qtub

Dissosilanish – ionlarga ajralish.

Assosilanish – ionlarning birikishi.

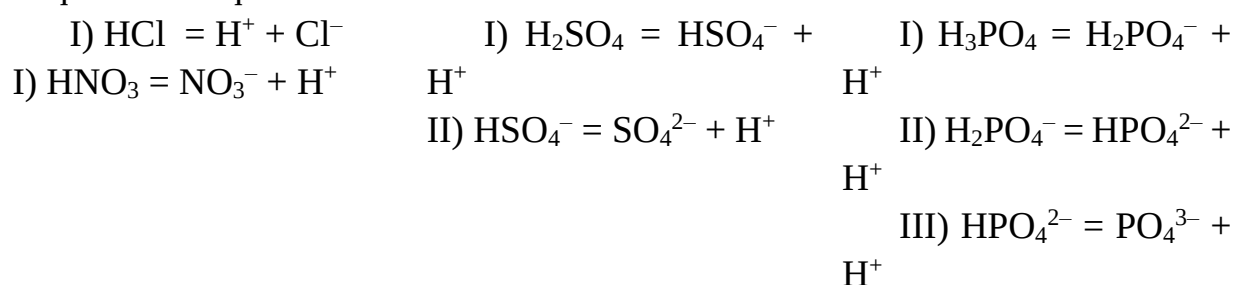
Ion – grek tilidan olingan so'z bo'lib, "**kezib yuruvchi**" degan ma'noni anglatadi. Ionlarni tarkibiga qatab, oddiy va murakkab ionlarga ajratamiz. Tarkibi bitta element atomidan iborat ionlar oddiy ionlar deyiladi. Masalan: Cl^- – xlorid, S^{2-} – sulfid, Na^+ – natriy, Fe^{+3} – temir (III) ionlari va h.k. Tarkibi har xil element atomlaridan iborat ionlar murakkab ionlar deyiladi. Masalan: NH_4^+ – ammoniy, SO_4^{2-} – sulfat, CuOH^+ – mis (II) gidroksi, HPO_4^{2-} – gidrofosfat ionlari va h.k. Ionlarni yana rangiga qarab rangli va rangsiz ionlarga ajratamiz.

Rangsiz ionlar: Cl^- – xlorid (anion), S^{2-} – sulfid, Na^+ – natriy (kation), NH_4^+ – ammoniy, SO_4^{2-} – sulfat, HPO_4^{2-} – gidrofosfat, N^+ – vodorod ionlari va h.k.

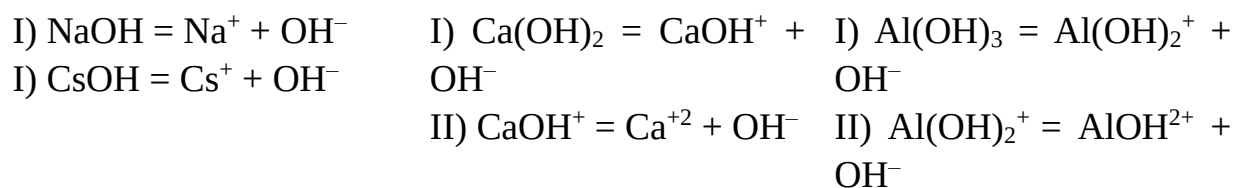
Rangli ionlar: Fe^{+3} – qo'ng'ir, Cu^{+2} – ko'k, Cu^+ – qizil, Ni^{+2} – yashil, Fe^{+2} – qizil-qo'ng'ir, Be^{+2} – kulrang, Al^{+3} – oq, Zn^{+2} – oq-kulrang, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ – zarg'aldoq, CrO_4^{2-} – sariq, MnO_4^- – binafsha, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{+4}$ – sariq, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{+3}$ – qizil, Ag^+ – kulrang va h.k.

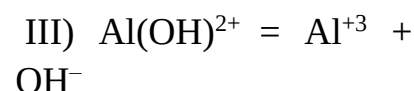
Kislota, asos va tuzlarning dissosilanishi

Suyuqlanmalarida yoki suvdagi eritmalarida vodorod katonlariga va kislota qoldig'i anionlariga ajraladigan murakkab moddalar kislotalar deyiladi. Kislotalar bosqichma-bosqich dissosilanadi.

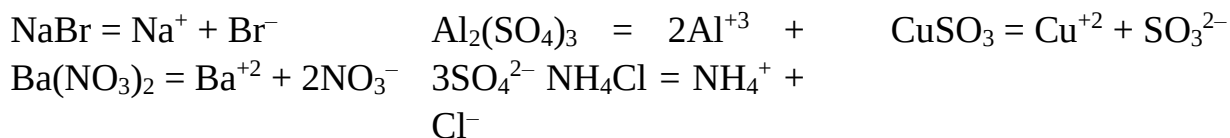


Suyuqlanmalarida yoki suvdagi eritmalarida metall katonlariga va gidroksid anionlariga ajraladigan murakkab moddalar asoslar deyiladi. Asoslar bosqichma-bosqich dissosilanadi.



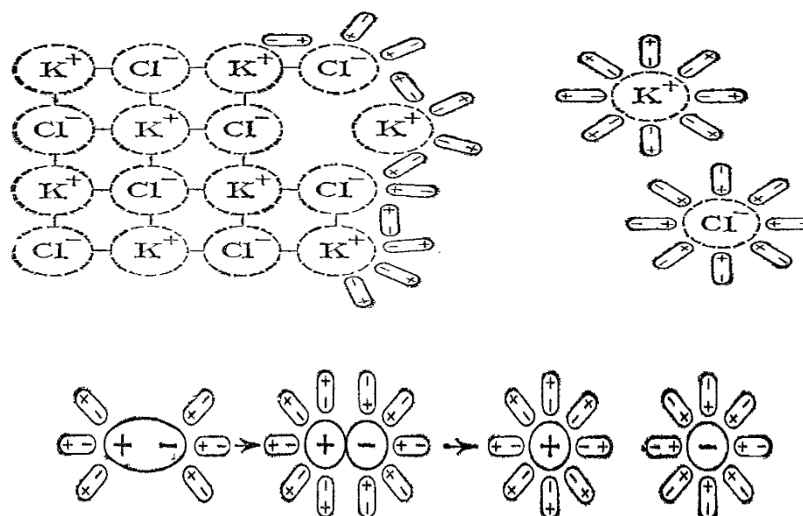


Suyuqlanmalarida yoki suvdagi eritmalarida metall kationlariga va kislota qoldig'i anionlariga ajraladigan murakkab moddalar tuzlar deyiladi. Tuzlar bir bosqichda dissosilanadi.

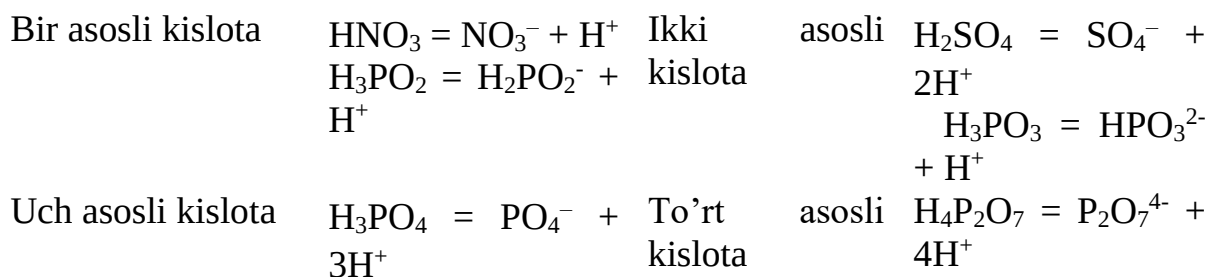


Dissosilanish mexanizmi

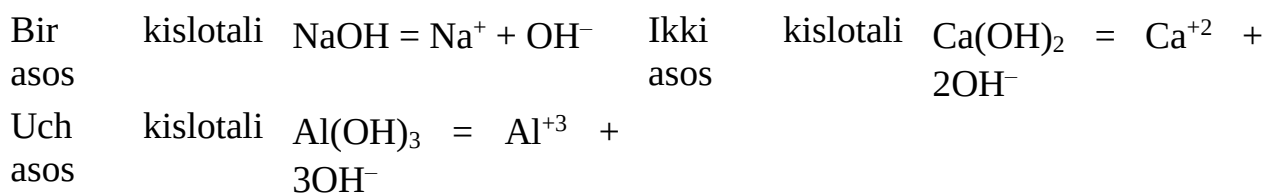
Elektrolitlar suv molekulari ta'sirida ionlarga ajraladi. Suv dipollari elektrolitni manfiy va musbat ionlarga ajratib, ionlarni o'rab oladi.



Kislotalar molekulasidan eritmada yoki suyuqlanmada ajralgan vodorod kationlari soni kislotaning asosligi deyiladi. Masalan:



Asoslarning kislotaligi eritmada yoki suyuqlanmada ajralgan gidroksid anionlari soni asoslarning kislotaligi deyiladi. Masalan:



Sharoitga qarab ham vodorod kationlari, ham gidroksid anionlari hosil qiladigan murakkab moddalar amfoter elektrolitlar (amfolitlar) deyiladi. Masalan:

suv – $\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{OH}^-$, amfoter asoslar ($\text{Be}(\text{OH})_2$ $\text{Zn}(\text{OH})_2$ $\text{Al}(\text{OH})_3$ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ $\text{Mn}(\text{OH})_3$ $\text{MnO}(\text{OH})_2$ $\text{Cr}(\text{OH})_3$) ham amfolitlarga kiradi.

Dissosilanish darajasi

Eritmalarda dissosilanish bilan birga assosilanish ham sodir bo'lishi sababli molekulalar g'am bo'ladi.

Dissosilanish darajasi dissosilangan (ionlarga ajralgan) molekulalar soni umumiy erigan molekulalar soniga nisbati bilan topiladi. U grekcha α harfi bilan belgilanadi.

$$\alpha = \frac{n}{N}; \text{ ёки } \alpha = \frac{n}{N} \cdot 100\%$$

Bu yerda, α – dissosilanish darajasi, n – dissosilangan (ionlarga ajralgan) molekulalar soni, N – umumiy erigan molekulalar soni. Masalan: $\alpha = 1$ yoki $\alpha = 100\%$ bo'lsa, erigan molekulalarning barchasi dissosilangan bo'ladi. Agar $\alpha = 0,2$ yoki $\alpha = 20\%$ bo'lsa, erigan molekulalarning har 100 tasidan 20 tasi dissosilangan, 80 tasi dissosilanmagan bo'ladi.

Dissosilanish darajasi temperaturaga to'g'ri, konsentraciyaga teskari proporsional, ya'ni temperatura ortganda dissosilanish darajasi ham ortadi, konsentraciya ortganda esa dissosilanish darajasi kamayadi. Chunki dissosilanish suv yordamida bo'ladi, konsentraciya ortganda suv molekulalari erigan modda molekulalariga nisbat kamayadi.

Dissosilanish konstantasi

$$K = \alpha^2 \cdot C$$

Ion almashinish reaksiyalari yoki reaksiyalarning ionli tenglamalari

Eritmalarda boradigan barcha reaksiyalar ionlar orasida sodir bo'ladi. Ionlarga ajralmaydigan moddalar eritmada reaksiyaga kirishmaydi. Ionlar orasidagi reaksiyalarning tenglamalari ionli tenglamalar deyiladi. Reaksiyaga kirishayotgan va reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar orasida noelektrolitlar va kuchsiz elektrolitlar bo'lsa ularni ionlarga ajratib bo'lmaydi, ya'ni ionli tenglama yozganda bunday moddalar molekulyar ko'rinishda yoziladi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan cho'kma (suvda erimaydigan modda) yoniga $\downarrow$ belgisi qo'yiladi, agar gaz modda hosil bo'lsa uning yoniga $\uparrow$ belgisi qo'yiladi. Ion almashinish reaksiyalar tenglamalari uch ko'rinishga ega:

- 1) Molekulyar reaksiya tenglamasi: $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgCl}\downarrow$
- 2) To'liq ionli reaksiya tenglamasi: $\text{K}^+ + \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \text{K}^+ + \text{NO}_3^- + \text{AgCl}\downarrow$
- 3) Qisqartirilgan ionli reaksiya tenglamasi: $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$

Eritmada ion holida birga bo'lolmaydigan ionlar yo suvda erimaydigan (ionlarga ajralmaydigan) birikma hosil qiladi yo gaz va kuchsiz modda hosil qiladi. Moddalarning suvdagi holatini eruvchanlik jadvalidan bilish mumkin.

Jadval bo'yicha faqat suvda yaxshi eriydigan moddalarni ion holida mavjud deb qabul qilamiz, qolganlarini ion holatida birga bo'lolmaydi qabul qilamiz.

Suvning dissosilanishi, ion ko'paytmasi, vodorod ko'rsatgich

Suv kuchsiz elektrolit bo'lgani uchun juda kam miqdorda dissosilanadi. Elektrolitlar ionlarining konsentraciyalari 1 litr eritmada mollar soni bilan

ifodalanadi. Suv ionlarga ajralganda bir xil miqdorda vodorod kationi va gidroksid anionlari hosil qiladi. $H_2O = H^+ + OH^-$

Xona haroratida 1 litr suvda faqat 10^{-7} mol suv ionlarga ajraladi va bunda 10^{-7} mol/l H^+ ionlari, 10^{-7} mol/l OH^- ionlari hosil qiladi. Suvdagi vodorod va gidroksid ionlari konsentrasiyalari ko'paytmasi suvning ion ko'paytmasi deyiladi va K_s bilan belgilanadi.

$$K_s = [H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-7} \cdot 10^{-7} = 10^{-14}$$

K_s – o'zgarmas qiymat bo'lib, suvdagi har qanday eritmada H^+ va OH^- ionlari mavjud bo'lishini isbotlaydi. Kislotalar, asos va tuzlarning har qanday eritmasida H^+ va OH^- ionlari mavjud bo'ladi. Toza suvda H^+ va OH^- ionlari konsentrasiyalari 10^{-7} mol/lga teng bo'ladi, kislotalar eritmalarida H^+ ionlari konsentrasiyasi 10^{-7} mol/l dan katta bo'ladi, OH^- ionlari konsentrasiyalari 10^{-7} mol/l dan kichik bo'ladi, ishqorlarning eritmalarida esa OH^- ionlari konsentrasiyasi 10^{-7} mol/l dan katta bo'ladi, H^+ ionlari konsentrasiyalari 10^{-7} mol/l dan kichik bo'ladi. Bundan suvning ion ko'paytmasi o'zgarmas son bo'lgani uchun ionlarning biri ortganda ikkinchisi kamayadi degan xulosa chiqadi.

$$[H^+] = K_s/[OH^-] = 10^{-14}/[OH^-]$$

Masalan: Natriy gidroksid eritmasida $[OH^-] = 10^{-2}$ mol/l bo'lsa, $[H^+]$ – toping.

$$[H^+] = K_s/[OH^-] = 10^{-14}/10^{-2} = 10^{-12}.$$

Manfiy darajali sonlar bilan ishlash noqulay bo'lgani uchun vodorod ionlar konsentrasiyasini vodorod ko'rsatgich pH “pe-ash” bilan belgilash qabul qilingan.

Vodorod ionlarining teskari ishora bilan olingan o'nli logarifmi vodorod ko'rsatgich pH deyiladi.

$$pH = -\lg[H^+]; \text{ ёки } [H^+] = 10^{-pH}$$

Vodorod ko'rsatgich pH tushunchasini 1909 yilda Daniyalik kimyogar Syorensen fanga kiritgan. p – “potens” so'zining bosh harfi, potens – daniyacha matematik daraja degan ma'noni beradi, H – vodorod elementining simvoli.

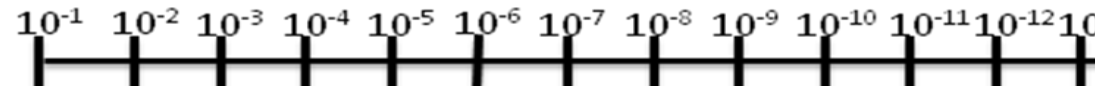
Vodorod ionlari konsentrasiyasi, pH va eritma muxiti orasidagi bog'liqlik grafigini quyidagicha ifodalash mumkin.

pH = 7 eritma muxiti neytral $[H^+] = 10^{-7}$ mol/l

pH > 7 eritma muxiti ishqoriy $[H^+] < 10^{-7}$ mol/l

pH < 7 eritma muxiti kislotali $[H^+] > 10^{-7}$ mol/l

Eritmalar muxitining indikatorlarga ta'siri

Indikator														
Lakmus	Qizil						O'zg ar- mayd i	Ko'k						
Metiloranj	Qizil			O'zg ar-	Sariq									

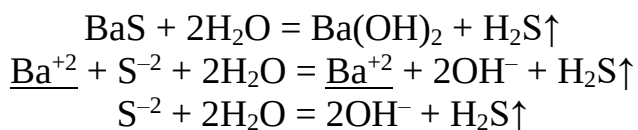
		mayd i	
Fenolftalein	O'zgarmaydi		
Universal	Qizil	Qovoq rang	Sariq
			Yash il
			Ko'k
			To'q – ko'k

Tuzlar gidrolizi

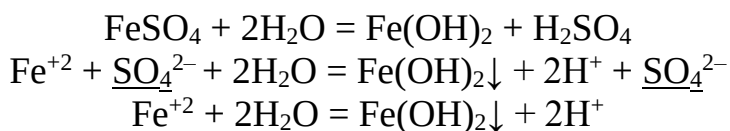
Moddalarning suv ta'sirida parchalanishiga gidroliz deyiladi. “Gidro” – suv, “lizi” – parchalash degan ma'noni anglatadi. Quyidagi sinf moddalar gidroliz ga uchraydi: Tuzlar, yog'lar va moylar, murakkab efirlar, di- va polisaxaridlar, nuklein kislotalar, tolalar va YUMB.

Tuz molekularining suv ta'sirida boshqa moddalarga aylanish jarayoni tuzlar gidrolizi deyiladi. Tuzlar tarkibiga qarab to'rt xil bo'ladi:

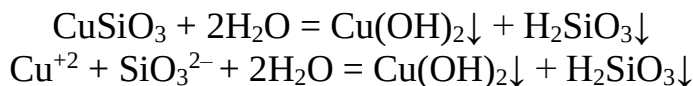
- 1) Kuchli asos (NaOH, KOH, RbOH, CsOH, FrOH, Ca(OH)₂, Sr(OH)₂, Ba(OH)₂, Ra(OH)₂ LiOH) va kuchli kislota (HClO₄, H₂SO₄, H₂S₂O₇, HNO₃, HI, HBr, HCl, HMnO₄, HIO₄ (H₅IO₆), H₂CrO₄, H₂Cr₂O₇, HClO₃, HBrO₃, HIO₃, H₂MnO₄) dan hosil bo'lgan tuzlar. Masalan: Ca(NO₃)₂, KBr, NaCl, Cs₂SO₄, KMnO₄, BaI₂ va h.k. Bunday tuzlar gidrolizga uchramaydi. Eritma muxiti neytral bo'ladi, lakmusni rangini o'zgartirmaydi. Bunday tuzlar suvda eriydi, lekin suv ta'sirida parchalanmaydi.
- 2) Kuchli asos (NaOH, KOH, RbOH, OH, FrOH, Ca(OH)₂, Sr(OH)₂, Ba(OH)₂, Ra(OH)₂ LiOH) va kuchsiz kislota (HF, H₂SiO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SO₃, H₂S, HCN, CH₃COOH, H₂C₂O₄ va h.k.)dan hosil bo'lgan tuzlar. Masalan: NaF, SrCO₃, Cs₂SO₃, BaS, CH₃COOK va h.k. Bunday tuzlar gidrolizga uchraydi. Gidroliz anion (kislota qoldig'i) hisobidan boradi. Bunday tuzlarning gidroliz reaksiyasi qaytar jarayon bo'lib, oxirigacha bormaydi. Muxit ishqoriy bo'ladi, lakmusni rangini ko'k rangga bo'yaydi.



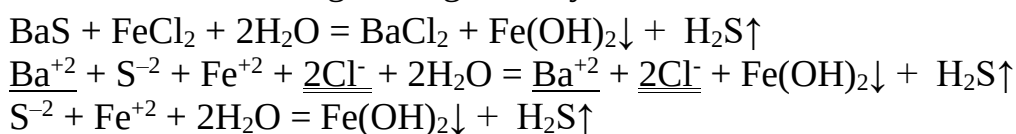
- 3) Kuchsiz asos (Fe(OH)₂, Be(OH)₂, Co(OH)₂, CuOH, Cd(OH)₂, HgOH) va kuchli kislota (HClO₄, H₂SO₄, H₂S₂O₇, HNO₃, HI, HBr, HCl, HMnO₄, HIO₄ (H₅IO₆), H₂CrO₄, H₂Cr₂O₇, HClO₃, HBrO₃, HIO₃, H₂MnO₄) dan hosil bo'lgan tuzlar. Masalan: Cu(NO₃)₂, ZnBr₂, BeCl₂, FeSO₄, CrI₂ va h.k. Bunday tuzlar gidrolizga uchraydi. Gidroliz kation (metall ion) hisobidan boradi. Bunday tuzlarning gidroliz reaksiyasi qaytar jarayon bo'lib, oxirigacha bormaydi. Muxit kislotali bo'ladi, lakmusni rangini qizil rangga bo'yaydi.



4) Kuchsiz asos ($\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{OH})_2$, CuOH , $\text{Cd}(\text{OH})_3$, HgOH) va kuchsiz kislota (HF , H_2SiO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SO_3 , H_2S , HCN , CH_3COOH , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ va h.k.)dan hosil bo'lgan tuzlar. Masalan: FeCO_3 , CuSiO_3 , CdS , $\text{Be}(\text{CN})_2$ va h.k. Bunday tuzlar gidrolizga uchraydi. Gidroliz ham kation (metall ioni) hisobidan, ham anion (kislota qoldig'i) hisobidan boradi. Bunday tuzlarning gidroliz reaksiyasi qaytmas jarayon bo'lib, oxirigacha boradi. Muxit deyarli neytral bo'ladi, lakmusni rangini o'zgartirmaydi.

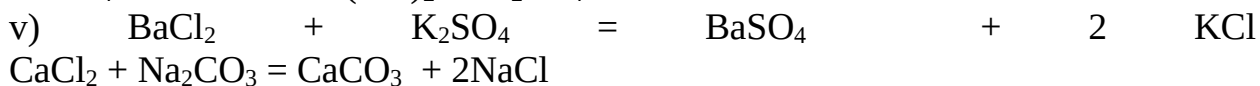
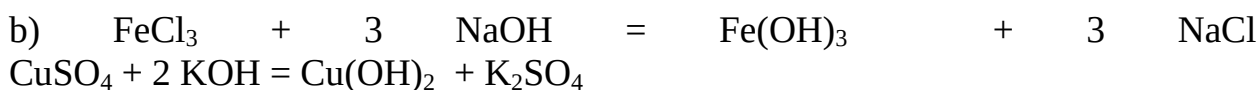
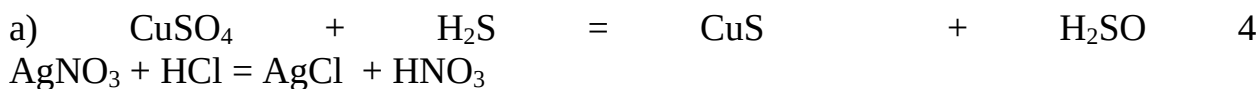


5) Birgalikda gidroliz – ikkinchi va uchinchi tuzlar aralashmasining birgalikdagi gidrolizi. Bunday holatda gidroliz oxirigacha boradi. Muxit neytral bo'ladi, lakmusni rangini o'zgartirmaydi.



O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Elektrolitik dissosiyalanish nazariyasini tushuntiring?
2. Elektrolitlar va noelektrolitlar nima?
3. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar?
4. Kislota, asos va tuzlarning dissosiyalanishi?
5. Dissosiyalanish darajasi va konstantasini tushuntiring?
6. Eruvchanlik nima?
7. Moddalarning eriashida qanaqa jarayonlar yuz beradi?
8. To'yingan, to'yinmagan va o'ta to'yingan eritmalar deb nimaga aytiladi?
9. Gidroliz haqida tushuncha bering.
10. Kation va anion bo'yicha sodir bo'ladigan gidrolizlarga misollar keltiring.
11. Kam eruvchi, gazsimon moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalarga misollar keltiring.
12. Kam dissosilanadigan moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar misollar keltiring..
13. Quyidagi ion almashinish reaksiyalarining molekulyar, ionli va qisqa ionli tenglamalarini yozing.



MA'RUZA 10

OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI VA POTENSIALLARI. METALLARNING UMUMIY XOSSALARI. GALVANIK ELEMENTLAR

REJA:

- 1.Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari
- 2.Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining turlari
- 3.Oksidlanish darajasi
- 4.Asosiy oksidlovchi va qaytaruvchilar
- 5.Oksidlanish-qaytarilish reaksiya tenglamalarini tuzish
- 6.Metallarning fizikaviy xossalari
- 7.Metallarning kimyoviy xossalari.
- 8.Metallarning kuchlanishlar katori.
- 9.Metallarning olinishi.
- 10.Kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya.

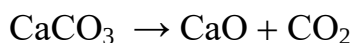
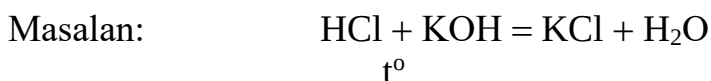
Tayanch atama va iboralar: Elementlar, davriy sistema, metallar, fizik xossalari, kimyoviy xossalari, metall elektrod potensial, metallurgiya, rangli, qora metallar, ruddalar, sulfidlar, karbonatlar, silikatlar, pirometallurgiya. Kimyoviy reaksiya turlari, oksidlanish jarayoni, qaytarilish jarayoni, oksidlovchi, qaytaruvchi, valentlik, oksidlanish darajasi, elektron tenglama, disproporsiya, elektron-balans usuli, ion-elektron usuli, oksidlanish-qaytarilish jarayonining ahamiyati.

OKSIDLANISH – QAYTARILISH REAKSIYALARI

Anorganik kimyodagi barcha reaksiyalarni ikki turga bo'lish mumkin:

1. Reaksiyaga kirishuvchi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarmay qoladigan reaksiyalar.
2. Oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar.

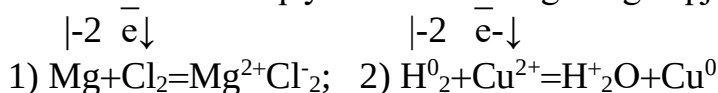
Birinchi tur reaksiyalarga almashinish, parchalanish va birikish reaksiyalari misol bo'la oladi.



Bu misollarda hech qaysi elementning oksidlanish darajasi o'zgarmaydi.

Ikkinchi tur reaksiyalarga siqib chiqarish va boshqa reaksiyalar misol bo'la oladi. Bunday reaksiyalar **oksidlanish–qaytarilish reaksiyalari** deyiladi. Ularda elektronlar bir atom yoki ionlardan ikkinchi atom yoki ionlarga o'tadi.

O'ziga elektron biriktirib olgan atom, ion, molekulalar oksidlovchi deb, elektron yo'qotadigan atom, ion, molekulalar qaytaruvchi deyiladi. Elektron biriktirib olish jarayoni **qaytarilish jarayoni deb**, elektron berish jarayoni **oksidlanish jarayoni** deyiladi. Demak, oksidlovchi qaytariladi va qaytaruvchi oksidlanadi. Oksidlanish–qaytarilish bir-biriga bog'liq jarayonlardir. Masalan :



Bu reaksiyada magniy xlorga elektron berib qaytaruvchi, xlor bu elektronlarni qabul qilib oksidlovchi, ikkinchi reaksiyada esa, vodorod qaytaruvchi, mis ioni oksidlovchidir.

Element atomi oksidlanganda, uning oksidlanish darajasi ortadi, qaytarilganda esa, oksidlanish darajasi pasayadi. Masalan:

$\text{Sn}^{2+} - 2\bar{e} = \text{Sn}^{4+}$ jarayonida qalayning oksidlanish darajasi +2 dan +4 gacha ortdi, $\text{Cr}^{6+} + 3\bar{e} = \text{Cr}^{3+}$ jarayonida xromning oksidlanish darajasi +6 dan +3 gacha kamayadi.

Element atomi o'zining eng yuqori oksidlanish darajasida (masalan: S^{6+} , P^{5+} , Cl^{7+} , Cu^{2+} , Mn^{7+} ionlarda) boshqa elektron yo'qota olmaydi va faqat oksidlovchi xossasini namoyon qiladi. Va aksincha, element atomi o'zining eng kichik oksidlanish darajasida o'ziga elektron qabul qila olmaydi va faqat qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi. Agar element atomi o'zining o'rtacha oksidlanish darajasiga ega bo'lsa, u eritmaning muhitiga qarab yo oksidlovchi yoki qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi.

Qaytaruvchidan oksidlovchiga elektronlar o'tganda, odatda, reaksiyada ishtirok etayotgan elementlarning valentligi o'zgaradi. Lekin oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarida element valentligi o'zgarmay qolishi mumkin. Masalan:

- 1) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$
- 2) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Birinchi reaksiyada vodorod va xlorning valentligi reaksiyadan oldin ham keyin ham birga teng. Metanning yonish reaksiyasida uglerod, kislorod va vodorodlarning valentliklari o'zgarishsiz qolyapti. Lekin bu reaksiyalarda atomlarning holatlari o'zgaradi. Demak, molekulada atom holatini valentlik tushunchasi to'liq tushuntira olmaydi. Shuning uchun ham, oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarida oksidlanish darajasi tushunchasidan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Valentlik kovalent bog'lanishda (musbat yoki manfiy) ishoraga ega emas. U faqat bosim sonini ko'rsatadi. Kimyoviy bog'lanishda esa, elektronlar elektromanfiyroq element atomiga siljigan bo'ladi, natijada atomlar ma'lum zaryadga ega bo'ladi.

1. Quyidagi misollar valentlik bilan oksidlanish darajasini farqini yaqqol ko'rsatadi.
2. Azot molekulasida ikkita azot atomi o'zaro uch juft elektron orqali birikkan. Uning oksidlanish darajasi nolga teng. Chunki, kimyoviy bog' hosil qilgan umumiy elektron jufti har ikki azot atomidan bir xil masofada joylashgan.
3. Gidrazin- N_2H_4 molekulasida, har bir azot atomining valentligi uchga teng, oksidlanish darajasi esa, minus ikkiga teng, chunki, har bir azot vodorod bog'da umumiy elektron jufti azot atomi tomon siljiydi.

Oksidlanish darajasi musbat, manfiy, nol va kasrli bo'lishi mumkin.

Umumiy elektron juftini o'ziga tortgan elektr manfiyroq element manfiy (-) va ikkinchi element musbat (+) oksidlanish darajasiga ega bo'ladi. Bu qiymatlar odatda element simvolining tepasiga yoki yuqoriga (o'ng burchagiga) raqam oldidan musbat yoki manfiy ishorasi ko'rsatib yozib qo'yiladi. Kimyoviy birikmada yoki eritmada haqiqiy bo'lgan ionlarni ko'rsatish uchun musbat va manfiy ishorasi raqamdan keyin yoziladi. Masalan: Fe^{3+} , Mn^{2+} , SO_4^{2-} , MnO_4^- , Cl^- , Na^+ va boshqalar.

OKSIDLANISH – QAYTARILISH REAKSIYALARINING TURLARI

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari 4 ta turga bo'linadi:

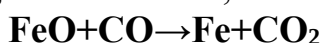
Molekulalararo reaksiyalar:

Bir molekulaning o'zida sodir bo'ladigan ichki oksidlanish-qaytarilish jarayonlari;

Oksidlovchi va qaytaruvchi vazifasini ayni bir xil zarrachalarning o'zi bajaradigan **disproporsiyalanish** reaksiyalari.

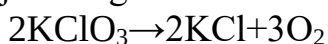
Ayni elementning turli oksidlanish darajasidagi atomlari bir xil oksidlanish darajasiga o'tishi **-sinproporsiya** reaksiyalari.

1. Molekulalararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchi element bir modda tarkibida, qaytaruvchi element ikkinchi moddada bo'ladi. Reaksiya jarayonida turli molekulalardagi elementlarning oksidlanish darajasi bir vaqtda o'zgaradi. Masalan,



reaksiyada temirning oksidlanish darajasi pasayadi, uglerodniki esa yuqorilashadi.

2. Molekulalarning o'zida sodir bo'ladigan ichki oksidlanish qaytarilish reaksiyalarida ayni molekula tarkibidagi boshqa-boshqa elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi. Masalan,



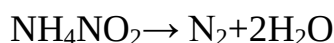
Bu yerda: Cl^{+5} oksidlovchi, O^{-2} esa qaytaruvchidir.

3. Disproporsialanish reaksiyasiga:



Misol bo'la oladi. Bu yerda: oksidlovchi ham, qaytaruvchi ham Mn^{+6} dir. Reaksiyaning mohiyati shundaki, Mn^{+6} bilan Mn^{+6} o'zaro ta'sirlashganda elektronlar bir biridan ikkinchisiga o'tib, birining oksidlanish darajasi oshadi, ikkinchisining esa pasayadi.

4. Bir molekula tarkibidagi oksidlanish darajasi turlicha bo'lgan atomlar oksidlanish qaytarilish reaksiyalarida qatnashib, oksidlanish darajasi bir xil bo'lgan holatga o'tishi mumkin. Bunday reaksiyalarni **sinproporsiya reaksiyalari** deb ataladi. Masalan,



Bunda: NH_4^+ kationidagi azotning oksidlanish darajasi -3, NO_2^- anionidagi azotning oksidlanish darajasi +3 bo'lib, ular reaksiyadan keyin oksidlanish darajasi 0 bo'lgan azotga o'tadi.

OKSIDLANISH DARAJASI

Kimyoviy birikmalarda atomning oksidlanish darajasini aniqlashda quyidagi qonundan foydalanadi.

1. Oddiy moddalarda atomning oksidlanish darajasi nolga teng ($\text{N}_2, \text{O}_2, \text{Fe}$).
2. Metallar hamma vaqt musbat oksidlanish darajasiga ega.
3. Vodorod gidridlardan tashqari hamma birikmalarda (1 gidridlarda esa – oksidlanish daraja) namoyon etadi.

4. Kislorod birikmalarda (OF_2 dan tashqari) -2 oksidlanish daraja namoyon etadi. Peroksid (-O-O-gruppali) larda esa, kislorodning oksidlanish darajasi -1 ga teng.

5. Metalmaslarning oksidlanish darajasi ham musbat, ham manfiy bo'lishi mumkin.

Bu ma'lumotlarga asoslanib murakkab birikmalardagi atomlarning oksidlanish darajasini hisoblab topish mumkin, bunda molekuladagi atomlar oksidlanish darajalarining algebraik yig'indisi doimo nolga, murakkab ionda esa, ionning zaryadiga teng bo'lishini e'tiborga olish kerak.

ASOSIY OKSIDLOVCHI VA QAYTARUVCHILAR

Asosiy oksidlovchilar. O'ziga elektron qabul qilib, davriy sistema qatoridagi inert gazning elektron strukturasiga ega bo'lgan yoki manfiy zaryadlangan ionlar hosil qiluvchi neytral atomlar oksidlovchi bo'ladi. Masalan, galogenlarning neytral atomlari $\text{F}_2, \text{Cl}_2, \text{Br}_2, \text{I}_2$ oksidlovchi funksiyasini bajarib manfiy zaryadlangan $\text{F}^-, \text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{I}^-$ ionlarga aylanadi. Galogenlardan fluor va xlor kuchli oksidlovchi hisoblanadi.

Asosiy oksidlovchilarga yana kislorod, oltingugurt va boshqalar misol bo'la oladi. Ba'zi metall ionlari o'zlarining eng yuqori valentliklarida oksidlovchi bo'lishi mumkin.

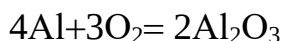
Asosiy qaytaruvchilar. Erkin holda barcha metallar, asosan ishqoriy (Li, Na, K, Rb, Cs) va ishqoriy-yer (Ca, Sr, Ba) metallari, kislorodsiz kislota qoldiqlarining ionlari ($\text{Br}^-, \text{I}^-, \text{S}$) hamda gidridlar ($\text{KH}, (\text{H}^+), \text{CaH}_2$) qaytaruvchi bo'ladi.

Shuni nazarda tutish kerakki, oksidlovchi bilan qaytaruvchi o'rtasida keskin chegara yo'q, bitta modda bir sharoitda oksidlovchi, ikkinchi sharoitda qaytaruvchi bo'lishi mumkin.

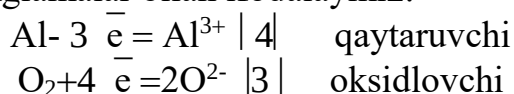
OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYA TENGLAMALARINI TUZISH

1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda elektron-balans va ion-elektron (yarim reaksiyalar) usullaridan foydalaniladi.

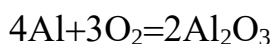
2. Elektron-balans usuli yordamida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda oksidlovchi va qaytaruvchilarni qabul qilgan va yo'qotgan elektronlar sonini aniqlash kerak. Qaytaruvchining umumiy yo'qotgan elektronlar soni, oksidlovchining umumiy qabul qilgan elektronlar soniga teng bo'lishi kerak. Masalan, alyuminiyning kislorod bilan oksidlanish reaksiyasi misol bo'ladi:



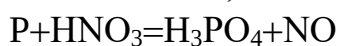
Reaksiya tuzilishidan ko'rinadiki, reaksiyadan oldin alyuminiyning oksidlanish darajasi nolga, reaksiyadan keyin esa, +3ga teng. Kislorodning oksidlanish darajasi esa, noldan -2 gacha o'zgardi. Oksidlanish darajasining bu o'zgarishini elektron tenglamalar bilan ifodalaymiz:



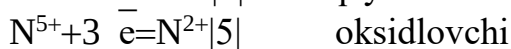
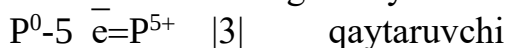
Yo'qotilgan va qabul qilib olingan elektronlar soni teng bo'lishi uchun umumiy ko'paytuvchini aniqlaymiz va elektronlar sonini tenglab, tarkibida oksidlanish darajasini o'zgargan elementi bo'lgan molekullarni oldiga qo'yamiz.



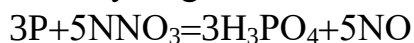
Ikkinchi misol, fosforning nitrat kislota bilan oksidlanishi:



uchun elektron tenglama yozsak:



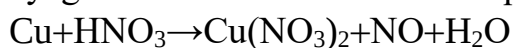
Reaksiyadagi oksidlovchi va qaytaruvchilar oldiga topilgan sonlarni yozamiz:



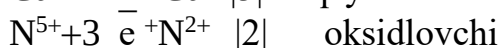
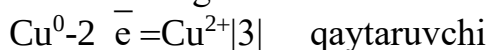
Reaksiyaning o'ng va chap tomonidagi atomlar sonini hisoblash tenglamaning chap tomonidan vodorod va kislorod atomlari o'zaro teng emasligini ko'rsatadi. Bu holda, tenglamaning chap tomoniga suv molekulalari yoziladi va reaksiyaning tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



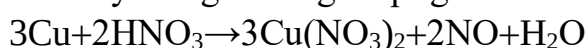
Ba'zi bir hollarda metall oksidlanganda tuz hosil bo'ladi, bunday holda reaksiyaga kislota molekulasidan ortiqcha miqdorda olinadi. Masalan :



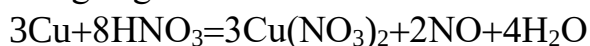
Elektron tenglamasi:



Reaksiya tenglamasiga topilgan sonlarni quyamiz:



Tenglamaning o'ng qismida 8 ta, chap qismida 2 ta, ya'ni uch molekula tuz hosil bo'lishida ishtirok etayotgan 6 ta azot atomi yetishmaydi, bundan yana nechta suv molekulasini yozish kerakligini aniqlanadi va reaksiya tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



Ion-elektron usuli. Eritmada boradigan oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarining to'liq molekulyar tenglamalarini tuzishda elektron-balans usulidan foydalanib oksidlanish darajasi tushunchasini ishlatish o'zining fizik ma'nosini yo'qotadi. Chunki, elektron balans usulida ishlatiladigan Cr^{6+} , Mn^{7+} , N^{5+} va boshqa kationlar eritmada umuman bo'lmaydi. Ular suvli eritmada suvning kislorodi bilan birikib, CrO_4^- , MnO_4^- , NO_3^- ionlar holida mavjud bo'ladi.

Bundan tashqari, elektron–balans usuli oksidlanish-qaytarilish jarayonida gidroksid va vodorod ionlari hamda suv molekulalarining rolini ko'rsatmaydi.

Shuning uchun ham suvli eritmalarida boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda ion-elektron metodidan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Bu usulda koeffisientlar ion-elektron tenglama yordamida topiladi. Ion-elektron tenglamaning elektron–balans tenglamadan farqi shuki, unda elektrolitik dissosialanish nazariyasiga binoan suvli eritmada haqiqatdan mavjud bo'lgan ionlar yoziladi.

METALLARNING FIZIKAVIY XOSSALARI

Kashf etilgan 118 ta elementdan 96 tasi metallar hisoblanadi. Agar D.I. Mendeleyevning elementlar davriy sistemasida berilliydan astatga tomon diagonal

o'tkazilsa, diagonalning o'ng tomoni yuqorisida metallmas elementlar, chap tomon pastida-metall xossaga ega bo'lgan elementlar bo'ladi. Diagonal yaqinida joylashgan elementlar Be, Al, Ti, Ge, Nb, Sb ikki xil xossali bo'ladi. Mana shu yerda o'qituvchi kodoskop va elektron darsliklardan foydalanib, o'quvchilarga mavzuni tushuntiradi. Metallarning atomlarida tashqi energetik qobiqda, odatda bittadan uchtagacha va faqat oz sonidagi u qadar tipik bo'lmaganlarida yettitagacha elektronlar bo'ladi. Metallarning davriy jadvaldagi o'rniga ko'ra ularning xossalari quyidagi tartibda o'zgarib boradi:

-elementlarning davrlarda tartib raqami ortib borishi bilan metallik xossalari kamayib boradi. Chunki tartib raqami ortishi bilan atom radiusi kichrayadi va tashqi elektronning yadro bilan tortishish kuchi ortadi va metal valent elektronni qiyin beradi. Masalan: Na-Mg-Al qatorda suv bilan ta'sirlashishi Na ishtirokida shiddatli, Mg bilan sekin, Al bilan yuqori temperaturada (qizdirganda) boradi. Na₂O-kuchli, MgO-kuchsiz asosli oksid bo'lsa, Al₂O₃-amfoter oksid.

Gruppalarda elementlarning tartib raqami ortishi bilan ularning metallik xossasi kuchayadi. Chunki, tartib raqami ortishi bilan atomdagi elektron qavatlar soni ortib, atom radiusi kattalashadi va tashqi elektronlar osonlik bilan chiqib ketadi. Masalan, Li, Na, K, Rb, Cs qatorida ishqoriy metallarning faolligi ortib boradi. Agar Li-metalli oddiy sharoitda ochiq havoda vaqt o'tishi bilan oksidlanib, oq rangli moddaga aylansa, Cs-ochiq havoda alanganib ketadi. Shu singari LiOH ga nisbatan CsOH kuchli asosdir.

Metallarning ko'pchiligi Na, K, Ca, Co, Ni, Cu, Zn, Mn tirik organizmlarda hayotni ta'minlovchi muhim elementlardir. Shuning uchun ular mikroelementlar deyiladi.

Metallarning fizik xossasi. Ma'lumki, metallar sirtqi ko'rinishi jihatidan, avvalo o'ziga xos yaltiroqlikka ega bo'ladi, metallarning yaltirashiga sabab shuki, ular yorug'lik nurini kuchli darajada qaytarish xususiyatiga ega. Ammo odatda metall yaxlit zich massa hosil qilgandagina yaltiraydi. To'g'ri, magniy bilan alyuminiy hatto poroshokka aylantirilgan holatda ham o'z yaltiroqligini saqlab qoladi, ammo metallarning ko'pchiligi kukunga aylantirilgan holda qora yoki, to'q kulrang tusda bo'ladi. Yana, tipik metallar issiqlikni va elektrni yaxshi o'tkazadi; metallar issiqlik o'tkazuvchanlik jihatidan ham, elektr o'tkazuvchanlik jihatidan ham bir xil tartibda joylashadi: eng yaxshi o'tkazgichlar kumush bilan mis bo'lib, eng yomon o'tkazgichlar qo'rg'oshin bilan simobdir. Temperaturaning ko'tarilishi bilan metallarning elektr o'tkazuvchanligi pasayadi va aksincha, temperaturaning pasayishi bilan metallarning elektr o'tkazuvchanligi kuchayadi.

Metallarning juda muhim xossalari shundan iboratki, ular mexanik usulda ishlanganda oson deformasiyalanadi. Metallar plastik bo'ladi, yaxshi bog'lanadi, sim bo'lib cho'ziladi, yassilanadi va hokazo. Metallarning o'ziga xos fizik xususiyatlari ularning ichki tuzilishi xususiyatlaridan kelib chiqadi. Hozirgi zamon nazaryasiga ko'ra, metallarning kristallari musbat zaryadlangan ionlardan va tegishli atomlardan ajralib chiqqan erkin elektronlardan iborat. Butun kristallni fazoviy panjara deb tasavvur qilish mumkin, bu panjara tugunlarida ionlar, ionlar oralig'ida esa tez xarakatchan elektronlar bo'ladi. Bu elektronlar bir atomdan boshqa

atomlarga doimo o'tib turadi va goh bir atom yadrosi atrofida, goh ikkinchi atom yadrosi atrofida, goh ikkinchi atom yadrosi atrofida aylanib turadi. Elektronlar muayyan ionlar bilan bog'lanmaganligi uchun, kichikroq potentsiallar ayirmasi ta'siri ostidayoq ular ma'lum bir yo'nalishda ko'cha boshlaydi va natijada, elektr toki hosil bo'ladi. Shunday qilib, metallarning elektrni yaxshi o'tkazishiga sabab, ularda erkin elektronlar ("elektronlar gazi") borligidir. Agar panjara tugunlaridagi ionlar ham mutlaqo harakatsiz bo'lmay, balki sal-pal tebranib turishi nazarga olinsa, metallar qizdirilganda ular elektr o'tkazuvchanligini kamayishi sababini tushunish qiyin emas. Temperaturaning ko'tarilishi bilan ionlarning tebranma harakati kuchayadi, natijada elektronlarning bu ionlar orasida ko'chib yurishi, tabiiy qiyinlashadi.

Metallar issiqlik o'tkazuvchanligining yuqori bo'lishiga sabab ham ularda erkin elektronlar borligidir. Elektronlar doimo harakatda bo'lib, hamma vaqt ionlar bilan to'qnashadi va ular o'rtasida energiya almashinuvi bo'ladi. Shuning uchun, metallning biror joyi qizdirilganda o'sha joyida ionlar tebranishining kuchayishi darhol yonidagi ionlarga, ulardan esa undan keyingi ionlarga va hokazo o'tib, metallning issiqlik holati tez orada baravarlashadi; metallning hamma massasi bir xil temperaturali bo'lib qoladi. Metallarning plastikligi ularning ichki tuzilishiga bevosita bog'liq bo'ladi, metallarning ichki tuzilishi ba'zi qavatlardagi ionlarning boshqa qavatlardagi ionlarga nisbatan sirtqi ta'sir ostida oson sirpanishga imkon beradi. Xuddi metallar kabi, tomonlari markazlashgan kubik panjaralarga ega bo'lgan ba'zi qotishmalar ham juda plastik bo'ladi. Bir metallga boshqa metall qo'shish natijasida metall strukturasining bir xilligi buzilishi bilan hosil bo'ladigan qotishmalar, nihoyatda qattiq va mo'rt bo'ladi.

Metallar mexanik ravishda ishlanganda, ion qavatlarining ko'p marta siljishi natijasida, ionlarning joylanish tartibi buziladi, metall go'yo amorf bo'lib qoladi va uning plastikligi kamayib, qattiqligi ortadi. Ammo ishlangan metallning (masalan, cho'zilgan simning) plastikligini "yumshatish yo'li bilan" ya'ni shu metall kristallik holga kelguncha qizdirish yo'li bilan tiklash mumkin.

Metallar solishtirma og'irliklariga qarab, shartli ravishda ikkita katta gruppaga bo'linadi: yengil metallar, ularning solishtirma og'irliklari 5 dan ortmaydi; og'ir metallar; qolgan hamma metallar og'ir metallar qatoriga kiradi.

METALLARNING KIMYOVIY XOSSALARI

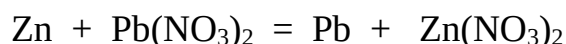
METALLARNING KUCHLANISHLAR QATORI

Metallar o'zlarining valent elektronlarini oson berib, musbat zaryadlangan ionga aylanish xususiyatiga ega. Tipik metallar hech qachon elektronlar biriktirib olmaydi, ularning elektronlari hamma vaqt faqat musbat zaryadlangan bo'ladi. Shuning uchun, metallar "elektromusbat" elementlar deb ataladi, metallar "elektromanfiy" elementlardan-metallmaslardan ana shu bilan farq qiladi, elektronlar biriktirib olish xususiyati ko'proq metalmaslarga xos.

Tipik metallar kimyoviy reaksiyalarda o'zlarining valent elektronlarini oson berganligi uchun, ular faol qaytaruvchilardir.

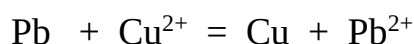
Ayrim metallarning elektronlar berish qobiliyati har xil bo'ladi. Metall o'z elektronlarini qanchalik oson bersa, u shunchalik faol bo'ladi va boshqa moddalar bilan o'zaro shunchalik shiddatli ta'sir etadi.

Metallarning faolligini bir-biriga taqqoslab o'rganish uchun, har-xil reaksiyalardan foydalanish mumkin. Bu maqsadda, metallarning tuzlaridan shu metallarni boshqa metallar siqib chiqarish reaksiyasidan foydalanish ayniqsa qulaydir. Masalan, qo'rg'oshinning biror tuzi eritmasiga bir bo'lak rux tashlaymiz. Rux eriy boshlaydi, eritmadan esa qo'rg'oshin ajralib chiqadi. Bu reaksiyani quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Bu reaksiyaning tipik oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi ekanligi yuqoridagi tenglamadan ko'rinib turibdi. Bu reaksiyaning mohiyati shundan iboratki, rux atomlari o'z valent elektronlarini ikki valentli qo'rg'oshin ionlariga beradi, natijada rux atomlari rux ionlariga aylanadi, qo'rg'oshin ionlari esa zaryadsizlanib, qo'rg'oshin metali holida ajralib chiqadi. Agar aksincha ish ko'rilsa, ya'ni ruxli tuz eritmasiga bir bo'lak qo'rg'oshin tashlansa, hech qanday reaksiya bo'lmaydi. Bu hol ruxning qo'rg'oshinga qaraganda ancha faol ekanligini, rux atomlari elektronlarini qo'rg'oshin atomlari va ionlariga qaraganda qiyinroq biriktirib olishini ko'rsatadi.

Qo'rg'oshin va misning faolligini xuddi shu usul bilan bir-biriga taqqoslab ko'rib, qo'rg'oshinning misga qaraganda ancha faol ekanligini bilish qiyin emas, chunki, qo'rg'oshin mis tuzlaridan misni oson siqib chiqaradi, mis esa qo'rg'oshinni siqib chiqara olmaydi:

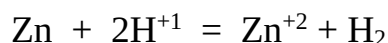


Demak, bir-biriga solishtirib ko'rilayotgan uchta metallardan-rux, qo'rg'oshin va misdan eng faoli o'z elektronlarini boshqalariga qaraganda eng oson beradigan ruxdir, undan passivrog'i qo'rg'oshin, undan ham passivi misdir. Metallarni ularning birikmalaridan boshqa metallar siqib chiqarishini dastavval Beketov o'rgangan edi. Beketov metallarni o'zlarining kimyoviy faolligining pasayib borish tartibida "siqib chiqarish qatori" deb atalgan qatorga joylashtirdi. Hozirgi vaqtda beketovning siqib chiqarish qatori kuchlanishlar qatori deb ataladi, chunki, qatordagi har qaysi metallarning o'zini elektr kuchlanishining katta-kichikligiga qarab, ya'ni, ayni metall shu metallning tuzi eritmasiga solinganda vujudga keladigan potentsiallar ayirmasiga qarab joylashadi, eng muhim metallarning kuchlanishlar qatori quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

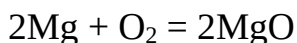
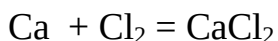
K, Na, Ca, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H₂, Cu, Hg, Ag, Au

Bu qatordga vodorod ham qo'yilgan, chunki, u ba'zi metallarni ularning tuzlaridan siqib chiqara oladi va o'z navbatida, metallar, kislotalar eritmasidan siqib chiqaradi.

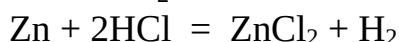
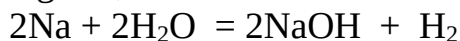
Beketov metallarning vodorodni siqib chiqarish reaksiyasi qanday reaksiya ekanligiga va har qaysi metall uchun, reaksiyaning yo'nalishini teskari tomonga o'zgartiradigan, ya'ni, vodorod metalni o'sha metallning tuzi eritmasidan siqib chiqarishi boshlanadigan bosim mavjud bo'lishi kerakligiga ishongan edi. Beketovning fikrlari keyinroq borib, to'la tasdiqlandi. Masalan, ruxning vodorodni siqib chiqarish reaksiyasini ko'rib o'taylik.



Metallar elektromanfiyligi yuqori bo'lgan galogenlar, kislorod va oltingugurt bilan birmuncha shiddatli reaksiyaga kirishadi:



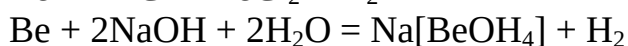
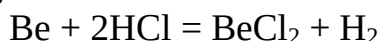
Bu reaksiyalarda tegishli metalmaslar oksidlovchi xisoblanadi. Metallar vodorod ionlari va boshqa metallarning ionlari ta'sirida ham oksidlanishi mumkin. Masalan, metallarning suv, kislotalar va tuz eritmaları bilan reaksiyalari:



Faol metallar suv bilan reaksiyaga kirishadi, bunda suv oksidlovchi bo'ladi. Masalan:



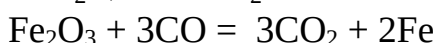
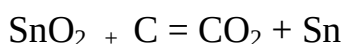
Gidroksidlari amfoter bo'lgan metallar, odatda, kislotalarning eritmaları bilan ham, ishqorlarning eritmaları bilan ham reaksiyaga kirishadi. Masalan:



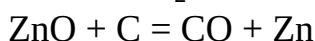
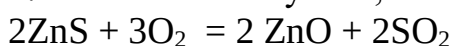
METALLARNING OLINISHI

Metallarni olinishi. Eng faol metallar Na, Ca, K, Mg elektroliz usulida olinadi. Kamroq faol bo'lgan metallar ularning oksidlaridan uglerod, uglerod (II) oksid yoki aliyuminiy bilan qaytariladi, sulfidlar esa avval kuydiriladi keyin, qaytariladi.

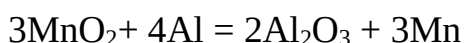
1. Metallarni ularning oksidlaridan uglerod yoki uglerod (II) oksid bilan qaytarish:



2. Sulfidlarni kuydirib, so'ngra hosil qilingan oksidlarni qaytarish:



3. Metallarni ularni oksidlaridan nisbatan faol metallar bilan qaytarish:



4. Suyuqlanmalarni elektroliz qilish.

RUDALARDAN METALLARNI AJRATIB OLISH USULLARI

Tarkibida metallarning tabiiy birikmalari bo'lgan tog jinslariga **ruda** deyiladi.

Tabiatda metallarning quyidagi birikmalari ko'p tarkalgan:

1. Oksidlari (ulardan asosiylari: korund – Al_2O_3 , magnetik- Fe_2O_3 , kuprit- Cu_2O , pirolbzit- MnO_2 , kassirit- SnO_2);

2. Sulfidlari (temir, nikel, mis, qurg'oshin va boshqa metallarning sulfidlari).

3. Ishqoriy va ishqoriy–yer metallari tabiatda galoidlar holida (ya'ni galogenlar bilan birikmasi xolida) uchraydi.

4. Metallar yana kislorodli kislotalarning tuzlari, masalan, karbonatlar, silikatlar, fosfatlar, sulfatlar holida xam uchraydi. Rudalar metall olishda asosiy xomashyo hisoblanadi.

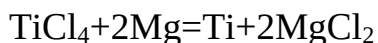
Rudalardan metallar olishdan oldin rudalar qo'shimcha moddalardan tozalanadi, yuviladi, chunki qo'shimcha moddalar metallarni qaytarilishini qiyinlashtiradi. Sanoatda metallar asosan quyidagi:

1) **pirometallurgiya** (yuqori temperaturada qaytarish):

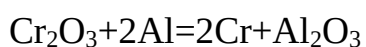
a) metallotermiya (qaytaruvchi sifatida olinayotgan metallan aktivroq metall ishlatiladi.);

b) **karbotermiya** (qaytaruvchi sifatida ko'pincha uglerod ishlatiladi) usuli bilan olinadi.

Metallometriya usulida qaytaruvchi sifatida alyuminiy, magniy, kalsiy va boshqa aktiv metallar ishlatiladi. Masalan, titan xloriddan titanni magniy bilan qaytarib olinadi:



Metallarni (ayniqsa nodir metallarni) qaytarishda ko'pincha alyuminiy ishlatiladi:



Bu usul **alyuminotermiya** deyiladi. Bulardan tashqari sanoatda yana

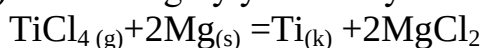
2) **gidrometallurgiya**- bu usulda tuz, kislota asoslarining suvli eritmalari yordamida metallar qaytariladi va

3) **elektrometallurgiya** (tuzlarning eritmasi va suyuqlanmalaridan metallarni elektroliz yordamida ajratish) usullari qullaniladi.

Toza holdagi metallarning olinishi. Toza holda metallarni olish va ularni qullash hozirgi zamon texnikasining taraqqiyoti natijasidadir. Metallarni tozaligini oshirish ularning bir qancha texnik xossalarni yaxshilaydi. Masalan, toza metallarning plastikligi, elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi ancha ortdi xamda ular qiyin korroziyalanadigan bo'ldi. Marganes, xrom, vanadiy, oltin va boshqa metallar ilgari juda murt deb kelinar edi. Hozir esa bu metallarning juda yaxshi yassilanishi, bog'lanishi, sim kabi chuzilishi ma'lum.

Yarim o'tkazgich sifatida texnikada qullaniladigan metallarga tozalik jixatidan juda katta talablar qo'yiladi. Masalan, texnikada yarim utkazgich sifatida ishlatiladigan germaniy tarkibida mis va nikelning prosent miqdori o'n millionning bir ulushidan kam bulishi kerak. Atom energetikasida esa faqat ultra toza uran, toriy va berilliy ishlatiladi. Sof toza metall olish texnologiyasi juda murakkab bo'lib, u odatda bir necha bosqich bilan boradi. Masalan, titan ko'pincha yodidlarni termik parchalash usuli bilan olinadi (yuqoridagi rasm).

Bunda oldin metall yod bilan birikib, uchuvchan birikma hosil qiladi, keyin esa bug' holatida titan yodid vakuumda qizdirilgan titan tolada parchalanadi. Yoki titan (1V)-xlorid magniy yoki natriy metali bilan 800-900°C da qaytariladi.



Magniy-termik usul bilan olingan titanda 55-56% Ti, 20-30% MgCl_2 va 10-20% Mg bo'ladi. Undan Mg va MgCl_2 vakuumda 900-925°C da 20÷25 soat davomida bug'latib xaydaladi. Texnik titanni tozalashda ba'zi bir zavodlarda titan yodidning 1300-1500°C da titan simda termik parchalanish usuli qo'llaniladi.

QOTISHMALAR VA ULARNING TARKIBI

Metallar xalq xo'jaligida sof holda va juda ko'pchilik hollarda qotishmalar (ikki yoki undan ortiq metallarni saqlagan bir jinsli qattiq eritmalar) holda ishlatiladi. Ko'p ishlatiladigan metal qotishmalarga quyidagilarni kiritish mumkin. Cho'yan –tarkibida 1,7 -4,4 % uglerod saqlagan temirning qotishmasi uning tarkibida Si, P, Mn kabi qo'shimchalari bo'lib temirga nisbatan qattiq lekin mo'rt bo'ladi.

Po'lat -tarkibida 1,7 % dan kam uglerod saqlagan temir.

Jez–tarkibida 10%dan 50% gacha rux saqlagan mis qotishmasi Asbobsozlik motorsozlikda ishlatiladi.

Bronza–misning tarkibida 20% gacha qalay saqlagan qotishmasi. Oson quyiladi.

Konstantan -60% Cu 38-40% Ni dan iborat qotishma.

Nixrom -60% Ni, 14-18% Fe, qolgani Cr iborat qotishma. YUqori elektr qarshiligiga ega bo'lgani uchun isitish moslamalari ishlab chiqarishda foydalaniladi. **Xromel** -90% Ni va 10%gacha Cr qotishma.

Alyumel -95% Ni, 1,8-2,5% Al 18-22% Mn 088 -115gacha Si dan iborat qotishma.

Ushbu yangi mavzu aytib, tushuntirib bo'lingandan so'ng o'quvchilar yangi mavzuni qay darajada qabul qilganliklarini sinab bilish uchun o'quvchilarga tarqatma materiallar berib, ularni tekshirib olinadi.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Metallarning davriy sistemadagi o'ri.
2. Metallar qanday fizik xossalarga ega?
3. Metallarning kimyoviy xossalarini tushuntiring.
4. Metallar metallaurgiya sanoatida qanday usulda olinadi?
5. Qotishmalar va ularning tarkibini tushuntiring.
6. Oksidlanish deganda nima tushiniladi?
7. Qaytarilish deganda-chi?
8. Oksidlanish darajasi nima?
9. Valentlik-chi?
10. Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining qanday turlarini bilasiz?
11. Oksidlanish-qaytarilish tenglamalari qanday usullar bilan tenglashtiriladi?
12. Quyidagi oksidlanish-kaytarilish reaksiyasining tenglamasini yozing.
$$\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$

MA'RUZA 11

ELEKTROKIMYO. METALLAR KORROZIYASI VA UNING OLDINI OLISH USULLARI

REJA:

1. Elektroliz natijasida vujudga keladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.
2. Elektrolit moddalarning suyuqlanmalarini va suvdagi eritmalarini elektrolizi.
3. Faradey qonunlari. Sanoatda elektroliz jarayonlarining qo'llanilishi.
4. Koordinasion birikmalar haqida tushuncha.
5. Koordinasion birikmalar tarkibi: ligandlar, kompleks hosil qilluvchi markaziy atomlar va ularning koordinasion sonlari.

ELEKTROLIZ JARAYONLARI

Elektroliz-bu elektr ta'sirida elektrolit eritmalarida yoki suyuqlanmalarda boradigan oksidlanish-qaytarilish prosessidir.

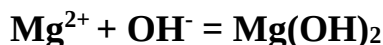
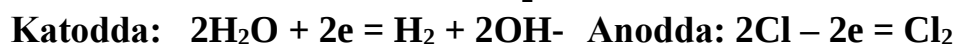
Elektrolizni amalga oshirish uchun o'zgarmas tok manbaidan foydalanadi. Elektrodlar ikki xil bo'ladi: 1) Erimaydigan – ularga garafit, platina, oltin kiradi (Erimaydigan elektrodlar kimyoviy prosessda ishtirok etmaydi, ular faqat elektron o' o'tkazgich vazifasini o'taydi.) ; 2) eriydigan elektrodlar jumlasiga yuqorida ko'rsatilgan metallardan boshqa hamma metall elektrodlar kiradi. Bu elektrodlar elektrolizda anod sifatida qo'llanilganda eritmaga o'z ionlarini berib, erib ketadi.

Eruvchan anod elektroddan foydalanib toza metall olinadi. Bunda elektroliz prosessi tozalanayotgan metall tuzining eritmasida olib borilishi kerak. Sanoatda tuzlarning eritmalarini elektroliz qilib mis, rux, kadmiy, nikel, kobalt, marganes va boshqa metallar olinadi. Bu metod yordamida bir metall boshqa metall bilan qoplanadi. Bu metod **galvanostegiya** deyiladi.

Katod elektrodda elektrolitning musbat zaryadlangan ionlari elektron qabul qilib zaryadsizlanadi. Qaysi ion oldin zaryadsizlanishi metall kuchlanishlar qatorida vodorodga nisbatan joylanishiga, uning konsentrasiyaga va ayrim xollarda elektrod potensialiga bog'liq bo'ladi.

ELEKTROLIT MODDALARNING SUYUQLANMALARINI VA SUVDAGI ERITMALARINI ELEKTROLIZI

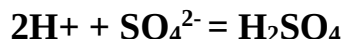
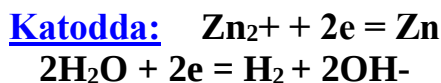
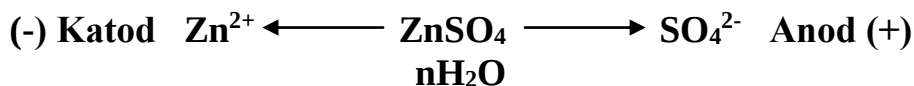
1. Normal elektrod potensialining kichik qiymatga ega bo'lgan (kuchlanishlar qatorida Li dan Al gacha) aktiv metallar tuzlarining eritmaları elektroliz qilinganida katodda hamma vaqt faqat suv molekulari qaytariladi va vodorod ajralib chiqadi, chunki suv molekulari bu metallarning kationlariga nisbatan oson qaytarilish xossasiga ega, masalan, $MgCl_2$ eritmasining elektroliz sxemasi quyidagidan iborat:



2. Normal elektrod potentsiali alyuminiynikidan katta, lekin vodorodnikidan (-0,41 v dan) kichik bo'lgan (Al dan H gacha) metallar tuzlarining eritmaları (neytral

muhitda (pH=7) elektroliz qilinganda katodda metall kationlari bilan birgalikda suv molekullari ham qaytariladi, shuning uchun katodda metall bilan vodorod ajraladi.

Masalan:



3. Normal elektrod potentsiali vodorodnikidan katta bo'lgan (Cu dan Au gacha) noaktiv metallar tuzlarning eritmaları elektroliz qilinganda katodda faqat metall kationlari qaytariladi va metallar erkin holda ajraladi, masalan:

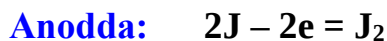
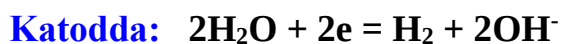
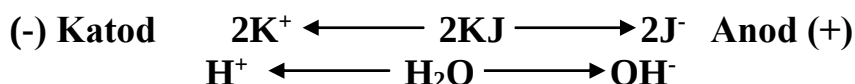


4. Elektrolitlar suyuqlanmalari elektroliz qilinganda metallarning kuchlanish qatorida tutgan o'rnidan qat'iy nazar, katodda doimo metall kationlari qaytariladi va metall erkin holda ajraladi, masalan:

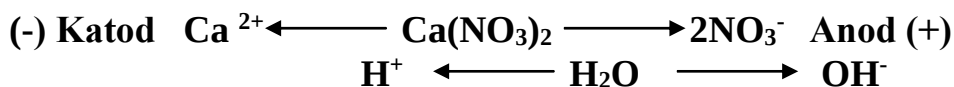


ANODDA SODIR BO'LADIGAN JARAYONLAR

1. Kislorodsiz kislotalar va ularning tuzlari elektroliz qilinganda anodda hamma vaqt kislorodsiz kislota qoldiqlari (J^- , Br^- , Cl^- , S^{2-}) oksidlanadi va erkin holda ajralib chiqad, chunki kislorodsiz kislota qoldiqlari suv molekullariga nisbatan oson oksidlanish xossasiga ega, masalan:



2. Kislorodli kislotalar va ularning tuzlari elektroliz qilinganda anodda hamma vaqt suv molekulari oksidlanadi va kislorod ajralib chiqadi, chunki NO_3^- , CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} singari kislorodli kislotalarning qoldiqlari suv molekulariga nisbatan oson oksidlanish xossasiga ega, masalan:



Erimaydigan anodlar (C, Pt va boshqalar) kimyoviy jihatdan inert bo'lgani uchun elektroliz vaqtida oksidlanish jarayoniga uchramaydi. Eriyigan anodlar (Cu, Ni, Ag, Fe va boshqalar) esa oksidlanish jarayoniga uchraydi, masalan, anodi misdan tayyorlangan elektrodda CuSO_4 eritmasi elektroliz qilinganda eritmadagi Cu^{2+} ionlari katodga tomon siljiydi, u yerda qaytariladi va mis metall holida ajralib chiqadi, anodda esa mis elektrodi oksidlanadi va mis ion holida eritmaga o'tadi, natijada



Muvozanati o'zgarmagani uchun eritmadagi tuz miqdori ham o'zgarmasdan qoladi. Demak, anodda qancha mis erisa, katodda shuncha mis ajralib chiqadi.



FARADEY QONUNLARI

Elektroliz vaqtida elektrodalarda boradigan oksidlanish– qaytarilish jarayonlari Faradey qonunlariga bo'ysunadi. Faradey qonunlari quyidagicha ta'riflanadi:

Elektrodda ajralib chiqadigan moddalarning massasi elektrolit orqali o'tgan tok kuchi bilan vaqtga proporsionaldir.

Turli elektrolitlar orqali teng miqdor elektr toki o'tganda elektrodalarda kimyoviy ekvivalentiga teng miqdorda moddalar ajralib chiqadi.

Elektrolit eritmasidan yoki suyuqlanmasidan 96500 kulon tok o'tganda elektrodda 1 ekv modda ajralib chiqadi. Bu son Faradey soni deb ataladi va F harfi bilan ishoralanadi.

Faradey qonunining matematik ifodasini quyidagi formulalar bilan ifodalash mumkin:

$$m = K \cdot Q \quad (1)$$

bunda: m – elektroliz vaqtida ajraladigan moddaning massasi; K – moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti;

Q–elektr miqdori, kulon hisobida.

$Q = i \cdot t$ bo'lgani uchun formula (2) quyidagicha yoziladi:

$$m = \frac{\gamma}{96500} \cdot i \cdot t \quad (2)$$

bunda: i – tok kuchi, amper hisobida; t – elektroliz uchun ketgan vaqt, sekund yoki soat hisobida.

Masala shartida vaqt sekundlarda berilgan bo'lsa

$F = 96500$ ga, soatlarda berilsa $F = 26,8$ ga teng bo'ladi. Shunga ko'ra:

$$m = \frac{\gamma}{96500} \cdot i \cdot t \text{ (sek)}$$

METALLAR KORROZIYASI

Metallar va metallarning qotishmalari muhim zamonaviy konstruksion materiallar hisoblanadi. Metall konstruksiyalar qo'llaniladigan hamma joyda (havoda, suvda, tuproqda) metallar bilan o'zaro ta'sirlashib, ularni emiradigan moddalar mavjud. Korroziya lotincha «**corrodere**» so'zidan olingan bo'lib, yemirilish degan ma'noni bildiradi. Metall va metall buyumlarning atrof–muhit bilan fizik–kimyoviy ta'sirlashishi natijasida o'z–o'zidan yemirilish hodisasiga **metallar korroziyasi** deyiladi.

Metallarning korroziyasi sodir bo'ladigan muhit, ko'pchilik hollarda turli suyuqliklar va gazlar bo'ladi. Metallarning (tuz olish maqsadida) kislotalarda erishidan, (doimiy elektr toki olish maqsadida) galvanik elementlar hosil qilishidan, metallarni eritmadan katod cho'ktirishdan iborat korroziya deb atalmaydigan jarayonlardan farq qilib, korroziya-metallarning o'z–o'zidan yemirilish jarayoni hisoblanadi.

Metallar korroziyasi metallarni atrof–muhit bilan fizik – kimyoviy ta'siri natijasidagi yemirilish jarayoni bo'lib, u metallarning radioaktiv yemirilishidan, metallarni (shliflash, mashina detallarining ishlashi mobaynida yemirilishi) mexanik buzilishi-eroziyadan farq qiladi.

Korroziya jarayoni ikki faza chegarasida sodir bo'ladi: Ya'ni metall–atrof muhit deb atalmish suyuq yoki gazsimon modda (yoki oksidlovchi jinslar) bilan metall o'rtasidagi geterogen jarayon hisoblanadi.

KIMYOVIY VA ELEKTROKIMYOVIY KORROZIYA

Yemirilishning sodir bo'lish mexanizmiga ko'ra, korroziyaning ikki xil turi bor:

- Kimyoviy korroziya
- Elektrokimyoviy korroziya

Metallning tevarak-atrofdagi muhitda oksidlanib yemirilishida sistemada elektr toki paydo bo'lmasa, bunday yemirilish **kimyoviy korroziyalanish deyiladi**. Bu holda metall muhitning tarkibiy qismlari-gazlar va noelektrolitlar bilan reaksiyaga kirishadi.

Kimyoviy korroziyalanishning gaz muhitida korroziyalanish deyiladigan turi, ya'ni metallarning havo kislorodi bilan birikishi katta zarar keltiradi. Temperatura ko'tarilganda ko'pchilik metallarning oksidlanish tezligi juda ortib ketadi.

Elektrokimyoviy korroziya-eng katta zarar keltiradi. Metallning elektrolit muhitida yemirilishida sistema ichida elektr toki vujudga kelsa, bunday yemirilish **elektrokimyoviy korroziyalanish deyiladi**. Bu holda kimyoviy jarayonlar ham sodir bo'ladi.

Elektrokimyoviy korroziyalanishga misol tariqasida xlorid kislota eritmasida misga tegib turgan temirning korroziyalanishini keltirish mumkin.

Metallarning korroziyalanishi uzluksiz davom etadi va zarar yetkazadi. Temirning korroziyalanishi tufayli bevosita isroflari yiliga suyuqlantirib olinadigan temirning 15-20% ga yaqinini tashkil etishi hisoblab chiqilgan.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

- 1.Qanday elementlarga metallar deyiladi?
- 2.Metallarning fizik xosalarini aytib bering.
- 3.Metallarning kimyoviy xossalarini sanab o'ting.
- 4.Metallar qaerlarda ishlatiladi?
- 5.Rudalar deb nimaga aytiladi?

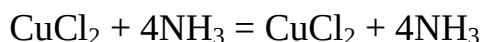
MA'RUZA № 12 KOORDINACION BIRIKMALARNING SINFLANISHI VA NOMEKTLATURASI

REJA:

- 1.Koordinasion birikmalar haqida tushuncha.
- 2.Koordinasion birikmalar tarkibi: ligandlar, kompleks hosil qilluvchi markaziy atomlar va ularning koordinasion sonlari.

KOORDINACION BIRIKMALAR HAQIDA TUSHUNCHA

Uzoq vaqt olib borilgan tadqiqotlar natijasida XIX asrning oxirlariga kelib, barcha kimyoviy birikmalar ikki turkumga bo'linadi: bularning biri atomli birikmalar va ikkinchisi molekulyar (yoki murakkab) birikmalar nomini oldi. Keyinroq birinchi xil birikmalar birinchi tartibdagi birikmalar, ikkinchisi esa yuqori tartibdagi birikmalar deb ataladi. CuCl_2 , BF_3 , NH_3 , FeCl_3 kabi moddalar birinchi tartibdagi birikmalar qatoriga kiritildi, ularning hosil bo'lishi valentlik qoidasiga bo'ysunadi. Yuqori tartibdagi birikmalar biror sodda birikmaning boshqa sodda birikma bilan o'zaro birikishi natijasida hosil bo'ladi. Masalan, mis xlorid eritmasiga ammiak ta'sir ettirilganda bu ikki sodda birikmadan molekulyar birikma hosil bo'ladi:



Keyinchalik, yuqori tartibli birikmalarning nisbatan barqarorlari kompleks (koordinasion) birikmalar deb ataladi.

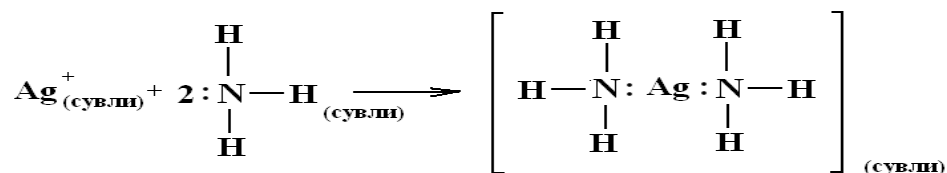
Koordinasion birikma shunday birikmaki, uning molekulasi yoki ioni markazi ion yoki atomga ega bo‘lib, buni bir necha ion yohud molekularlar ya’ni ligandlar qurshab turadi.

KOORDINASON BIRIKMALAR TARKIBI: LIGANDLAR, KOORDINASON HOSIL QILLUVCHI MARKAZIY ATOMLAR VA ULARNING KOORDINASON SONLARI

Metallarning reaksiyada elektronlar yo‘qotishi ular uchun alohida xususiyat ekanligi oldingi boblarda aytib o‘tildi. Hosil bo‘luvchi musbat zaryadlangan ionlar -kationlar erkin holda bo‘lmay, ularni qurshab turuvchi anionlar bilan birgalikda mavjud bo‘ladiki, bu zaryadlarning muvozanatiga olib keladi. Metallarning kationlari - Lyuis kislotalari (G.N.Lyuis kislota sifatida bo‘linmagan elektron juftiga ega bo‘lgan aksiptorni, asos sifatida esa shu bo‘linmagan elektronlar jufti donorini tushuntirgan) xossalariga ham egadir. Bu ularning bo‘linmagan elektron juftlariga ega bo‘lgan neytral molekula yoki anionlar bilan bog‘lanishi mumkinligini bildiradi. **Shunday qismchalar kompleks ionlar yoki komplekslar, tarkibida ionlar bo‘lgan birikmalari esa koordinasion birikmalar deyiladi.**

Koordinasion birikmalar umumiy va anorganik kimyoda keng tarqalgan. Hozirgi vaqtda ko‘pgina metallorganik birikmalar, vitaminlar (B_{12}), qon gemoglobini, xlorofill va boshqalar ham shunday birikmalardan hisoblanadi.

Kompleks birikmalarda metall atomlarini o‘rab turuvchi molekula yoki ionlar ligandlar (latincha **ligare** - **bog‘lovchilar**) deb ataladi. Ular eng kamida bitta bo‘linmagan valent elektronlar juftiga ega bo‘ladi. Ba’zi hollarda metall bilan uning ligandlari orasida hosil bo‘luvchi bog‘larni musbat ion bilan manfiy ion yoki qutblangan molekularlarning manfiy tomonlari orasida hosil bo‘luvchi elektrostatik tortishuv bilan ham tushuntiriladi. Shunga ko‘ra metallarning kompleks birikmalar hosil qilish xususiyati metall ionining musbat zaryadi ortishi va uning ion radiusi kamayishi bilan ortadi. Ishqoriy metallarning ionlari Na^+ va K^+ katta qiyinchilik bilan komplekslar hosil qilgani holda oraliq metallarning ko‘p zaryadli musbat ionlari kompleks hosil qilishga moyilligi bilan ajralib turadi. Cr^{+3} ionining Al^{+3} ioniga qaraganda mustahkamroq kompleks hosil qilishi ham diqqatga sazovor. Metall ioni bilan ligand orasida hosil bo‘luvchi bog‘ avval ligandga tegishli bo‘lgan elektron juftining ular o‘rtasida mujassamlashuvi hisobiga ham amalga oshuvi quyidagi misoldan ko‘rinadi:

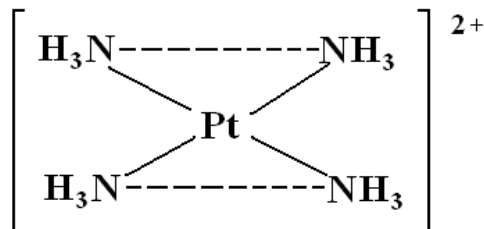


Kompleks ion hosil bo‘lganda, ligandlar metall atrofida yig‘ilyapti, degan ma’no anglanadi. Metallning markaziy ioni va u bilan bog‘langan ligandlar koordinasion sferani tashkil etadi. Shuning uchun koordinasion birikmalarni ifodalashda ichki koordinasion sferani birikmaning boshqa qismlaridan ajratish maqsadida kvadrat qavslardan foydalaniladi. $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ formulasiga ega

bo'lgan moddada $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ va SO_4^{2-} ionlarini ichiga olgan koordinasion birikma ifodalangan. Bu birikmada to'rt molekula ammiak ikki valentli mis bilan to'g'ridan to'g'ri birikkandir.

Kompleksdagi markaziy metall atomi bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'langan ligand atomi **donor atomi** deyiladi.

kompleksida donor atomi azot atomi hisoblanadi.



Metall ion bilan bog'langan donor atomi soni uning koordinasion soni deb yuritiladi. Yuqoridagi kompleksda platinaning koordinasion soni 4 ga, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ da esa kobaltning koordinasion soni 6 ga teng. Ba'zi metallar ionlari doimiy koordinasion songa ega bo'ladi. Uch valentli xrom bilan kobaltning koordinasion soni 6 ga, ikki valentli platinaniq 4 ga tengligi aniqlangan. Koordinasion soni ko'pincha 4 va 6ga teng bo'ladi. Bu son metall ionining katta-kichikligi va uni o'rab turgan ligandlarga ham bog'liq bo'ladi. Ligandlar yirik bo'lganda, ular metall ioni atrofida kamroq to'planadi. Metallning markaziy atomiga birikkan manfiy zaryad tashuvchi ligandlar ham koordinasion sonning kamayishiga sabab bo'ladi. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ kompleksida nikel (V) atomi atrofida ammiakning 6 ta neytral molekulasi to'plansa, $[\text{NiSl}_4]^{2-}$ kompleksida to'rtta manfiy zaryadlangan xlorid ion yig'iladi. To'rt korrdinasion sonli komplekslar **tetraedrik yoki tekis-kvadrat**, olti koordinasion sonlilar esa **oktaedrik** geometrik tuzilishga ega bo'ladi.

KOORDINASION BIRIKMALARNING ICHKI VA TASHQI SFERASI

Kompleks birikmalarni nomlashda empirik nomenklaturadan foydalanilgan. Bunday nomlarning ba'zilar hozirgi kungacha saqlanib qolgan. Reyneke tuzi $\text{NH}_4[\text{C}(\text{NH}_3)_2(\text{NCS})_4]$ ana shunday komplekslardan biridir. Nazariy va amaliy kimyo Xalqaro ittifoqi (IYUPAK) qabul qilgan nomenklatura 1963 yildan boshlab joriy etilgan bo'lib, kompleks birikmalar uchun u quyidagicha qo'llaniladi:

1.Tuzlarda avvalo kation nomi, so'ngra anion nomi aytiladi. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ - pentaaminxlorokobalt (V)-xlorid. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{C}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ - geksaamin kobalt (III)-trioksalat xrom (III).

2.Kompleks ion yoki molekulani nomlashda metallarga qaraladi. Ligandlar ularning zaryadlaridan qat'iy nazar alfavit tarzida sanaladi. Kompleks formulasi yozib bo'lingach, birinchi bo'lib metall ko'rsatiladi $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{N}_2\text{O}_2)\text{Sl}_2]$ dixlorodinitritoplatinat (V)-kaliy.

3.Anion ligandlarga "O" qo'shimchasini qo'shib, neytral ligandlarni esa molekula kabi o'qiladi. Masalan, N_3 - azido, B - bromo, ON - siano, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ - oksalato va h.k. $\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ - tetrasianonikelat (O)- kaliy; $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O}_6)]\text{Cl}_3$ - geksaakvoalyuminiy (III)-xlorid.

4. Har turga kiruvchi ligandlar sonini (1 dan ortiq bo'lganda) grekcha sonlar bilan belgilanadi (di-,tri-,tetra-,penta-, va geksa-yoziladi, bo'lar tegishlicha ligandlar soni 2,3,4,5 va 6 bo'lganda).

Agar ligand nomining o'zida grek qo'shimchasi bo'lsa, masalan mono di- va h.k., unda ligand nomi qavsga olinib, unga boshqa xilga kiruvchi qo'shimcha qo'shib yoziladi (bis-,tris-,tetrakis-, i geksakis kabi ifodalanadi, ligandlar tegishlicha 2,3,4,5 va 6 bo'lganda) $[\text{CO}(\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{ NH}_2)_3]\text{Cl}$ -tri (etilendiamin)- kobalt-(III)xlorid.

5.Kompleks anionlar nomiga -at qo'shimchasi qo'shib o'qiladi. Masalan: $\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ - tetrasianonikelat -(O)- kaliy.

6.Metalning oksidlanish darajasi uning nomi ortiga qavsga olingan rim sonlari bilan belgilanadi. Masalan, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{ Cl}]^{2+}$ da kobaltning oksidlanish darajasi plyus uchga tengligini ko'rsatish uchun rimcha (III)dan foydalaniladi.

Kompleks **birikmalarda struktura** (holat va koordinasion) **izomeriya va stereo** (geometrik, optik) **izomeriyalar** bor. Bularning birinchisida birorta ligand ba'zi hollarda metall bilan koordinasion bog' orqali to'g'ridan-to'g'ri bog'langan bo'lsa, boshqalarida u kristall to'ring koordinasion ta'sir doirasidan tashqarida bo'ladi. Buni quyidagi kompleks birikma $[\text{CCl}_3(\text{H}_2\text{O})_6]$ misolida namoyish qilish mumkin:

$[\text{C}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ - binafsha rangli modda

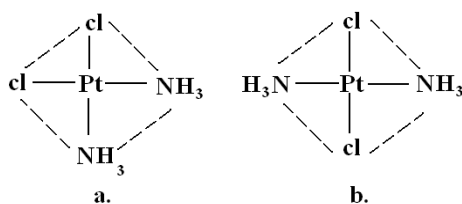
$[\text{C}(\text{H}_2\text{O})_5\text{ Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Ko'k rangli moddalar

$[\text{C}(\text{H}_2\text{O})_4\text{ Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Stereoizomerlar bir xil kimyoviy bog'lanishga ega, lekin bir-biridan fazodagi joylashuvi bo'yicha farq qiladi. quyida ko'rsatilganidek, $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ -kompleks birikmada xlor - ligandlar yonma-

yon holda (a) yoki qarama-qarshi tomonlarda joylashishi mumkin.



Koordinasion sferada donor atomlarining turlicha joylashuvi hisobiga vujudga keladigan izomeriya turi geometrik yoki sis- va trans izomeriya deyiladi.

Ko'rsatilgan $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ kompleks birikmadagi geometrik izomerlar, ya'ni a)sis-izomer;b)trans-izomer kurinishida tasvirlangan.

Bir xil guruxlar yonma-yon joylashgan izomer molekulalari **sis-izomer**, bir xil guruxlar bir-biridan uzoqda joylashganlari esa **trans-izomer** hisoblanadi.

Ko'zguda bir-birining aksini ifodalovchi izomerlar optik izomerlar turiga kiradi. Insonning ikki qo'li bir-biriga juda o'xshagani bilan uni bir-biriga juda mos keladi deb bo'lmaydi. Optik izomerlarning fizik va kimyoviy xossalari o'zaro o'xshashdir.

$$m = \frac{Y}{26,8} \cdot i \cdot t \quad (\text{soat})$$

O‘Z-O‘ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

1. Qanday birikmalarga kompleks birikmalar deyiladi?
2. Kompleks birikmaning ichki sferasi deb nimaga aytiladi?
3. Kompleks birikmaning tashqi sferasi deb nimaga aytiladi?

MA‘RUZA № 13

BIRINCHI GURUH ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI

REJA:

1. Ishqoriy metallarning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Ishqoriy metallarning fizik va kimyoviy xossalari, birikmalari, gidridlari, ishlatilishi.
3. Sodaning olinish usullari, ishlatilishi va ahamiyati.

Tayanch atama va iboralar: Ishqoriy metallar, alyumosilikatlar, valentlik, allotropiya, yadro, orbitallar, angestren, radioaktiv, Leblan usuli, Solvey usuli, elektrolitik usul.

ISHQORIY METALLARNING ELEKTRON FORMULASI, TABIATDA UCHRASHI, OLINISH USULLARI

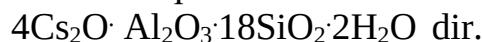
Birinchi guruh asosiy guruhchasi elementlari **ishqoriy metallar** deb atalib, ular Li, Na, K, Rb, Cs va Fr elementlaridan iborat. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^1 elektronlari mavjud. SHuning uchun bu elementlar kimyoviy reaksiya paytida s^1 elektronni osongina yo‘qotib, kuchli qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi va doimo +1 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo‘ladi. Bu elementlarda Li dan Fr ga tomon atom radiuslari kattalashadi, ammo ion zaryadlari o‘zgarmaydi. SHuning uchun bu elementlarning metallik va qaytaruvchilik xossalari ortib boradi. Bu elementlarni **ishqoriy metallar** deb atalishiga sabab, ular suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, asos va vodorod hosil qiladi. Hosil bo‘lgan birikmalari esa kuchli ishqorlardir.

Tabiatda uchrashi. Ishqoriy metallar sof holda tabiatda uchramaydi. Ko‘pgina elementlarga o‘xshab, ular alyumosilikatlar tarkibida uchraydi. Litiyning eng muhim minerallari lepidolit $K_2O \cdot 2Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot Fe(OH)_2$, spodumen $Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$, ambligonit $LiAlPO_4F$ yoki $LiAlPO_4OH$ va boshqalar. Natriy minerallari tosh tuz $NaCl$, glabuer tuzi $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, kriolit Na_3AlF_6 , bura $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, sil‘vinit $NaCl \cdot KCl$, chili selitrasi

$NaNO_3$, dala shpati $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ holida uchraydi. Kaliy minerallari sil‘vinit $NaCl \cdot KCl$, dala shpati $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$, sil‘vin KCl , karnallit $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ va o‘simlik kuli tarkibida K_2CO_3 holida uchraydi.

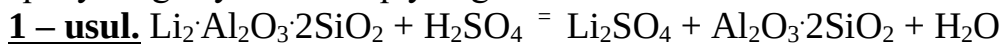
Rubidiy elementi tabiatda keng tarqalgan bo‘lishiga qaramay, mustaqil minerallar hosil qilmaydi. Tabiatda u kaliyning yo‘ldoshi hisoblanib, turli tog‘ jinslari, ayniqsa, alyumosilikatlar tarkibida uchraydi. Seziy elementi rubidiyga

qaraganda ancha siyrak element bo'lib hisoblanadi. Tarkibida eng ko'p seziy bo'lgan mineral - polusit

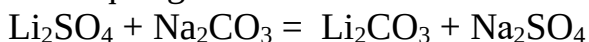


Fransiy elementi minerallari tabiatda uchramaydi, uning izotoplari sun'iy ravishda hosil qilinadi.

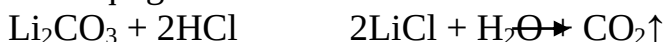
Olinishi. Tarkibida bu elementlar bo'lgan minerallar birinchi navbatda boyitiladi. Boyitilgan rudalar tarkibidagi elementlarni eritmaga yoki qayta ishlash uchun qulay holga aylantirilib quyidagi usullar bilan olinadi:



Hosil qilingan Li_2SO_4 ni karbonatlar holda cho'ktiriladi:

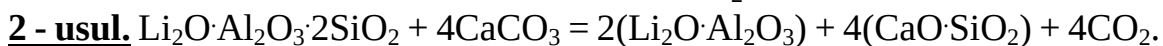


Hosil qilingan karbonatlar HSl ishtirokida eritmaga o'tkaziladi.



Hosil qilingan LiCl ni 1:1 nisbatda KCl tuzi bilan aralashtirib suyuqlantiriladi va elektroliz qilinadi. Bunda anod sifatida grafitdan, katod sifatida temir elektrodlardan foydalaniladi. Katodda Li metali qaytariladi: $\text{Li}^+ + \text{e}^- = \text{Li}^0$

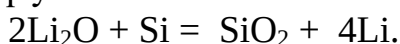
Anodda esa xlor ioni oksidlanadi: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2$.



Hosil qilingan litiy minerali ishqor ta'sirida eritmaga o'tkaziladi: $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{LiOH} + \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$.

Hosil qilingan LiOH eritmasi NCl ta'sirida LiCl tuziga aylantiriladi, eritmani bug'latib, qolgan LiCl tuzini suyuqlantirib elektroliz qilinadi.

3 - usul. Toza holdagi litiy metali litiy oksidi Li_2O ni kremniy yoki alyuminiy bilan qaytarib olinadi:

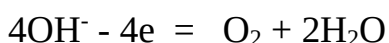


Natriy metali asosan ikki xil usul bilan olinadi:

1. Natriy gidroksidni suyuqlantirib elektroliz qilinadi. Bunda katod temirdan, anod esa nikeldan yasaladi. Katodda Na metali qaytariladi:



Anodda esa OH^- ionlari oksidlanib, kislorod ajralib chiqadi:



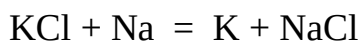
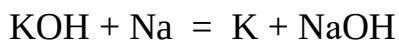
Bu usul toza holda natriy olinishi va jarayonning past temperaturada olib borilishi kabi afzalliklarga ega. Lekin xom ashyo sifatidagi NaOH ning tannarxi birmuncha yuqoriligini eslatib o'tish lozim.

2. NaCl tuzini suyuqlantirib, elektroliz qilinadi. Bu usulda xom ashyo sifatida toza holdagi NaCl ishlatilsa, NaCl bilan Na metallning suyuqlanish temperaturalari bir-biriga yaqin bo'lgani uchun natriy metalini sof holda ajratib olish anchagina noqulaydir. Bundan tashqari, natriyning to'yingan bug' bosimi taxminan havoning to'yingan bug' bosimiga yaqin qiymatga ega, bu esa natriyning ko'p yo'qotilishiga sabab bo'ladi. SHuning uchun NaCl tuziga NaF , KCl yoki CaCl_2 tuzlari aralashtirilib, uning suyuqlanish temperaturasini kamaytirib, elektroliz qilinadi. Katodda Na va K metallari qaytariladi. Bu aralashmani haydab Na ajratib olinadi. Anodda esa Cl^- ioni oksidlanadi:



Yuqorida ko'rib o'tilgan usullarni kaliy metalini olish uchun qo'llash mumkin emas. Chunki kaliyning reaksiyaga kirishish xususiyati kuchli, ya'ni ajralib chiqayotgan kislorod bilan tezda oksidlanib ketadi. Shuning uchun **kaliyni olishda quyidagi usullardan foydalaniladi:**

1. Suyuqlantirilgan KOH yoki KCl eritmasidan kaliyni natriy bilan siqib chiqariladi:



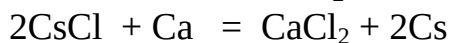
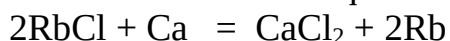
2. KCl va NaCl tuzlari aralashmasini suyuqlantirib elektroliz qilinadi. Katodda qaytarilgan Na va K aralashmalarini haydab kaliy ajratib olinadi.

3. KCl tuzini vakuumda alyuminiy yoki kremniy bilan qaytarib olinadi.

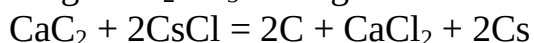
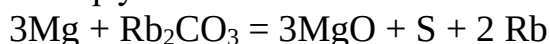


Rubidiy va seziyni olishning eng qulay usullari quyidagilardan iborat:

1. Xlorli birikmalarni qizdirib, vakuumda Sa bilan qaytariladi:



2. Karbonatlari yoki xloridlari yuqori temperaturada Mg yoki CaC_2 ishtirokida qaytariladi:

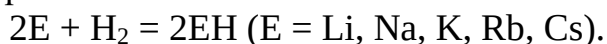


Li, Na, K metallari sanoatda germetik berkitilgan temir idishlarda, laboratoriyada esa kerosinda saqlanadi. Rb va Cs metallari payvandlangan shisha ampulalarda saqlanadi.

ISHQORIY METALLARNING FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI, BIRIKMALARI, GIDRIDLARI, ISHLATILISHI

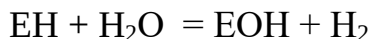
Xossalari. Li, Na, K, Rb elementlari oq kumush rangli yaltiroq, Cs sarg'ish tilla rangli, oson suyuqlanadigan metallardir. Havoda o'z-o'zidan oksidlanadi. Oksidlanish nam havoda shiddatli ro'y beradi. Bu elementlar issiqlikni va elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Kaliy va rubidiy kuchsiz radioaktiv xossasini namoyon qiladi. Fransiyning ko'p yashaydigan izotoplari yo'q. Tabiatda uchraydigan izotopining yemirilish davri 21 minutni tashkil etadi. Hamma ishqoriy metallar kuchli qaytaruvchilardir. Ularning standart elektrod potentsiallari manfiy bo'lib, katta qiymatga ega. Ishqoriy metallar hosil qilgan molekulalarda ko'pincha ion bog'lanish mavjud. Bu bog'lanish litiydan seziyga tomon guruh bo'yicha kamayib boradi. Suyuqlantirilganda elementlar ionlashgan holatda bo'lib, elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Ishqoriy metallar ionlari kompleks birikmalar hosil qilmaydi, chunki ularning zaryadlari kichik, radiuslari esa kattadir. Bundan tashqari, ularning tashqi elektron qavatlarida d-elektronlar mavjud emas.

Birikmalari. Ishqoriy metallar vodorod bilan qizdirilganda birikib gidridlar hosil qiladi:



Bu gidridlar ionli panjaraga ega bo'lgan qattiq kristall moddalardir. Gidridlarda vodorod ioni H^- anion rolini bajaradi. Buni suyuqlantirilgan yoki

ammiakli eritmalarini elektroliz qilish natijasida vodorod molekulasini anodda hosil bo'lishi bilan isbotlash mumkin. Gidridlarning termik barqarorligi LiH dan CsH ga qarab guruh bo'yicha kamayib boradi. Ishqoriy metallarning gidridlari kuchli qaytaruvchilardir. Suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib vodorodni siqib chiqaradi:

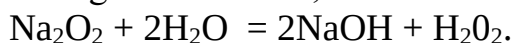


Qizdirilganda gidridlar CO_2 bilan birikib, organik birikmalar hosil qiladi:



Ishqoriy metallar gidridlarining reaksiyaga kirishish xususiyati LiH dan CsHga o'tgan sari ortib boradi. Hamma ishqoriy metallar kislorod bilan oson reaksiyaga kirishadi. Ortiqcha miqdorda kislorod ishtirokida litiy Li_2O va qisman Li_2O_2 hosil qiladi, natriy esa Na_2O va Na_2O_2 , K, Al, Cs lar esa E_2O va EO_2 tarkibli oksid va qo'sh peroksidlar hosil qiladi.

Litium va natriy oksidlari rangsiz, kaliy va rubidiy oksidlari sariq, sezir oksidi esa qizg'ish tusli moddalardir. Bu metallarning peroksidlari diamagnit O_2^{2-} ioniga, qo'sh peroksidlari esa paramagnit O_2 ioniga ega bo'lib, neytral molekulasidan bog'lanish energiyasi bilan qisman farq qiladi. Peroksidlar va qo'sh peroksidlar kuchli oksidlovchilardir. Ishqoriy metallarning peroksidlari vodorod peroksidning tuzlari bo'lib, suvda erishi natijasida to'liq gidrolizlanadi:



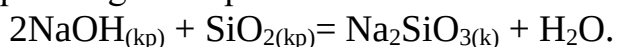
Hosil bo'lgan H_2O_2 ishqoriy muhitda tezda suvga va kislorodga parchalanib ketadi. Ishqoriy metallarning qo'sh peroksidlariga suv ta'sir ettirilsa, kislorod ajralib chiqadi:



Ishqoriy metallarning oksidlari suv bilan yaxshi reaksiyaga kirishib, gidroksidlar hosil qiladi:



Ishqoriy metallarning gidroksidlari rangsiz, suvda yaxshi eriydigan, oson suyuqlanuvchi kristall moddalardir. Sanoatda eng ko'p ishlatiladigan ishqorlar asosan o'yuvchi natriy (NaOH), o'yuvchi kaliy (KOH) dir. Bu ishqorlar kuchli kristallgidratlar bo'lgani uchun havodagi namlikni o'ziga oson biriktirib oladi. Suyuqlantirilgan ishqorlar chinni va shishalarni erita oladi:

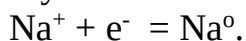


O'yuvchi natriy texnikada asosan NaCl eritmasini elektroliz qilish usuli bilan olinadi. Bunda katod sifatida temirdan, anod sifatida grafitdan yasalgan elektrodlar ishlatiladi.

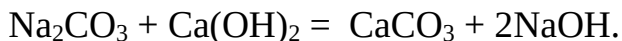
Katodda suv qaytariladi:



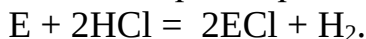
Katodda qaytarilmagan Na^+ ionlari bilan OH^- birikib NaOH ni hosil qiladi. Bu NaOH uncha toza bo'lmaydi, chunki uning tarkibida elektrolizga uchramagan NaCl bo'ladi. Toza holdagi NaOH olish uchun, katod sifatida simobdan foydalaniladi. U holda katodda vodorod ajralib chiqmay, natriy ionlari qaytariladi:



Ajralib chiqqan Na metalini simob oʻzida eritib amalʼgama hosil qiladi. Amalʼgamani suvli idishlarga solinganda, tarkibidagi Na erib, NaOH hosil qiladi. Baʼzi hollarda NaOH ni, soda eritmasini ohakli suv bilan ishlov berish usuli orqali olish mumkin:



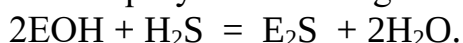
Hamma ishqoriy metallar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi va vodorodni siqib chiqara oladi:



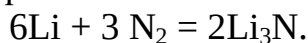
Ishqoriy metallar ozgina qizdirilganda galogenlar bilan birikib galogenidlar hosil qiladi:



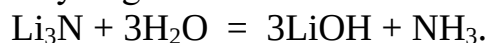
Metallarga oltingugurt taʼsir ettirib yoki ishqorlarni vodorod sulʼfid bilan neytrallab ishqoriy metallarning sulʼfidlari hosil qilinadi: $2\text{E} + \text{S} = \text{E}_2\text{S}$



Ishqoriy metallardan faqatgina Li oddiy sharoitda azot bilan birikib nitrid hosil qiladi:



Litiyning bu nitridi suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:



Boshqa ishqoriy metallarning nitridlari yuqori temperaturada va elektr uchqunlari taʼsirida hosil qilinib, ular oddiy sharoitda beqaror boʻlgan gazlardir. Ishqoriy metallar koʻp asosli kislotalar qoldiqlari bilan oʻrta E_2SO_3 ; E_2SO_3 ; E_2SO_4 ; E_3PO_4 va nordon EHSO_3 , EHSO_3 , EHSO_4 , EH_2RO_4 , E_2HPO_4 , EHS tuzlar hosil qiladi. Bu elementlarning nordon tuzlar hosil qilishi va ularning termik barqarorligi guruh boʻyicha Li dan Cs ga qarab ortib boradi. Ishqoriy metallarning tuzlari asosan suvda yaxshi eriydigan moddalardir.

OʻZ - OʻZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Ishqoriy metallarning tashqi elektron formulasi asosida ularning qanday xossalari namoyon boʻladi?
2. Ishqoriy metallar qanday usullar bilan olinadi?
3. Bu elementlarning fizik va kimyoviy xossalarini tushuntiring. Oksidlari, gidroksidlari, peroksidlari.
4. Soda qanday usullar bilan olinadi?
5. Ishqoriy er metallarini tashqi elektron formulasi asosida qanday xossalari namoyon boʻladi?

MA'RUZA № 14

IKKINCHI GURUH ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI

REJA:

1. Ishqoriy-yer metallarning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Ishqoriy-yer metallarning fizik va kimyoviy xossalari, birikmalari, gidridlari, ishlatilishi.
3. Birikmalarining olinish usullari, ishlatilishi va ahamiyati.

Tayanch atama va iboralar: Ishqoriy-yer metallar, alyumosilikatlar, valentlik, allotropiya, yadro, orbitallar, angestren, radioaktiv, Leblan usuli, Solvey usuli, elektrolitik usul.

IKKINCHI GURUH ELEMENTLARINING ELEKTRON FORMULASI, TABIATDA UCHRASHI, OLINISH USULLARI

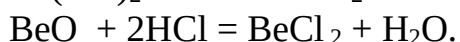
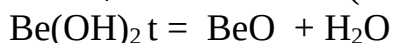
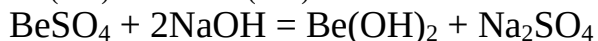
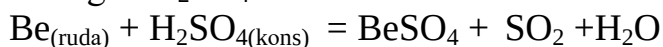
Ikkinchi guruh asosiy guruhchasi elementlariga Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra lar kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^2 elektronlari mavjud. Shuning uchun kimyoviy reaksiya paytida ns^2 elektronlarini berib, +2 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladilar.

Ularning qaytaruvchilik xossalari ishqoriy metallarnikiga qaraganda kuchsizroq ifodalangan. Ikkinchi guruh asosiy guruhchasi elementlarining ion radiuslari ishqoriy metallarning ion radiuslaridan kichik. Shuning uchun bu elementlarning gidroksidlari ishqoriy metallarning gidroksidlariga qaraganda kuchsizroq asos xossasini namoyon qiladi. Bu elementlarning gidroksidlarini asos xossalari guruh bo'yicha Be dan Ra ga tomon ortib boradi, chunki elementlarning ion radiuslari ortib boradi. $\text{Be}(\text{OH})_2$ amfoter, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ kuchsiz asos, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lar kuchli asos xossasiga ega. Be bilan Mg bir guruhda yonma-yon joylashganiga qaramay, xossalari bir-biridan keskin farq qiladi: berilliy oksidi va gidroksidi amfoter xossaga, Mg elementining oksidi va gidroksidi esa asos xossasiga ega. Bunga sabab shuki, Be ning ion radiusi Mg ning ion radiusiga qaraganda ikki marta kichikligidir.

Berilliy. Berilliy ikkinchi guruh asosiy guruhchasiga joylashgan bo'lib, $1s^2 2s^2$ elektron konfiguratsiyasiga ega. Uning oksidlanish darajasi +2 ga teng. Berilliyi birinchi bo'lib 1827 yilda Vyoler berilliy xloridni kaliy bilan qaytarib olishga muvaffaq bo'lgan.

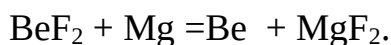
Tabiatda uchrashi. Berilliy tabiatda asosan berill $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{BeO} \cdot 6\text{SiO}_2$, fenikit $2\text{BeO} \cdot \text{SiO}_2$, xrizoberill $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{BeO}$ minerallari holida uchraydi.

Olinishi. 1. Tarkibida berilliy bo'lgan rudalar boyitiladi. Hosil qilingan konsentrat ohaktosh bilan aralashtirilib kuydiriladi, so'ngra bu qorishma konsentrlangan H_2SO_4 bilan ishlanadi:



Hosil qilingan berilliy xlorid tuzini natriy xlorid bilan aralashtirib (suyuqlanish temperaturasi pasaytirish maqsadida) suyuqlantiriladi va elektroliz qilinadi. Katodda berilliy metall holida qaytariladi.

2. Berilliyning ftorli birikmacini induksion elektr pechlarda magniy bilan qaytarib metall holida olish mumkin:

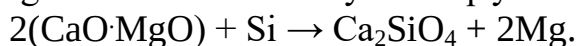


Hosil bo'lgan Be metalni 1300° C da suyuqlantirib MgF_2 shlakidan ajratiladi.

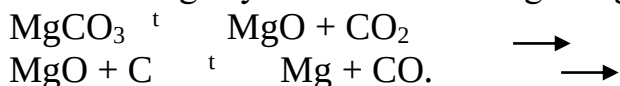
Magniy. Magniyning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ dir. Toza holatda magniyni birinchi bo'lib 1829 yili A. Byussi ajratib olgan. Tartib nomeri 12, atom massasi 24,312. Magniyning uchta barqaror izotopi ma'lum. Tabiatda magniy asosan silikatlar Mg_2SiO_3 - olivin minerali holida, karbonatlar - dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ va magnezit MgCO_3 minerallari holida, xloridlar - karnallit $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ minerali holida uchraydi. Bundan tashqari dengiz suvlari tarkibida MgCl_2 holida uchraydi.

Olinishi. 1. Tuzlari $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ yoki MgCl_2 ni suyuqlantirib elektroliz qilish usuli bilan olinadi. Bunda katodda Mg erkin holda, anodda esa Si_2 ajralib chiqadi.

2. Metallotermik usul. Bu usulda vakkum elektr pechlarida 1200-1300° C da qizdirilgan dolomitni kremniy bilan qaytarib olinadi:



3. Uglerodotermik usul. Bu usulda magniy birikmalari yuqori temperaturada qizdirilib oksidlarga aylantiriladi va cho'g'latilgan ko'mir bilan qaytariladi.

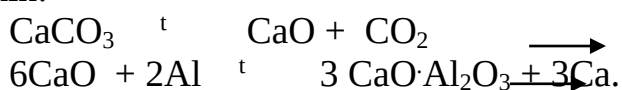


Kalsiy. Tabiatda uchrashi. Er qobig'ida kaltsiyning oltita, stronsiyning to'rtta, bariyning ettita barqaror izotopi bor. Bulardan eng ko'p tarqalganlari Sa va Ba lardir. Radiy radioaktiv element bo'lgani uchun uning barqaror izotoplari yo'q. Lekin sun'iy ravishda hosil kilingan sakkizta radioaktiv izotoplari ma'lum.

Kaltsiy er kobig'ida eng ko'p tarqalgan elementlardan hisoblanadi. Tabiatda asosan silikatlar CaSiO_3 va alyumosilikatlar $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ holida uchraydi. Bulardan tashqari, kalsiy karbonat CaCO_3 , angidrit CaSO_4 , gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, flyuorit CaF_2 , apatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$, fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ lar holida uchraydi.

Olinishi. Kalsiy birinchi marta Xevi tomonidan elektroliz qilib olingan. Elektroliz qilishda ularning tuzlarini yuqori temperaturada suyuqlantiriladi. Katodda metallar ajralib chiqadi. Bu elementlar tuzlarini suyuqlantirishda ularni suyuqlanish temperaturalarini kamaytirish uchun ba'zi tuzlardan foydalaniladi.

Bundan tashqari, kaltsiyni vakuumda alyumotermiya usuli bilan ham olish mumkin:

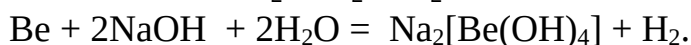
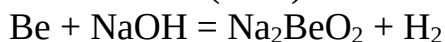
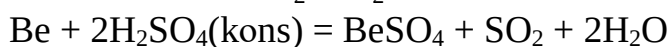
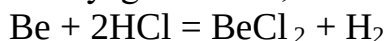


Hozirgi paytda bu element karbidlarini yuqori temperaturada parchalab olish usuli ham ma'lum. Bunda elementlar bug' holida uchib chiqadi, uglerod esa qattiq

grafit holida qoladi. Metall holidagi radiyni 1910 yilda Mariya Kyuri va Andre Debernu tomonidan RaCl_2 tuzi eritmasini elektroliz qilish usuli bilan olingan. Bunda simobdan yasalgan katod va platina bilan iridiy aralashmasidan tayyorlangan qotishmadan yasalgan anoddan foydalanilgan. Katoddagi simobni 700°C da vodorod oqimi bilan haydab, radiy toza holda ajratib olingan.

IKKINCHI GURUH ELEMENTLARINING FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI, BIRIKMALARI, XALQ XO'JALIGIDAGI AHAMIYATI

Xossalari. Berilliy geksagonal kristall tuzilishga ega bo'lgan, kulrang kumushsimon yaltiroq metall. U suvda va havoda BeO holida yupqa parda bilan qoplanadi. Oddiy sharoitda xlorid, konsentrlangan sulfat kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, tuzlar hosil qiladi:

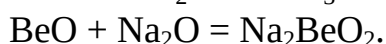
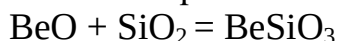


Berilliy konsentrlangan kislota ta'sirida passivlanadi, suyultirilgan HNO_3 da yaxshi eriydi.

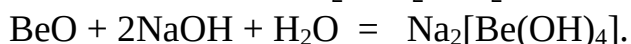
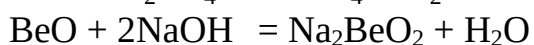
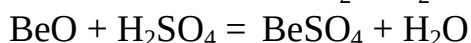
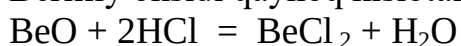


Berilliy qizdirilganda N_2 , P , S va galogenlar bilan Be_3N_2 , Be_3P_2 , Be_2C , BeG_2 tarkibli birikmalar hosil qiladi.

Berilliy birikmalari. Berilliy oksid BeO - amfoter xossasiga ega bo'lgan, yuqori temperaturada suyuqlanuvchi, suvda erimaydigan oq rangli kukun. Yuqori temperaturada suyuqlantirilganda kislotali va asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi:



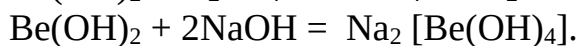
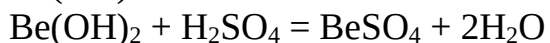
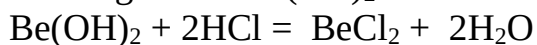
Berilliy oksidi qaynoq kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:



Berilliy oksidi o'tga va issiqlikka chidamli shisha va chinni materiallarni olishda, atom texnikasida, organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi. Berilliy gidroksid $\text{Be}(\text{OH})_2$ amfoter xossaga ega bo'lgan, suvda erimaydigan oq rangli cho'kma. Kislota va asos xossasiga ega ekanligini quyidagi sxema bilan tushuntirish mumkin:



Shuning uchun $\text{Be}(\text{OH})_2$ kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:

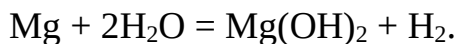


Ishlatilishi. Berilliy va uning birikmalari issiqlikka va o'tga chidamli, shisha, keramik buyumlar olishda, sement sanoatida medisinada, qishloq xo'jalik

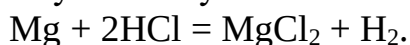
zararkunandalariga qarshi kurashishda, to'qimachilik va konditer sanoatida organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi.

Xossalari. Magniy oq kumush rang, yaltiroq, asos xossasiga ega bo'lgan metall, zichligi $1,74 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish temperaturasi 650°C , qaynash temperaturasi 1103°C . Magniy havoda oksidlanib, xiralashadi, o'z birikmalarida hamma vaqt ikki valentli bo'ladi, koordinasion soni 6 ga teng.

Magniy sovuq suv bilan juda sust, qaynoq suv bilan tezda reaksiyaga kirishadi:



Magniy HCl va H_3PO_4 kislotalarda kam eriydi, HCl, H_2SO_4 , HNO_3 kislotalarda yaxshi eriydi.



Magniy ishqorlarda erimaydi. Magniy qizdirilganda ko'pgina metallar ta'sirida Mg_3Al_2 , Mg_3Cl_2 , Mg_2Cl tarkibli intermetall birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari, magniy qizdirilganda ko'pgina metallmaslar bilan birikib, MgSi , Mg_3P_2 , MgS , MgCl_2 tarkibli birikmalar hosil qiladi. Magniy vodorod bilan oddiy sharoitda birikmaydi. Faqat 200 atmosfera bosimida va 570°C da katalizatorlar ishtirokida birikadi. Magniyning vodorodli birikmasi asosan bilvosita usul bilan olinadi. Masalan:



Magniy gidrid MgH_2 kukun holidagi kumushrang, qattiq modda, suv ta'sirida oson parchalanadi. Alyuminiy va berilliy gidridlariga qaraganda termik barqaror. Bundan tashqari, magniyning gidrid-borat $\text{Mg}[\text{BH}_4]_2$ va gidrid-alyuminat $\text{Mg}[\text{AlH}_4]_2$ birikmalari ham ma'lum.

Ishlatilishi. Magniy va uning birikmalar intermetall birikmalar hosil qilishda, raketa texnikasida, keramik, shisha va sement olishda, to'qimachilikda, achchiqtosh olishda ishlatiladi.

Fizik xossalari. Kalsiy elementi metallik xossalarga ega. Erkin holda kumushrang - oq yumshoq modda bo'lib, ishqoriy metallarga qaraganda qattiqroq, erish va qaynash temperaturasi ancha yuqoridir.

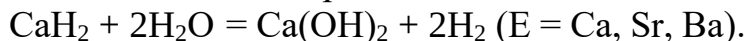
Kalsiy 850°C da eriydi, havoda oksid pardasi bilan qoplanadi, qizitilganda qizg'ish alanga berib yonadi.

Kimyoviy xossalari. Kalsiy aktiv metallmaslar bilan odatdagi sharoitda birikadi. Azot, vodorod, uglerod, kremniy kabi metallmaslar bilan bir oz qizdirilganda reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiyalar issiqlik ajralib chiqishi bilan boradi. Bu metallar qizdirilganda ko'pgina metallar bilan birikib intermetall birikmalar hosil qiladi.

Bu elementlar kislotalar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi, ishqorlar esa ta'sir etmaydi.

Birikmalari. Kalsiy elementi kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida - orbitallar katta rol o'ynaydi. Shuning uchun bu elementlarning koordinasion sonlari 6, 8 ga teng bo'ladi.

Ikkinchi guruh asosiy guruhchasi elementlarining EH_2 tarkibli gidridlari ma'lum. Bu gidridlar tashqi ko'rinishi va xossalari bilan ishqoriy metallarning gidridlariga o'xshash. Lekin, ularni parchalanish temperaturalarini birmuncha yuqori. Bu gidridlar suv ta'sirida oson parchalanadi.

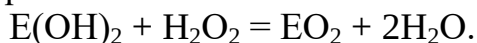


Oksidlari va gidroksidlari. Kalsiy CaO tarkibli oksid hosil qiladi. Kalsiy karbonatni termik parchalash usuli bilan hosil qilinadi.

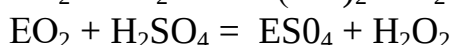
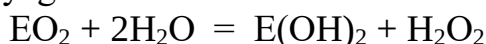


Kalsiy oksid yuqori temperaturada suyuqlanadigan moddadir. Suyuqlanish temperaturalarini CaO dan BaO ga tomon kamayib boradi. Bu oksidlar qizdirilganda suvda erib, $\text{E}(\text{OH})_2$ tarkibli asos xossasiga ega bo'lgan gidroksidlar hosil qiladi. Bu gidroksidlarning suvda erishi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ga qarab ortib boradi.

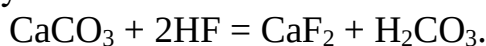
Kal'siy guruhchasi elementlari ham ishqoriy metallar kabi kislorod bilan oq rangli EO_2 tarkibli peroksidlar, sariq rangli EO_4 tarkibli qo'sh peroksidlar hosil qiladi. Bu birikmalar element gidroksidlariga vodorod peroksid ta'sir ettirish bilan hosil qilinadi:



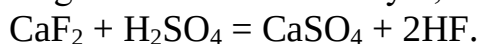
Ularning peroksidlari suv ta'sirida oson gidrolizlanadi va kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi:



Bu elementlarning galogenidlaridan kal'siy ftorid CaF_2 ni, kristall holatdagi kal'siy karbonatni ftorid kislota bilan neytrallab hosil qilinadi:



CaF_2 suvda qiyin eriydigan oson kolloid eritma hosil qiladigan kukun modda. Sulyutirilgan kislotalarda erimaydi, lekin konsentrlangan kislotalarda eriydi:



Ularning xloridlari ECl_2 tarkibiga ega. Bu birikmalar elementlarning karbonat birikmalariga xlorid kislota ta'sir ettirib hosil qilinadi.



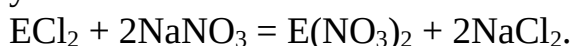
Elementlarning xloridlari kuchli kristallgidratlar bo'lgani sababli ularning eritmalari bug'latilganda:



Bu elementlar $\text{E}(\text{NO}_3)_2$ tarkibli nitratlar hosil qiladi. Ularning karbonatlariga nitrat kislota ta'sir ettirib yoki oddiy almashinish reaksiyasi natijasida nitratlari hosil qilinadi:



yoki



Kalsiy karbonat CaCO_3 , oq tusli suvda juda kam eriydigan, termik parchalanadigan modda. Tabiatda ohaktosh va marmar holida juda ko'p uchraydi. Kislotalarda va ammoniy tuzlarida oson parchalanadi:





Ortiqcha olingan karbonat kislotada va suvda yaxshi eriydigan biokarbonat birikmaga aylanadi.



Kalsiy sulfat CaSO_4 tabiatda suvsiz angidrit holida va suvli gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ holida uchraydi. Stronsiy sulfat SrSO_4 esa tabiatda selistin minerali va og'ir shpat bariy sulfat BaSO_4 holida uchraydi. Bu birikmalar suvda kam eriydigan moddalardir.

O`Z - O`ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Ishqoriy-yer metallarning tashqi elektron formulasi asosida ularning qanday xossalari namoyon bo'ladi?
2. Ishqoriy-yer metallar qanday usullar bilan olinadi?
3. Bu elementlarning fizik va kimyoviy xossalarini tushuntiring. Oksidlari, gidroksidlari, peroksidlari.

MA`RUZA № 15

ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASINING O`N UCHINCHI GURUH ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI

REJA:

1. 13-guruh elementlarining elektron formulasi, tabiatda uchrashi.
2. 13-guruh elementlarining olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari.
3. 13-guruh elementlarining asosiy birikmalari, ishlatilishi va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
4. Uglrodning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, allotropiyasi.
5. 14-guruh elementlarining elektron formulasi, tabiatda uchrashi.
6. 14-guruh elementlarining olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari.
7. 14-guruh elementlarining asosiy birikmalari, ishlatilishi va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.

Tayanch atama va iboralar: metallotermiya, alyuminotermiya, alyuminosilikat, kriolit, achchiq tosh, paramagnit, kompleks birikmalar, alyuminiy nitrid, alyuminiy sulfid, boranlar, borat kislota.

13 -GURUH ELEMENTLARINING ELEKTRON FORMULASI, TABIATDA UCHRASHI

Davriy sistemaning uchinchi asosiy guruhchasiga ko'p tarqalgan bor B, alyuminiy Al, birmuncha kam tarqalgan galliy Ga, indiy In, va talliy Ta elementlari kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^2p^1 elektronlari mavjud. Shuning uchun bu elementlar o'zlarining tashqi elektron qavatlaridagi uchta elektronni yo'qotib, +3 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Faqat talliy +3, +1 oksidlanish darajasini namoyon qila oladi. Buning sababi elementlarning atom radiuslari B-Al-Ga-In-Ta qatori bo'ylab ortib borishidir. Atom radius ortgan sari s-

elektronlar bilan r-elektronlar orasida energetik ayirma kuchaya boradi. SHuning uchun talliyning r-elektroni birinchi navbatda valent elektronga aylanib ketadi.

Uchinchi guruh asosiy guruhcha elementlarining oksid va gidroksidlarining asos xossalari $\text{Al}(\text{OH})_3$ - $\text{Ga}(\text{OH})_3$ - $\text{In}(\text{OH})_3$ - $\text{Ta}(\text{OH})_3$ qatorida kuchayib, kislotali xossalari kuchsizlanib boradi. Chunki Al^{+3} dan Ta^{+3} ga o'tgan sayin ion radiuslari kattalashib boradi.

Talliyning TaOH tarkibli gidroksidi kuchli asos xossasini namoyon qiladi. Chunki Ta^+ ioni katta radius va kichik zaryadga ega.

Bor. Borning tashqi elektron qavatida s^2p^1 elektronlar mavjud. Uning ikkita tabiiy barqaror $^{10}_5\text{B}$, $^{11}_5\text{B}$ izotopi ma'lum.

Tabiatda uchrashi. Bor tabiatda erkin holatda uchramaydi, ko'pincha uning kislorod bilan hosil qilgan birikmalari uchraydi. Bor vulqonlarning otilishi natijasida vujudga kelgan issiq suvlar tarkibida N_2VO_z holida uchraydi. Tabiatda esa shu kislota hosil qilgan minerallar holida keng tarqalgan. Bunday birikmalarga bura $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, borasit $\text{Mg}_3\text{B}_3\text{O}_{15} \cdot \text{MgCl}_2$, pardemit $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, kolemanit $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, kernit $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ va boshqalar misol bo'la oladi.

Alyuminiy. Alyuminiyning tashqi elektron qavatida s^2p^1 elektronlar mavjud. Alyuminiy atomining tashqi qavatidan oldingi qavatida bo'sh d-orbitallar bo'lgani uchun ko'pgina xossalari bilan bordan farq qiladi. Bundan tashqari alyuminiy atomi sp^3d^2 va sp^3 gibridlangan holatda bo'la oladi. SHuning uchun alyuminiy kation, anion, kompleks birikmalar hosil qiladi. Alyuminiyning oksidlanish darajasi +Z ga, koordinasion sonlari esa 4 va 6 ga teng.

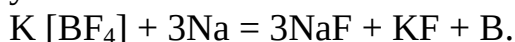
Tabiatda uchrashi. Alyuminiy tabiatda asosan alyumosilikatlar ortoklaz $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, al'bit $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, anortit $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$, kaolinit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ minerallari holida uchraydi. Bulardan tashqari, alyuminiy boksit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ va kriolitlar holida keng tarqalgan.

13-GURUH ELEMENTLARINING OLINISH USULLARI, FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI

Olinishi. Toza bo'lmagan borni birinchi bo'lib 1908 yili Gey-Lyussak va Tenarlar bor angidridini yuqori temperaturada kaliy bilan qaytarib olishga muvaffaq bo'lishgan. Hozirgi paytda bor asosan **metallotermiya** usuli bilan olinadi:



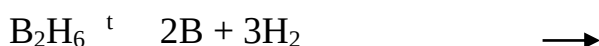
yoki



Bu reaksiyalarda ajralib chiqqan amorf borni termik ishlov berish natijasida kristall borgan aylantiriladi. Metallotermik usul bilan olingan bor uncha toza bo'lmaydi. Toza holatdagi bor uning birikmalarini suyuqlantirib elektroliz qilish usuli bilan olinadi. Juda toza holdagi borni, bug' holatdagi bor bromidni cho'g'latilgan tantaldan yasalgan sim ishtirokida vodorod bilan qaytarib hosil qilish mumkin:

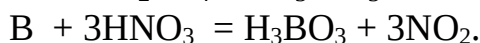
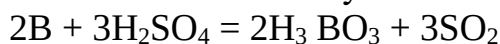


Shuningdek, borni uning vodorodli birikmalarini termik parchalab hosil qilish ham mumkin:

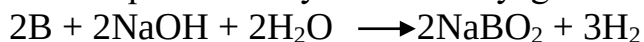


Xossalari. Toza holdagi bor ikki xil - amorf va kristall modifikasiyaga ega. Amorf bor qo'ng'ir tusli, hidsiz, mazasiz kukun. Kristall bor qoramtir-kulrang tusli qattiq modda. Toza holda bor inert modda. Oddiy sharoitda faqatgina fluor bilan birika oladi.

Qizdirilganda bor xlor, brom va oltingugurt bilan reaksiyaga kirishadi. Borga suyultirilgan kislotalar ta'sir etmaydi. Qizdirilganda konsentrlangan H_2SO_4 , HNO_3 kislotalarda va zar suvida eriydi:



Bor ishqorlar bilan yaxshi reaksiyaga kirishadi:

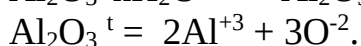
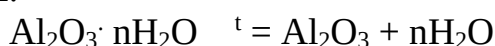


Yuqori temperaturada bor kuchli qaytaruvchi xossasiga ega.

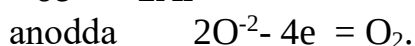


Yuqori temperaturada bor ko'pgina metallar bilan birikib Me_3B , Me_3B_2 , MeB , Me_3B_4 , MeB_2 , MeB_6 tarkibli issiqlikka va kislotalarga chidamli intermetall birikmalar hosil qiladi. Ayniqsa borning d-oilasi elementlari bilan hosil qilgan birikmalari va qotishmalari yuqori temperaturada suyuqlanadigan qattiq moddalardir.

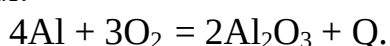
Olinishi. Alyuminiy birinchi bo'lib Erstedt va Vyollerlar alyuminiy xloridni kaliy metalli bilan qaytarib olganlar. Keyinchalik Devil alyuminiy qo'shaloq tuzlarini $AlCl_3 \cdot NaCl$, natriy metalli bilan qaytarib toza alyuminiy olishga erishgan. Alyuminiy olishning sanoatda elektroliz usuli kashf etilgandan so'ng uni P. T. Fedotov nazariyasi asosida olish rasm bo'ldi. Bu usul termik ishlov berilgan boksitni suyuqlantirib, grafitdan yasalgan elektrodlar yordamida elektroliz qilishga asoslangan. Bunda boksitning suyuqlanish temperaturasini pasaytirish maqsadida fluoridlar CaF_2 , MgF_2 , AlF_3 lar qo'shiladi. Bunda elektroliz jarayoni quyidagicha boradi:



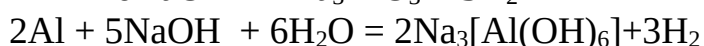
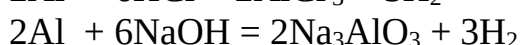
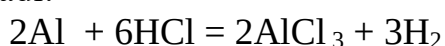
Katodda alyuminiy qaytariladi, anodda esa kislorod oksillanadi: katodda $2Al^{+3} + 6e^- = 2Al^0$



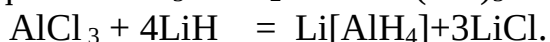
Xossalari. Alyuminiy - kumushrang oq yaltiroq engil, plastik, elektrni va issiqlikni yaxshi o'tkazadigan, kuchsiz **paramagnit** xossasiga ega bo'lgan amfoter metall. Kukun holdagi alyuminiy havoda qizdirilganda oksidlanadi va Al_2O_3 hosil bo'ladi:



U amfoter xossaga ega bo'lgani uchun kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:

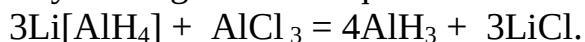


Alyuminiy yuqori temperaturada d-oilasi elementlari bilan issiqlikka chidamli qotishmalar, qizdirilganda galogenlar bilan birikib AlG_3 tarkibli **galogenidlar** hosil qiladi. ($G = F_2, Cl_2, J_2$) va hokazo. Alyuminiyning bu galogenidlari yaxshi gidrolizga uchraydi va ishqoriy metallarning gidridlari bilan birikib **kompleks birikmalar** hosil qiladi: $AlCl_3 + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3HCl$

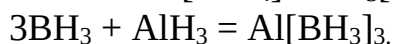
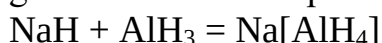


Alyuminiy to'g'ridan-to'g'ri vodorod bilan birikmaydi. Uning vodorodli birikmalari bilvosita usul bilan hosil qilinadi:

LiH ko'proq miqdorda olinsa, u $AlCl_3$ bilan reaksiyaga kirishib litiy alyumogidrid hosil qiladi.



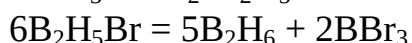
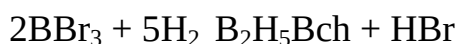
AlH_3 - alyuminiy gidrid termik beqaror birikma, ishqoriy metall gidridlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladi.



Alyuminiy qizdirilganda azot bilan birikib AlN **alyuminiy nitrid**, oltingugurt bilan birikib Al_2S_3 **alyuminiy sul'fid**, uglerod bilan birikib Al_4C_3 alyuminiy karbid hosil qiladi. Alyuminiyning deyarli barcha tuzlari kristallogidratlardir. Shuning uchun tarkibiga bir nechta suv molekulalarini biriktirib oladi.

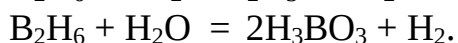
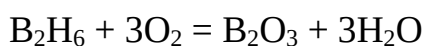
13 – GURUH P-ELEMENTLARINING ASOSIY BIRIKMALARI, ISHLATILISHI VA ULARNING XALQ XO'JALIGIDAGI AHAMIYATI.

Birikmalari. Bor BnH_{n+4} va BnH_{n+6} tarkibli vodorodli birikmalarga ega. Borning vodorodli birikmalarini **boranlar** deb ataladi. Bular ichida xalq xo'jaligida keng ishlatiladigani diboran B_2H_4 dir. Diboran elektr zaryadi ta'sirida bor galogenidlarga vodorod ta'sir ettirish yo'li bilan hosil qilinadi. Bu reaksiya quyidagi bosqichlarda boradi:

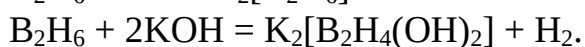
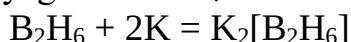


Borning vodorodli birikmalari kovalant va vodorod bog'lanish hosil qilib polimerlanadi.

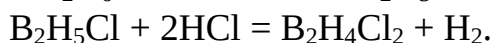
Diboran qizdirilganda kislorod ta'sirida yonadi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:



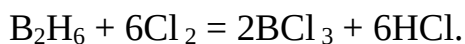
Diboran ishqoriy va ishqoriy-er metallar hamda ularning gidroksidlari bilan reaksiyaga kirishadi:



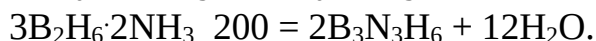
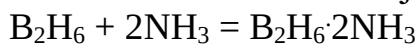
Diboran kislotalar ta'sirida bosqichli almashinish reaksiyalariga kirishadi:



Diboran ortiqcha miqdorda olingan galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi:

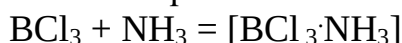


Diboran ammiak bilan birikib $\text{B}_2\text{H}_6 \cdot 2\text{NH}_3$ tarkibli birikma hosil qiladi. Bu birikma termik ishlav berish natijasida borazolga aylanadi:

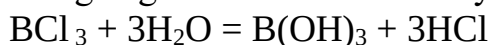


Borazol strukturasining tuzilish formulasi xuddi benzolnikiga o'xshash bo'lgani uchun, u "anorganik benzol" deb ham yuritiladi.

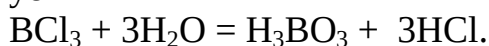
Bor qizdirilganda galogenlar bilan birikib BCl_3 , BBP tarkibli gazsimon, suyuq va qattiq agregat holatlarga ega bo'lgan galogenidlar hosil qiladi. Bor galogenidlari ammiak va ishqoriy metallar galogenidlari bilan birikib, kompleks birikmalar hosil qiladi:



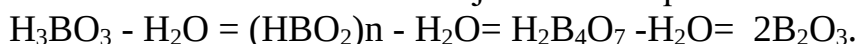
Bor galogenidlari suv ta'sirida yaxshi gidrolizlanadi:



yoki



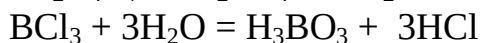
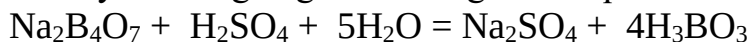
Bor oksidi B_2O_3 - rangsiz shishasimon, kislota xossasiga ega bo'lgan oksid, uni borat kislotani suvsizlantirish natijasida hosil qilinadi:



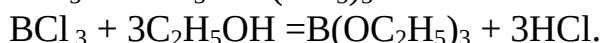
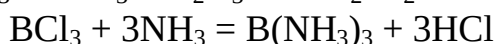
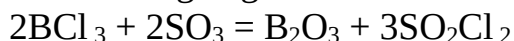
Borat kislota, metaborat kislota, tetraborat kislota, borangidrid

B_2O_3 - qizdirilganda metallar ta'sirida qaytariladi.

Borat kislota H_3BO_3 - oq tusli, yaltiroq kristall modda. Bor tuzlariga kislota ta'sir ettirib yoki bor galogenidlarini gidroliz qilib hosil qilinadi:



Bor galogenidlari birikish va almashinish reaksiyalarida ishtirok eta oladi:



$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$. Alyuminiyning bu birikmalari ko'pgina tuzlar bilan qo'shaloq tuz **achchiq tosh** hosil qiladi. Alyuminiyning sanoatda eng ko'p ishlatiladigan birikmalari Al_2O_3 va $\text{Al}(\text{OH})_3$ dir.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

1. Bor va alyuminiyning kimyoviy xossalarini namoyon bo'lishini elektron formulasi orqali qanday tushuntirish mumkin?

2. 13-guruh elementlari qanday usullar bilan olinadi?

3. 13-guruh elementlarining fizik, kimyoviy xossalari va asosiy birikmalarining xalq xo'jaligidagi ahamiyatini tushuntiring.

ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASINING O'N TO'RTINCHI GURUH ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI REJA:

1. Uglerodning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, allotropiyasi.
2. 14-guruh elementlarining elektron formulasi, tabiatda uchrashi.
3. 14-guruh elementlarining olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari.
4. 14-guruh elementlarining asosiy birikmalari, ishlatilishi va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.

Tayanch atama va iboralar: metallotermiya, alyuminotermiya, alyuminosilikat, kriolit, achchiq tosh, paramagnit, kompleks birikmalar, alyuminiy nitrid, alyuminiy sulfid, boranlar, borat kislota.

UGLERODNING ELEKTRON FORMULASI, TABIATDA UCHRASHI, OLINISHI, ALLOTROPIYASI

Uglerodning ikkita barqaror izotopi ^{12}C (99,892 %) va ^{13}C (1,108) lar bor. Radioaktiv izotoplaridan biri muhim ahamiyatga ega (uning yarim emirilish davri 5600 yil) bo'lib, izotop indikator sifatida qo'llaniladi. Uglerod quyoshda ham uchraydi. Uglerod va uning birikmalari tabiatda keng tarqalgan. Buning boisi shundaki, uglerod boshqa kimyoviy elementlardan farq qiladigan o'ziga xos xususiyatlarga ega.

1. Uglerod ko'pgina elementlar bilan birika oladi. Uning bu xususiyati davriy sistemadagi o'rni, elektroneytralligi va kovalent bog' hosil qilish bilan bog'liq.

2. Uglerod atomlari bir-biri bilan birikib, turli xildagi uglerod zanjirlari hosil qila oladi. To'g'ri zanjirli oddiy uglevodorodlar, tarmoqlangan yuqori molekulali birikmalar, bir xalqali va ko'p xalqali aromatik birikmalar shular jumlasidandir.

3. Organik birikmalarning katta qismi faqat kimyoviy tuzilishi bilan farq qiladigan izomerlarga ega. Bu izomeriya hodisasi bilan bog'liqdir. SHuning uchun ham uglerod o'zining birikmalari ko'pligi, texnika, insonlar, jonivorlar olamida benihoya ahamiyatli bo'lgani uchun barcha boshqa elementlardan ajralib turadi. Uglerod birikmalarisiz tabiatni, hayotimizni va borliqni tasavvur qilib bo'lmaydi. U hayotning asosi bo'lgan oqsillar, meva, sabzavot, o'simliklar, ko'mir, neft, gazlar olamni o'rab turgan minglab xil boyliklar tarkibiga kiradi.

Hozirgi vaqtda bir necha million organik birikma ma'lum, bularning katta qismi sanoat miqyosida ishlab chiqarilmokda. Bularga har yili million-million tonna ishlab chiqarilayotgan polimerlar, spirtlar, oziq mahsulotlari, kislotalar, yog'lar, moylar, yoqilg'ilar misol bo'ladi. Bu mahsulotlarning asosiy qismi xalq xo'jaligi, medisina, texnika va sanoat uchun zarur bo'lgan birikmalardir. Agar hali sintez qilib olinmagan, lekin olimlar fikrida yashayotgan izomer birikmalarni hisobga olsak, bu hali matematika faniga ham ma'lum bo'lmagan ulkan sonlarni hosil qilgan bo'lardi. Buni quyidagi misolda isbotlash mumkin: tarkibida yigirmata uglerodi bo'lgan eykozanning izomerlar soni 366319 ga, 25 ta uglerodi bo'lgan uglevodorodning izomerlar soni 36797588 ga va 30 ta uglerodi bo'lgan birikmada izomerlar soni 4111846763 ga tengdir. Izomerlar soni shunday tez o'sib boradigan sharoitda

tarkibida 100 ta uglerodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodni izomerlar soni qanday ulkan bo'lib ketishini ko'z oldimizga keltira olamizmi?

Uglerod davriy jadvalda to'rtta guruhga mansub element bo'lib, uni erkin holatda dastlab A. Lavuaz'ye tekshirgan. Uglerod "carvonuum" deb ataluvchi lotincha nomidan olingan bo'lib, "sarvo" so'zi ko'mir demakdir.

Uglerod allotropiyasi. Uglerod tabiatda bir necha xil ko'rinishda uchraydi. Buni ilmiy adabiyotda uglerod allotropiyasi deb yuritiladi. Uglerod grafit, olmos, karbin va lonsdeylit sifatida uchraydi. Grafit tabiiy mineral bo'lib, ko'p narsalar ta'siriga berilmaydigan va juda yuqori issiqlikka chidaydigan mahsulotdir. Sun'iy grafit ham yaratilgan. Grafit - mineral bo'lib, grekcha, grafo - yozaman so'zidan kelib chiqqan. Grafit kimyoviy jihatdan juda pishiq bo'lib, unga qaynoq ishqor va kislotalar ta'sir etmaydi (tutovchi nitrat kislota bundan mustasno). U 3700°C da suyuqlikka aylanmagan holda bug'ga o'tadi. Uni suyuqlikka aylantirish uchun temperaturani 3800-3900°C gacha etkazgan holda bosimni oshirish zarur bo'ladi.

Yer yuzida ishlab chiqarilayotgan grafitning 4 foizi qalam tayyorlash uchun ishlatilsa, qolgan qismi atom reaktorlarida, yonish kameralarida, sopollar tayyorlashda, sanoat va texnikada ishlatiladigan konuslar ishlab chiqarishda qo'llanilmokda. Grafit tigellarda rangli metallar eritiladi. Grafitdan sun'iy olmos tayyorlanyapti. U elektrodlar, qattiq podshipniklar materiali sifatida ishlatiladi. Grafitdan konstruksion va yordamchi material sifatida foydalanilayotgan texnikaning sohalari ko'p.

Olmos bilan grafit atomlarining kristall panjarada qanday joylashganligi bilan bir-biridan farq qiladi. Olmos kristalidagi har bir uglerod atomi o'zining atrofida bir xil masofada joylashgan boshqa to'rtta atom bilan kovalent bog' orqali bog'langan. Grafitning kristall panjarasi boshqacha tuzilgan.

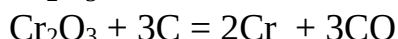
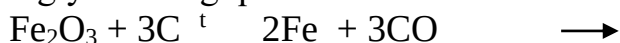
Grafit kristallari olti zvenoli xalqalarning bir-biriga tutashuvidan hosil bo'lgan atom qatlamlaridan tashkil topgan. Bu qatlamlar bir-biridan 0,335 nm ga teng masofada joylashgan bo'lib, harakatchan elektronlar vositasida bog'lanadi. Bunday bog' tufayli grafitda metallik xossalari mavjud. Grafitning tiniqmasligi, yaltiroqligi, yuqori elektr o'tkazuvchanligi shunga bog'liq. Alohida ajratib olingan qatlamda atomlar kuchli bog'langan, lekin qatlamlar orasidagi bog'lar kuchsiz bo'lib, kristall yupqa qatlamlarga oson ajratiladi. Moddalarning kimyoviy tarkibi bir xil bo'lib, kristall panjara tuzilishi har xil bo'lganda **polimorfizm hodisasi** vujudga keladi. Bunday moddalar polimorf modifikasiyalar deyiladi. Shunday qilib, olmos bilan grafit (shu jumladan, karbin ham) uglerodning polimorf modifikasiyalari hisoblanadi. Olmosning zichligi 3,52 g/sm³ ga teng bo'lib (tarkibida aralashma sifatida grafit va boshqalar bo'ladigan karborundniki 3,0 g/sm³ atrofida), grafitniki 2,23 g/sm³ ga teng. Grafit atom strukturasining "po'latligi" zichligini deyarli bir yarim marta kamaytirishga olib keladi, u Lonsdeylit meteoritlarda topilgan va sun'iy yo'l bilan olingan. Uning tuzilishi va xossalari o'rganilayapti.

Olmos barcha sohalarga kirib bormokda. Endi u texnika va sanoatda o'zining munosib o'rnini egallagan desak yanglishmaymiz.

Aktivlangan ko`mir gazlarni yaxshi yutadi (adsorbsiyalaydi), uchuvchan suyuqliklarni havodan va gazlar aralashmalaridan yutib oladi, protivogazlarda qo`llaniladi (buni N. D. Zelinskiy taklif qilgan) va ko`pgina kimyoviy reaksiyalarda katalizatorlik rolini bajaradi. Ko`mir gazlar bilan bir qatorda suyuqliklarni ham yutish xususiyatiga ega.

UGLERODNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI

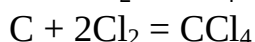
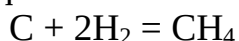
Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko`mir, olmos) inert bo`lib, qizdirilganda xossasi o`zgaradi. Bunda ko`mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo`lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko`mir bilan qaytarishga asoslangan bo`lib metallurgiyada keng qo`llaniladi:



Uglerod kislorod bilan birikib, uglerod monoksidi (is gazi) va uglerod dioksidi (karbonat angidrid) hosil qiladi:



Yuqori temperaturada uglerod metallmaslar bilan birikib, turli birikmalar hosil qiladi:



O`Z-O`ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

1. Uglerodning kimyoviy xossalarini namoyon bo`lishini elektron formulasi orqali qanday tushuntirish mumkin?
2. 14-guruh elementlari qanday usullar bilan olinadi?
3. 14-guruh elementlarining fizik, kimyoviy xossalari va asosiy birikmalarining xalq xo`jaligidagi ahamiyatini tushuntiring.
4. Uglerodni elektron formulasi asosida kimyoviy xossalarining namoyon bo`lishini tushuntiring. Allotropiya nima

MA`RUZA № 17

ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASINING O`N BESHINCHI GURUH ELEMENTLARINING XOSSALARI

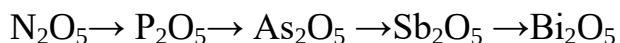
REJA:

1. 15- guruh elementlarining elektron formulasi. tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. 15- guruh elementlarining fizik va kimyoviy xossalari.
3. 15- guruh elementlarining vodorodli birikmalari, olinishi va xossalari.
4. 15- guruh elementlarining kislorodli birikmalari, olinishi va xossalari.
5. 15 - guruh elementlarining xalq xo`jaligi uchun ahamiyatli birikmalari.

Davriy sistemaning o`n beshinchi guruh elementlarining umumiy xossalari

Davriy sistemaning o'n beshinchi guruh elementlariga N, P, As, Sb va Bi elementlari kiradi. Ushbu gruppacha elementlarining agregat holatlari, xossalari bir-biridan keskin farq qiladi. Azot gaz holatdagi moddadir. Fosfor qattiq holatdagi metallmasdir. Mishyakdan vismutga o'tgan sari metallik xossalari kuchayadi.

O'n beshinchi guruh elementlari azotdan vismutga o'tgan sari nisbiy elektrmanfiylik birmuncha kamayib boradi. Elementlar sirtqi qavatidagi besh elektronini s^2p^3 berganda oksidlanish darajasi +5, elementlar bilan kovalent bog'langanda uch valentli va uch elektron biriktirib olganda esa oksidlanish darajasi -3 ga teng bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, bu elementlarning o'z birikmalaridagi oksidlanish darajasi +5 dan -3 ga qadar o'zgaradi. Azotdan fosforga o'tilganda ularning +5 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalarining mustahkamligi ortishi va aksincha, fosfordan vismutga o'tgan sari +5 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalarining mustahkamligi kamayishi tajribalarda isbotlangan. Guruhdagi azot barqaror gaz, fosfor qattiq holdagi metallmas, vismut esa metalldir. Buni ularning oksidlari

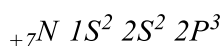


qatorida kislota xossalarining susayib, asos xossalarining kuchayib borishi ham tasdiqlaydi.

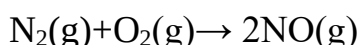
AZOT-N

Azotning tabiatda ikki barqaror ^{14}N va ^{15}N izotopi ma'lum. Bu element 1772 yilda D.Rezerford tomonidan aniqlangan bo'lib, ikki yildan keyin A. Lavuaze unga "azot" deb nom bergan.

Atom tuzilishi:



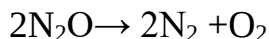
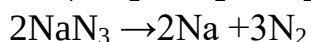
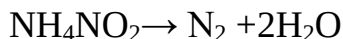
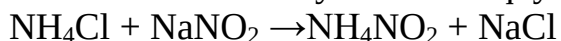
Tabiatda tarqalishi: Azotning asosiy qismi atmosferada (massasi bo'yicha 75,6%) erkin holatda bo'lib, birikmalar va minerallar tarkibida, tirik organizmlarda uchraydi. Uning umumiy miqdori massasi bo'yicha $1 \cdot 10^{-2} \%$ ni tashkil etadi. Uning molekulasi ikkita atomdan tuzilgan, N_2 -196 $^{\circ}\text{C}$ da suyuqlanada va -210 $^{\circ}\text{C}$ da qotadi. O'zi rangsiz va hidsiz gaz, suyuq havodan fraksiyalab haydash (reaktifkatsiya) yo'li bilan ajratib olinadi. Odatdagi sharoitda kimyoviy inert hisoblanadi (faqat litiy bilan birikadi). Yuqori haroratda (400-500 $^{\circ}\text{C}$) ishqoriy va ishqoriy-yer metallar bilan nitridlar hosil qiladi, platina ishtirokida kislorod bilan 27-34 MPa bosimda vodorod bilan reaksiyaga kirishadi. Elektr razryadi ta'sirida bor, titan, magniy yoki kalsiy nitridlarning parchalanishidan hosil bo'luvchi aktiv azot kislorod hamda vodorod bilan, oltingugurt, fosfor bug'i va ba'zi metallar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Atmosferada bo'ladigan kuchli elektr razryadlar ta'sirida (chaqmoq chaqqanda) azot bilan kislorod birikadi:



Bu reaksiya chaqmoq chaqqanda ajralgan issiqlik va havoning ionlanishi ta'sirida N_2 molekulari uzilishi tufayli sodir bo'ladi. Molekular holdagi azot (N_2) dan tarkibida azot bor birikma hosil bo'lishini o'z ichiga oluvchi ushbu oddiy reaksiya azotni bog'lashga (fiksatsiyalashga) yaqqol misoldir. Sanoatda azotni bog'lashning dastlabki misoli Gaber usuli (ammiak olish) hisoblanadi. Bog'langan

azot tuproq unumdorligini saqlash bilan bog'liq bo'lganligi uchun ham ahamiyatga ega.

Olinishi: Laboratoriyada azotni quyidagi reaksiyalar yordamida olish mumkin:



Sanoatda azot havoni past temperaturada va yuqori bosimda suyuqlantirilib, so'ng bosqichma-bosqich fraksiyalab olinadi.

Kimyoviy xossalari: Elektrmanfiyligi jihatidan azot fluor bilan kisloroddan keyinda turadi, shu sababli azot atomi kislorod va fluor atomlari orasidagi bog'larda musbat qutblangan bo'ladi. Xlor, brom va ba'zi boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalarida qutblanmagan kovalent bog'lanishga yaqin bo'ladi. Boshqa elementlar bilan birikkan azot manfiy qutblanadi. Azotning ko'pgina birikmalari sanoat miqyosida ishlab chiqariladi va xalq xo'jaligining turli sohalarida qo'llaniladi. Azot kimyoviy jihatidan inert gaz. Bunga sabab N-N orasidagi bog'lanish juda mustahkam, aktivlanish energiyasi yuqori.

Tabiatda azot birikmalarining hosil bo'lishi.

1. Havoda elektr zaryad vaqtlarida azot bilan kisloroddan azot oksidlari hosil bo'ladi. Ular yomg'ir suvida erib tushadi. Shuni hisobiga 1 yilda 1 gektar yerda 15 kg azot birikmalari to'planadi.

2. Tuproqda bo'ladigan azot bakteriyalar atmosfera azotini o'zlashtirib azotli birikmalarga aylantirib turadi. Gektarga 50 kg ga qadar azot to'planadi.

3. Dukkakli o'simliklar ildizlarining tugunlarida yashaydigan tugunak bakteriyalari atmosfera azotini o'zlashtirib, murakkab birikmalarga aylantiradi.

FOSFOR-P

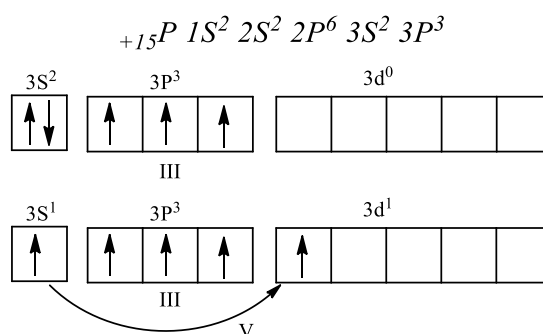
Tabiatda fosfor faqat yagona izotop ^{31}P holida uchraydi. Sun'iy radioaktiv izotopi ^{32}P nishonli atom sifatida qo'llaniladi.

Erkin fosfor XII asrda yashagan A. Bexil mochevinadan ajratib olgan. Fosfor yunoncha so'z bo'lib, "yorug'lik tashuvchi" degan ma'noni bildiradi.

Minerallari: Fosforit - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, gidroksil apatet - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$, fluorli apatet - $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$, xlorli apatet - $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCl}_2$.

Odam va hayvon organizmining nerv, miya, suyak, tish, mushak va hokazo qismlari tarkibiga kiradi. Odam organizmida 0,5-0,8 % ga qadar fosfor bo'ladi.

Atom tuzilishi:



Fosfor birikmalarida qo'zg'alimgan holatda III valentlik, qo'zg'alimgan holatda V valentlikni namoyon qiladi.

Olinishi: Erkin fosfor kalsiy fosfatni qum ishtirokida elektr pechda ko'mir bilan qaytarish orqali olinadi:



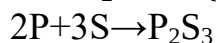
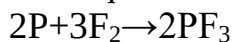
Hosil bo'lgan fosfor bug'lari suv ostida oq fosfor shaklida kondensatlanadi.

Xossalari: Fosforning uch xil allotropik shakl o'zgarishi bor: oq, qizil va qora fosfor. Ularning har biri polimer moddalar bo'lib, hozirgi vaqtda fosforning 10 dan ortiq modifikatsiyasi bor.

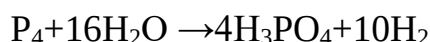
Fosfor aktiv metallmas. Oq fosforning kimyoviy aktivligi qizil fosfornikidan yuqori turadi. Kukun holatdagi oq fosfor havoda hatto odatdagi haroratda o't olib ketadi. Fosfor havoda ko'zni qamashtiradigan darajada oq-sarg'ish alanga berib yonadi:



Fosfor galogenlar, oltingugurt va boshqa elementlar bilan oson birikadi.



Qizdirilganda metallarni oksidlaydi. 600 0C da suv bug'i bilan reaksiyaga kirishadi:



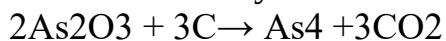
Biologik ahamiyati: Fosfor miya, mushaklar, ichki sekretiya bezlari hamda ter bezlari faoliyatida muhim ahamiyat kasb etadi. Mushaklar fosforli birikmalarning to'planadigan asosiy joyi hisoblanadi. Fosfor birikmalari oziq moddalarni parchalovchi fermentlar tarkibiga kiradi. Fosfor kalsiy bilan birgalikda suyaklar va tishlarning shakllanishida muhim ahamiyatga ega. Organizmda fosfor almashinuvi kalsiy almashinuvi bilan chambarchas bog'liq, kalsiyning so'rilishi fosforsiz o'tmaydi yoki fosfor o'zlashtirishida albatta kalsiy kerak.

MISHYAK-As

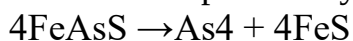
Tabiiy mishyakning faqat bitta izotopi ^{75}As bor. 1789 yilda Lavuaze kimyoviy element ekanligini isbotlagan. «Arsenik» yunoncha «kuchli» demakdir. Menirallari: arsenopirit - FeAsS , mishyak piriti - FeAs_2 , realgar- As_4S_4 .

Atom tuzilishi: $_{33}^{75}\text{As} \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 3d^{10} \ 4s^2 \ 4p^3$

Olinishi: 1. Mishyak oksididan koks bilan qaytarib olinadi:



2. Arsenopiritni kuydirish bilan ham olinadi:



Xossalari: Bug' holida ajralib chiqqan mishyak sovitib qattiq holatga o'tkaziladi.

Mishyak bir necha allotropik shakl o'zgarishlari hosil qiladi, ulardan muhimi uchta: α -mishyak yoki kulrang metallsimon mishyak. Elektr tokini yomon o'tkazadi, mo'rt, sublimasiyalanadi, $\rho=5,7 \text{ g/sm}^3$. β -mishyak qora rangli amorf modda, uning zichligi $4,7 \text{ g/sm}^3$. γ -mishyak sariq tusli modda, uning zichligi $2,08 \text{ g/sm}^3$.

Odatdagi sharoitda kulrang mishyakka havo ham, suv ham ta'sir etmaydi. Lekin qizdirilganda u vodorod, bir qancha metall va metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi. As konsentrlangan nitrat kislota bilan xuddi metallmaslar kabi reaksiyaga kirishadi:

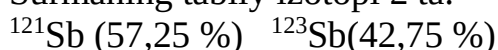


Umuman, Mishyakda amfoter xossa mavjud, lekin metallmaslik xossalari ustun turadi.

Biologik ahamiyati: Mishyak birikmasi qadim zamonlardan beri xalq orasida dori va zhar sifatida ishlatilgan. Agar As yetishmasa organizmdan ftor chiqib ketishi tezlashadi. Kam miqdorda ishlatilsa ishtahani ochib, kamqonlikda qo'llash mumkin. Me'yordan oshsa saraton kasalligi kelib chiqishi mumkin.

SURMA-Sb

Surmaning tabiiy izotopi 2 ta:

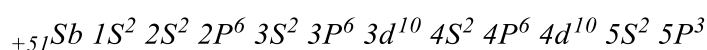


Minerallari:

Surma yaltirog'i - Sb_2S_3 , breytagauptit - NiSb , diskrazit - Ag_2Sb .

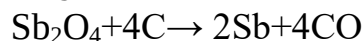
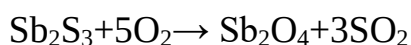
Surmani "metallarni yeyuvchi bo'ri", "antimon" deb ataganlar.

Atom tuzilishi:

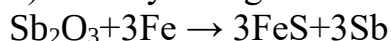


Olinishi:

1) Surma yaltirog'ini havoda qizdirib, hosil bo'lgan oksid pista ko'mir bilan qaytariladi.

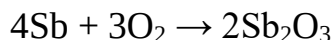


2) Surma yaltirog'i temir bilan qizdirilganda ham surma hosil bo'ladi:

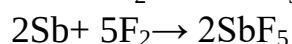
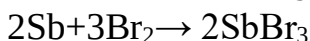
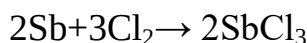


Xossalari: Surma ikki shakl o'zgarishida mavjud bo'lib, ularning biri metall holda, ikkinchisi esa metallmas ko'rinishga ega. U sariq rangli, nihoyatda beqaror bo'lgani uchun surma deganda metallsimon modifikatsiyasi tushunish kerak. Surma kumush kabi oqish metall, u mo'rt, uni hatto hovonchada tuyish mumkin.

Surma odatdagi haroratda havoda barqaror modda. 500-600 °C gacha qizdirilganda yonib oq rangli Sb_2O_3 hosil qiladi.



Galogenlar bilan SbCl_3 , SbBr_3 , SbCl_5 , SbF_5 larni hosil qiladi. Azot bilan reaksiyaga kirishmaydi.



VISMUT-Bi

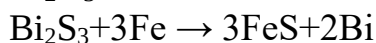
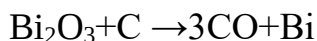
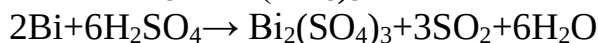
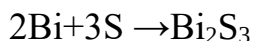
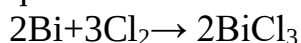
Barqaror izotopi ^{209}Bi

Minerallari:

Vismut yaltirog'i - Bi_2S_3

Vismut oxrasi - Bi_2O_3

Atom tuzilishi:

$$+_{83}\text{Bi } 1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 3d^{10} 4S^2 4P^6 4d^{10} 4f^{14} 5S^2 5P^6 5d^{10} 6S^2 6P^3$$
Olinishi: Vismut oksidi ko'mir bilan yoki sulfedi temir bilan qaytariladi:**Xossalari:** Vismut mo'rt, ko'kimtir-qizil rangli metall. Elektr tokini yomon o'tkazadi. Bismut passiv element, u havoda ham, suvda ham o'zgarmaydi. Vismut nitrat kislotada va qaynoq sulfat kislotada eriydi. Yuqori haroratda galogenlar va oltingugurt bilan bevosita birikadi. Vismut past temperaturada suyuqlanadigan qotishmalar olish uchun ishlatiladi.**Nazorat uchun savollar**

1. Elementlar davriy sistemasining o'n beshinchi guruh elementlarining umumiy xossalari ayting.
2. Azot tabiatda qanday tarqalgan? Minerallarini ko'rsating.
3. Azot qanday usulda olinadi?
4. Azotning fizik va kimyoviy xossalari tushuntiring.
5. Fosforning allotropik shakl ko'rnishlarini xossalari ayting.
6. Fosfor qanday usulda olinadi?
7. Mishyak va uning birikmalari nima maqsadda ishlatiladi?
8. Surmani tabiatda tarqalgan minerallarini ko'rsating.
9. Surma qanday usulda olinadi?
10. Vismutni fizik va kimyoviy xossalari tushuntiring.

MA'RUZA № 18**ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASINING O'N OLTINCHI GURUH
ELEMENTLARINING XOSSALARI****REJA:**

1. 16- guruh elementlarining elektron formulasi. tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. 16- guruh elementlarining fizik va kimyoviy xossalari.
3. 16- guruh elementlarining vodorodli birikmalari, olinishi va xossalari.
4. 16- guruh elementlarining kislorodli birikmalari, olinishi va xossalari.
5. 16 - guruh elementlarining xalq xo'jaligi uchun ahamiyatli birikmalari.

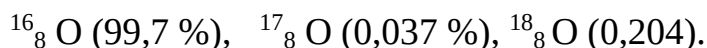
Davriy sistemaning o'n oltinchi guruh elementlarining umumiy xossalari

Davriy sistemaning 16-guruh elementlari xalkogenlar (ruda hosil qiluvchi) lar deyiladi. Ular qatoriga kislorod, oltingugurt, selen, tellur va poloniy kiradi. Sirtqi pog`onasida 6 ta elektron bor -  $ns^2np^4$ . Shunga muvofiq, bu elementlarning oksidlanish darajasi +6, +4 va -2 bo`ladi. Kislorodning oksidlanish darajasi -1, -2 va ftorli birikmalarida +2 ga teng.

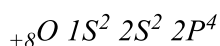
$H_2S - H_2Se - H_2Te$ gidridlari qaytaruvchi moddalar bo`lib, chapdan o`ngga o`tgan sayin kislotalik xossasi kuchayib boradi.

KISLOROD –O

Kislorod tabiatda erkin va birikmalar holida uchraydi. Havoda hajm jihatidan 20,9 %, massa jihatidan 23,2 % kislorod bor. Yer qobog`ida massa miqdori 47,2% ga teng. Kislorod yer qobig`ida eng ko`p tarqalgan element hisoblanadi. Uni uchta izotopi mavjud:

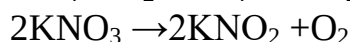
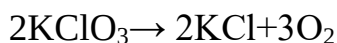


Atom tuzilishi:

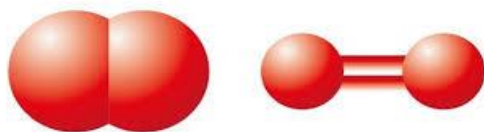


Olinishi: Kislorodni dastlab 1774 yilda Pristli HgO ni qizdirib parchalash natijasida hosil qilgan. Kislorod nomini Lavuaze tomonidan (1770 yil) berilgan. Oksigenium lotincha nom bo`lib, «nordonlik hosil qilaman» degan ma`noga ega. Texnikada kislorod suyuq havoni fraksiyalab haydash orqali yoki suvni elektroliz qilish yo`li bilan olinadi.

Laboratoriyada $KClO_3$, $KMnO_4$, KNO_3 kabi kislorodga boy moddalarni qizdirib parchalash yo`li bilan olinadi.



Xossalari: Kislorod rangsiz va hidsiz gaz. Uning molekulasida ikki atomdan iborat- O_2 . Kislorod qattiq va suyuq holatda magnitga tortiladi. Demak, u paramagnet moddadir. Kislorod molekulasida 1500°C dan boshlab atomlarga ajrala boshlaydi.



Kislorodning allotropik shakl ko`rinishi ozondir- $O_3$ . Past haroratda kislorod molekulasida o`zaro dimerlanib O_4 hosil qiladi, u magnitga tortilmaydi, diamagnet modda.

Kimyoviy xossalari:

Kislorod odatdagi haroratda passiv modda bo`lib, qizdirilganda va katalizatorlar ishtirokida deyarli barcha elementlar bilan birikadi. S, P, Na va hatto temir sim ham kislorodda havodagiga qaraganda ancha ravshan yonadi. Havodagi kislorod ta`siridan metallar zanglaydi, organik moddalar chiriydi, moddalarning

yonishida kislorodning roli nihoyatda katta. Ko'pchilik oksidlar hosil bo'lganda issiqlik ajralib chiqadi. Lekin ba'zi oksidlar issiqlik yutish bilan hosil bo'ladi.

Kislorodning ahamiyati:

Atmosfera kislorodi tirik organizmlar hayoti uchun, jumladan inson hayoti uchun nihoyatda katta ahamiyatga ega, chunki qon tarkibidagi organik moddalarning oksidlanishi natijasida hayotiy jarayonlar uchun eng zarur bo'lgan issiqlik ajralib chiqadi. Katta yoshdagi kishi nafas olganda bir kunda taxminan 750 gram yoki 525 litr kislorodni o'zlashtiradi, buning uchun o'pkaga 3000 litr havo kirishi kerak.

OLTINGUGURT-S

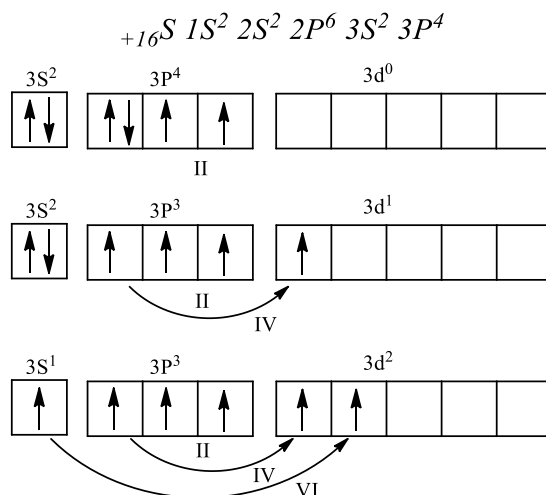
Tabiatda erkin holda va birikmalar (sulfidlar va sulfatlar) holida uchraydi.

Minerallari:

Temir kolchedani FeS_2 , rux yaltirog'i ZnS , qo'rg'oshin yaltirog'i PbS , mis kolchedani CuFS_2 , mis yaltirog'i Cu_2S ,

Izotoplari: $^{32}_{16}\text{S}$, $^{33}_{16}\text{S}$, $^{34}_{16}\text{S}$, $^{36}_{16}\text{S}$.

Atom tuzilishi:

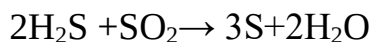
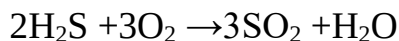


Oltinugurt normal holatda II valentlikni namoyon qiladi. Tashqi qavatidagi bo'sh d-orbitalga 3p va 3s orbitallaridan elektron sakrab o'tishi sababli IV va VI valentliklarni namoyon qiladi.

Olinishi: Agarda kon u qadar chuqur bo'lmasa, oltinugurt xuddi toshko'mir kabi shaxta usulida qazib chiqariladi.

Ba'zan tarkibida oltinugurt bo'lgan gazlardan ham oltinugurt olinadi.

Masalan: H_2S dan oltinugurt olish uchun texnikada quyidagi reaksiyalardan foydalaniladi:

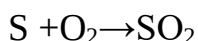


Xossalari: Oltinugurtning kristall holatdagi allotropik modifikasiyalaridan eng muhimi ikkita:

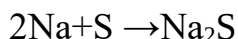
Rombik yoki oktaedrik oltinugurt (α -oltinugurt) va monoklinik yoki prizmatik oltinugurt (β -oltinugurt).

Oltinugurt inert gazlardan va Pt, Au lardan tashqari, deyarli barcha elementlar bilan birikmalar hosil qiladi.

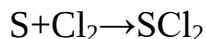
Havoda alangalanish harorati 250°C ga yaqin.



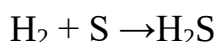
Xona sharoitida u ishqoriy metallar, mis, kumush va simob bilan reaksiyaga kirishadi.



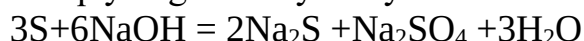
Oltinugurt xlor bilan reaksiyaga kirishishi uchun uni suyuqlanish haroratiga qadar qizdirish kerak.



Vodorod bilan oltinugurtning birikishi uchun 400 °C dan yuqoriroq harorat talab qilinadi.



Ishqor bilan qizdirilganda quyidagi reaksiya ro'y beradi:



SELEN-Se

Selen tabiatda metallar bilan birikkan holatda sulfidlar bilan birgalikda uchraydi, chunki ayni metallning selenidi uning sulfidi bilan izomorfdir. Selenidlar FeS_2 , CuFeS_2 , ZnS rudalariga aralashgan bo'ladi. Bu minerallar kuydirilganda SeO_2 holida rudadan chiqib chang kamerasiga SO_2 bilan birga o'tadi.

Izotoplari: ^{74}Se , ^{76}Se , ^{78}Se , ^{80}Se , ^{82}Se .

Olinishi: Selen sulfat kislota ishlab chiqarish zavodining chang kamerasida tutilib qolgan moddalardan va qo'rg'oshin kameralarning balchiqlaridan ajratib olinadi.

Se ham S kabi bir necha shakl ko'rinishiga ega: uning ikkita qizil rangli metallmas va bitta kulrang metallsimon modifikatsiyasi bor.

Suyuqlantirilgan selenni tez sovitish natijasida qizg'ish - jigarrang yaltiroq selen olinadi. Buni hovonchada yanchish orqali qizil rangli selen kukuni hosil qilinadi.

Xossalari: Selen o'zining kimyoviy xossalari jihatidan oltinugurtga o'xshaydi. Odatdagi haroratda selen havoda o'zgarmaydi. Selen oksidlovchi xossalari ega bo'lgan kislotalarda, masalan, HNO_3 da eriydi. HCl va suyultirilga H_2SO_4 ta'sir qilmaydi. Selen birikmalari juda zaharlidir.

TELLUR-Te

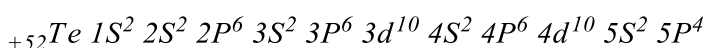
Tabiiy izotoplari: ^{120}Te , ^{122}Te , ^{123}Te , ^{124}Te , ^{125}Te , ^{126}Te , ^{128}Te , ^{130}Te

Tellur ko'pincha oltinugurt va selen birikmalariga aralashgan holatda bo'ladi.

Minerallari:

Ag_2Te – kumush tellurid (gessit), AuTe_2 - oltin tellured (kalaverit), AgAuTe_4 - silvanit

Atom tuzilishi:

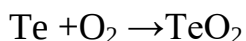


Olinishi: Tarkibida tellur tutgan rudalarni qayta ishlash yo'li bilan tellurning suvda, kislotalarda yoki ishqorlarda yaxshi eriydigan birikmalari hosil qilinadi. Agar olingan eritmaga SO_2 yuborilsa, tellur erkin holatga o'tadi.

Xossalari: Tellur odatdagi sharoitda ikki allotropik shaklda bo'ladi. Bulardan biri kumushsimon oq kristall tellur – α -tellur, ikkinchisi esa to'q-kulrang kukun

holatdagi β -tellur shaklidir. Tellur juda mo'rt bo'lib, yarimo'tkazgichlarga xos xossalarni namoyon qiladi.

Kislorod bilan TeO_2 hosil qiladi.



Kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi.

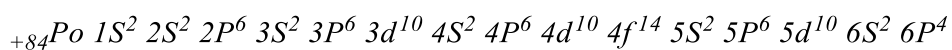


Galogenlar va metallar bilan oson reaksiyaga kirishadi. Vodorod bilan bevosita birikmaydi.

POLONIY-Po

Poloniyni 1898 yilda P.Kyuri va M.Sklodovskaya-Kyuri tomonidan topilgan. Radioaktiv element. Atom massalari 210-218 oralig'ida izotoplari tabiiy radioaktiv qatorlar tarkibida uchraydi.

Atom tuzilishi:



Olinishi: Poloniy faqat uran qatori elementlarining radioaktiv yemirilish mahsulotlari sifatida tarqalgan bo'lib, uni yadro reaksiyalari yordami bilan sun'iy ravishda olinadi.

Xossalari: Yumshoq kumushsimon metall, ikkita: kub va romboedrik kristall panjaralar shaklida bo'ladi. Havoda oksidlanadi, birikmalari suvli eritmada kuchli gidroliz reaksiyasiga qatnashadi. Kislotalarda eriydi, vodorod bilan uchuvchan gidrid hosil qiladi. Galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi – PoG_2 va PoG_4 . Metallar bilan polonidlar- Na_2Po , PbPo , HgPo hosil qiladi.

Nazorat uchun savollar

- 1.Elementlar davriy sistemasining o'n oltinchi guruh elementlarining umumiy xossalari ayting.
- 2.Kislorod tabiatda qanday tarqalgan? Minerallarini ko'rsating.
- 3.Kislorod qanday usulda olinadi?
- 4.Oltingugurtning fizik va kimyoviy xossalari tushuntiring.
- 5.Oltingugurtning allotropik shakl ko'rnishlarini xossalari ayting.
6. Oltingugurt qanday usulda olinadi?
7. Selen va uning birikmalari nima maqsadda ishlatiladi?
8. Tellurning tabiatda tarqalgan minerallarini ko'rsating.
9. Tellur qanday usulda olinadi?
- 10.Poloniyni fizik va kimyoviy xossalari tushuntiring.

ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASINING O'N YETTINCHI GURUH ELEMENTLARINING XOSSALARI

REJA:

1. Galogenlar, elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Galogenlarning fizik va kimyoviy xossalari.
3. Galogenlarning vodorodli birikmalari, olinishi va xossalari.
4. Galogenlarning kislorodli birikmalari, olinishi va xossalari.
5. 17 - guruh elementlarining xalq xo'jaligi uchun ahamiyatli birikmalari.

Tayanch atama va iboralar: Galogen, gidridlar, uchuvchan gidridlar, polimer gidridlar, vodorod ftorid, vodorod xlorid, xlorid kislota, ionli xloridlar, kovalent bog'lanishli xloridlar, kovalent bog'lanishli xloridlar, vodorod yodid, kislorod ftorid, dioksodiftorid, gipoxlorit kislota, gipoxloritlar, gipobromit kislota, bromat kislota, gipoyodit kislota.

GALOGENLAR, ELEKTRON FORMULASI. TABIATDA UCHRASHI, OLINISH USULLARI. GALOGENLARNING FIZIK VA KIMYOVIY XOSSALARI

Galogenlar. Ettinchi guruh asosiy guruhchasi elementlariga ftor F, xlor Cl, brom Br, yod I va astat As kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron qavatlarida s^2p^5 elektronlari mavjud. Bu element atomlari o'ziga bitta elektron biriktirib olib, o'zlarining sirtqi qavatlaridagi elektronlar sonini sakkiztaga etkazib, inert gazlar konfiguratsiyasiga ega bo'lishga intiladi. Ular erkin holatda kuchli oksidlovchilardir. Bu elementlar galogenlar deb yuritiladi. **Galogen so'zi yunoncha so'z bo'lib, tuz hosil qiluvchi degan ma'noga ega.** U o'z birikmalarida faqatgina -1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Chunki, ftor atomining elektromanfiyligi katta qiymatga ega bo'lgani uchun, hatto kisloroddan ham elektronni tortib olib, OF_2 tarkibli kimyoviy birikma hosil qiladi. Xlor, brom va yodning vodorodli HCl, HBr, HI birikmalarining suvdagi eritmaları kuchli kislotalar bo'lib, HCl dan HI ga o'tgan sayin kislotali xossalari kuchayib boradi, HCl, HBr, HI larning qaytaruvchanlik xossalari ham HCl dan HI ga tomon kuchayib boradi, chunki galogenlarning ion zaryadi o'zgarmagan holda ion radiuslari ortib boradi. Xlor, brom, yod o'zlarini tashqi elektron qavatlaridagi ettita elektronni berib, oksidlanish darajalarini +1 dan +7 gacha o'zgartira oladi. Astat esa tabiiy radioaktiv emirilishlarning oraliq mahsulotlari sifatida, yadro reaksiyalari yordamida sun'iy ravishda hosil qilinadi. Qisman radioaktiv xossasiga ega.

Galogenlarning tabiatda uchrashi. Ftorning bitta, xlorning ikkita, bromning ikkita va yodning bitta - barqaror izotoplari mavjud. Bundan tashqari, bu elementlarning sun'iy ravishda hosil qilingan bir nechtdan beqaror izotoplari ham ma'lum. Bu elementlarni tabiatda uchraydigan asosiy minerallari quyidagilardan iborat.

CaF₂ flyuorit, Ca₅(PO₄)₃F ftorapatit, Na₃AlF₆ kriolit, NaSl osh tuzi, KSl silıvin, NaSl·KSl silıvinit, KSl·MgCl₂·6H₂O karnallit, AgBz bromargirit, Ag(Sl,Br) embolit, Ca(JO₃)₂ lautarit, AgJ yodargerit va boshqalar. Bulardan tashqari bu elementlar dengiz suvlari tarkibida har xil birikmalar holida uchraydi.

Olinishi. Ftor elementini 1886 yilda A. Muassan, xlorni 1774 yilda K. Sheele, bromni 1826 yilda J. Balar, yodni 1811 yilda B. Kurtua, astatni 1940 yilda D. Karson, K.Mak-Kenzi va E.Segrelar ajratib olganlar.

Hozirgi vaqtda ftor CaF₂ yoki KF·HF tarkibli tuzlarni yuqori temperaturada suyuqlantirib elektroliz qilib olinadi. Elektrod sifatida grafitdan foydalaniladi. Laboratoriyada xlor quyidagi usullar bilan olinadi:

1. Vodorod xlorid eritmasiga oksidlovchi taʼsir ettiriladi:



2.Tabiiy osh tuziga konsentrlangan sulıfat kislota ishtirokida oksidlovchilar taʼsir qilinadi:

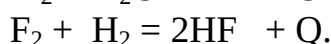
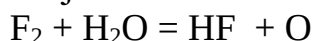


Texnikada xlor NaSl eritmasini elektroliz qilish natijasida olinadi. Bunda katod sifatida choʻyan yoki simob ishlatiladi. Anodda xlor okidlanadi, katodda esa vodorod qaytariladi.

Brom va yod, bromid va yodidlarga xlor taʼsir ettirib olinadi.

Astat metall vismutni α - zarrachalari bilan nurlantirib, ekstrasiya qilib ajratib olinadi.

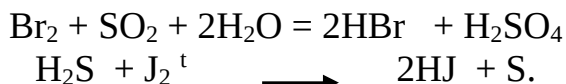
Xossalari. Ftor och sargʻish, oʻtkir hidli gaz. Erkin holatda ftor molekulalardan iboraat boʻladi. Past temperaturada monoklinik panjara hosil qilib kristallanadi, yuqori temperaturada kubsimon panjarli β - F₂ modifikasiyasiga aylanadi. Ftor suvda yaxshi eriydi, vodorod bilan juda shiddatli raksiyaga kirishadi.



Ftor inert gazlardan tashqari koʻpgina kukun holatdagi metallar bilan va C, Cl, P, S kabi metallmaslar bilan qizdirilganda reaksiyaga kirishib, **ftoridlar** hosil qiladi. Kislorod va azot bilan bevosita birikmaydi. Qoʻrgoshin, nikel va mis metallari va ularning qotishmalari ftor atmosferasida qizdirilganda, sirti barqaror ftorid pardasi bilan qoplanadi. Ftor koʻpgina oksidlar, gidroksidlar va ularning tuzlari, uglerodlar va suv bilan shiddatli reaksiyag kirad. Xlor och sargʻish tusli oʻtkir hidga ega boʻlgan gaz. Xlor suvda CCl₄, TiCl₄, SiCl₄ larda eriydi. Xlorda d - orbitallari mavjud boʻlgani uchun uning oksidlanish darajasi -1 dan +7 gacha oʻzgaradi. Xlor kuchli oksidlovchi boʻlgani uchun koʻpgina metallar va metalloidlar bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorod xlor atmosferasida yorugʻlik taʼsirida shiddatli yonishi natijasida oq tusli vodorod xlorid gazi hosil qiladi.

Brom toʻq qizgʻish-qora tusli suyuqlik, bugʻlari oʻtkir hidli toʻq sargʻish rangli, boʻgʻuvchi gaz. Bromning elektronga moyilligi xlornikidan kichik. SHuning uchun brom xlorga qaraganda sustrok reaksiyaga kirishadi. Yod - qoramtir binafsha rangli, metallsimon yaltiroq, rombik kristall panjaraga ega boʻlgan modda. Qizdirilganda toʻgʻridan-toʻgʻri buglanadi. Bug holatda yod ikki atomli molekuladan iborat. Yod

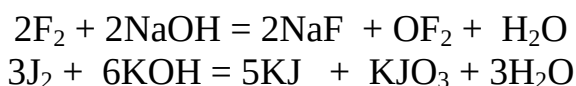
suvda yomon eriydi, CS₂, CCl₄ larga o'xshash qutblanmagan erituvchilarda yaxshi erib, binafsha rangli eritmalar hosil qiladi. To'yinmagan uglevodorodlarda, suyuq SO₂, spirt va ketonlarda yod erib jigarrang tusli eritmalar hosil qiladi. Yod oddiy sharoitda ftor bilan, qizdirilganda vodorod, kremniy, oltingugurt va boshqa ko'pgina metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi. Yod nam ta'sirida ko'pgina metallar bilan birikib, yodidlar hosil qiladi. Yodning suvdagi eritmasi boshqa galogenlar bilan birikadi. Yodning oksidlovchi xossasi xlor va bromnikiga qaraganda kuchsizrok namoyon bo'ladi:



Astat o'z xossalari bilan birmuncha yodga o'xshash, lekin radioaktiv metall xossasiga ham ega. Odatdagi sharoitda o'z-o'zidan bug'lanadi.

Astat organik erituvchilarda yaxshi eriydi, uning oksidlanish darajasi -1 dan +7 gacha o'zgaradi. Bu elementlarda guruh buyicha F - Cl - Br - I - At qatorida chapdan o'ngga tomon elektronga moyillik kamaygani uchun, molekulalarining elektrod potentsiallari ham kamayadi, lekin qaytaruvchi xossalari kuchayib boradi. Bu elementlarni termik barqarorligi ftordan xlor molekulalariga o'tgan sari ortib boradi, keyin xlordan yod molekulalariga o'tgan sari ortib boradi, keyin xlordan yod molekulasiga tomon sekin-asta kamayib boradi. Chunki, xlordan yodga tomon atom radiuslari ortib borgani uchun, atomlar bir-biri bilan kuchsizroq kimyoviy bog'lanish hosil qiladi. Ftordan xlor molekulasiga tomon mustahkam kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishiga sabab, ftor molekulasiga faqatgina valent elektronlar jufti hisobiga hosil bo'lsa, xlor, brom va yod molekulalarida, bu elektron juftidan tashqari donor-akseptor bog'lanish ham mavjud bo'ladi. Bunga sabab, ftor atomida bo'sh d-orbitallari mavjud emas, xlor, brom va yod atomlarida esa, bo'sh d-orbitallari mavjud.

Xlor, brom va yod elementlari ishqor eritmalarida disproporsiyalanish xossasini namoyon qiladi:

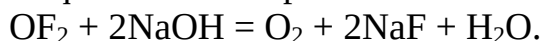


GALOGENLARNING KISLORODLI BIRIKMALARI

Galogenlar kislorod bilan to'g'ridan-to'g'ri birikmaydi, lekin ularning oksidlari, kislorodli kislotalari, hosil qilgan tuzlari xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega.

Ftorning OF₂, O₂F₂, O₃F₂ va O₄F₄ tarkibli kislorodli birikmalari ma'lum. Kislorod ftorid OF₂ vodorod ftorid va kaliy ftorid aralashmasi eritmasini elektriz qilib olinadi.

Kislorod diftorid - och sarg'ish tusli, zaharli, uncha aktiv bo'lmagan gaz. Kislorod diftoridni H₂, CH₄ va SO bilan aralashmasi uchqun ta'sirida kuchli portlaydi, Cl₂, Br₂ va J₂ bilan aralashmasi oddiy sharoitda o'z-o'zidan portlaydi. OF₂ ishqorlar ta'sirida parchalanadi:



Suv bilan sekin reaksiyaga kirishadi, lekin suv bug'ini ta'sirida esa portlaydi: $\text{OF}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 2\text{HF}$.

Kislorod ftorid boshqa galogen kislotalar yoki tuzlari eritmalaridan galogenlarni siqib chiqaradi:



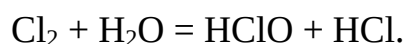
Kislorod diftorid ta'sirida metallar va metallmaslar oksidlanadi.

Dioksodiflorid O_2F_2 - och sarg'ish - qizil tusli qattiq modda, termik barqaror, kuchli oksidlovchi va ftorlovchi xossaga ega. Ko'pgina moddalar dioksodiflorid bilan aralashtirish natijasida portlaydi. O_3F_2 va O_4F_2 lar yopishqoq, och qizg'ish tusli suyuqliklar bo'lib, faqat past temperaturadagina mavjud bo'la oladigan, termik beqaror moddalardir. Xlorning Cl_2O , ClO_2 , Cl_2O_6 va Cl_2O_7 tarkibli kislorodli birikmalari ma'lum.

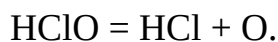
Xlor (I)-oksid Cl_2O - yangi tayyorlangan simob (II)-oksidga xlor gazi yuborish bilan hosil qilinadi. Cl_2O - oddiy sharoitda sarg'ish qizil tusli gaz, qizdirilganda yoki elektr uchquni ta'sirida Cl_2 va O_2 hosil qilib portlaydi. Xlor (I)-oksid suvda eritilganda sarg'ish qizil tusli, ma'lum miqdorda gipoxlorit kislota HClO bo'lgan eritma hosil qiladi. Xlor (I)-oksid ishqorlar ta'sirida gipoxlorit tuzlar hosil qiladi. Gipoxlorit tuzlar kuchli oksidlovchilardir.



Xlor (I)-oksidga to'g'ri keladigan kislotalar **gipoxlorit kislota**, tuzlari esa **gipoxloritlar** deb ataladi. Gipoxlorit kislota HClO xlorning gidrolizi natijasida hosil bo'ladi:



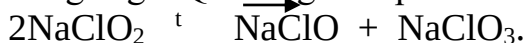
Gipoxlorit kislota bir negizli kuchsiz kislota, oson parchalanadi:



Gipoxlorit kislota tuzlarini ishqor eritmalariga xlor ta'sir ettirish usuli bilan hosil qilinadi:



Xlorit kislota anhidridi Si_2O_3 olingan emas. Lekin uni faqatgina eritmalaridagina mavjud bo'lgan barqaror xlorit kislota olingan. Xlorit kislota kuchsiz kislota, kuchli oksidlovchi. Uning hosil qilgan tuzlarini xloritlar deb atalgan bo'lib, suvda yaxshi eriydigan rangsiz moddalardir. Xloritlar kislotali muhitda oksidlovchi xossasiga ega. Qizdirilganda portlash hosil qilib parchalanadi:



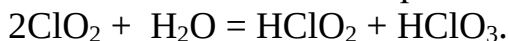
Xlor (IV)-oksid KClO_3 ga qaytaruvchi sifatida oksalat kislota ishtirokida suyultirilgan H_2SO_4 ta'sir ettirib olinadi. Bu reaksiyada ajralib chiqayotgan SO_2 , SiO_2 ni suyultirishda ishlatiladi. Sanoatda SiO_2 natriy xlorit tuziga qaytaruvchi sifatida sulfit anhidrid ishtirokida sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi:



ClO_2 - sarg'ish-yashil tusli, o'tkir xidli, simmetrik strukturaga ega bo'lgan gaz. ClO_2 - qutbli modda bo'lgani uchun reaksiyaga kirishish kuchli, havoda o'z-o'zidan shiddatli portlaydi, kuchli oksidlovchi. Ishqorlar bilan xlorit va xloratlar hosil qiladi:



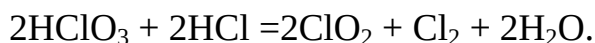
Suv bilan xlorit va xlorat kislota eritmalarini hosil qiladi:



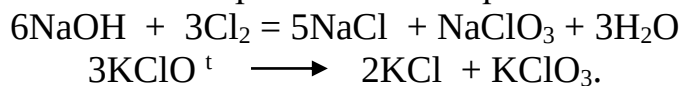
Xlor (IV)-oksid eritmasi qorong'ida barqaror, yorug'lik ta'sirida sekin-asta HCl va HClO₃ hosil qilib parchalanadi. Xlor (IV)-oksid ClO₂ ga muvofiq keladigan kislota olingan emas.

Xlorat anhidrid Cl₂O₅ olingan emas. Lekin unga mos keladigan xlorat kislota HSiO₃ mavjud. Xlorat kislotani bariy xloratga sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi:
 $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HClO}_3.$

Xlorat kislota bir negizli kuchli kislota, o'z xossalari bilan HNO₃ kislotaga o'xshaydi. Xlorat kislotani xlorid kislota bilan aralashmasi xuddi zar suvi kabi kuchli oksidlovchidir.



Xlorat kislota tuzlari xloratlar deb ataladi. Ular xlorga ishqor eritmasini ta'sir ettirib, yoki gipoxloritlarni termik parchalab hosil qilinadi.



O`Z-O`ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. 17 - guruh elementlarining tashqi elektron formulasi asosida qanday kimyoviy xossalarni izohlash mumkin?
2. Vodorodning qanday izotoplarini bilasiz?
3. 17 - guruh elementlarining qanday birikmalarini bilasiz?
4. 17 - guruh elementlari qanday usullar bilan olinadi?
5. Gidridlarni qanday sinflarga ajratib, kimyoviy xossalarni xarakterlash mumkin?

ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASINING UCHINCHI GURUH ELEMENTLARINING XOSSALARI. LANTANIDLAR VA AKTINIDLAR

REJA:

1. Uchinchi guruh elementlarining elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Uchinchi guruh elementlarining fizik va kimyoviy xossalari.
3. Uchinchi guruh elementlarining birikmalari, olinishi va xossalari.

Elementlar davriy sistemasining uchunchi guruh elementlarining umumiy xossalari

Uchinchi guruh elementlariga skandiy (Scandium) Sc, ittriy (Ittrium), lantan (Lantium) La va aktiniy (Actinium) Ac kiradi.

Quyida grupp elementlari atomlarining tashqi va undan oldingi elektron qavatlarini tuzilishi keltirilgan:

Sc	$3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$
Y	$4s^2 4p^6 4d^1 5s^2$
La	$5s^2 5p^6 5d^1 6s^2$
Ac	$6s^2 6p^6 6d^1 7s^2$

Ularda tartib belgisi oshgan sari ionlanish energiyasi (6,66 eV dan 5,51 eV gacha) kamayib boradi, ion radiusi esa (0,083 dan 0,11 nm gacha) ortadi. Guruhning har bir elementi o'zidan keyin tegishli d-elementlar dekasidasini vujudga keltiradi. Skandiy gruppachasi elementlarining o'z birikmalaridagi oksidlanganlik darajasi ko'pincha +3 ga teng bo'ladi.

Skandiy, ittriy va lantan yer qobig'ida massasi bo'yicha 6-10⁻³⁰ % ni tashkil etadi. Aktiniy ancha kam tarqalgan bo'lib, massasi bo'yicha 6-10⁻¹⁰ % atrofidadir.

Skandiy gruppachasi elementlari ularning fluoridlarini (ba'zan, xloridlarini) qaytarib olinadi. Birikmalari esa tuzi yoki oksididan turli yo'llar bilan sintez qilinadi.

Skandiy gruppachasining elementlari erkin holatda yuqori temperaturada suyuqlanadigan oq-kumushrang metallar bo'lib, suyultirilgan anorganik kislotalar (HCl, H₂SO₄ va HNO₃)da eriydi. Qizdirilganda ko'pgina metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi.

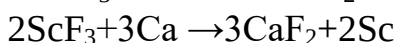
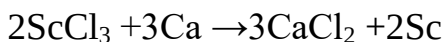
Gidroksidlari asosli xossaga ega. Qizdirilganda oksidlarga o'tadi. Lantan gidroksidi La(OH)₃ kuchli asos hisoblanadi. Skandiy gidroksidi konsentrlangan ishqor eritmasida gidrokskandiatga (masalan, Na₃[Sc(OH)₆]) aylanadi. Guruh elementlari gidroksidlaridan ba'zilar amorf holda ham uchraydi. Gidroksidlar elementlar tuzlarining suvli eritmalaridan ammiak yoki ishqorlar bilan cho'ktirib olinadi.

Skandiy guruhi elementlari kompleks birikmalar hosil qiladi. Masalan, skandiy oksalat geksagidrati Sc₂(C₂O₄)₃·6H₂O yoki MeSc(C₂O₄)₂·2H₂O va

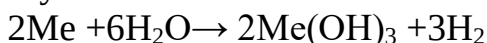
$\text{Me}_3\text{Sc}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (Metall-ishqoriy metall) kabi komplekslari skandiyning galoidli birikmalari neytral yoki nordon eritmalariga oksalat kislota ta'sir ettirib olinadi.

Skandiy gruppachasi elementlari birikmalari lazer materiallari, elektro asboblarda katodlar va EHM larda ishlatiluvchi ferritlardan tayyorlanuvchi xotira moslamalarida qo'llaniladi.

Olinishi: Skandiy gruppachasi elementlari ularning ftoridlarini (ba'zan, xloridlarini) qaytarib olinadi. Birikmalari esa tuzi yoki oksididan turli yo'llar bilan sintez qilinadi. Magniy, kalsiy yoki ishqoriy metallar bilan qaytarib, erkin holdagi elementlar olinadi.



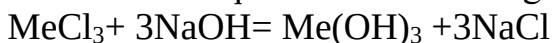
Xossalari: Skandiy gruppachasining elementlari erkin holatda yuqori temperaturada suyuqlanadigan oq-kumushrang metallar bo'lib, suyultirilgan anorganik kislotalar (HCl , H_2SO_4 va HNO_3) da eriydi. Qizdirilganda ko'pgina metallmaslar bilan reaksiyaga kirishdi. Lantan –pirofor modda, mayda holdagi lantan havoda o'z-o'zidan yonib ketadi. La va Ac odatdagi sharoitda suvni parchalaydi:



Birikmalari: Skandiy vodorod bilan ScH_2 tarkibli birikma hosil qiladi. U elektr oqimini juda yaxshi o'tkazadigan qora kukundan iborat. U metallsimon gidridlar turkumiga kiradi. Bu elementlarning galidlari EG_3 tarkibga ega. Ularni ayni metall bilan galogenning bevosita birikishidan yoki metall oksidi (yoki gidroksidining) vodorod galogenidlar bilan reaksiyaga kirishishi natijasida hosil qilish mumkin. Skandiy va ittriy ftoridlari yuqori temperaturada suyuqlanadigan, suvda erimaydigan qattiq jismlar bo'lib, xlorid, bromid va yodidlari suvda yaxshi erib, gidrolizlanadigan moddalardir.

Bu elementlarning oksid va gidroksidlari E_2O_3 va $\text{E}(\text{OH})_3$ formulalar bilan ifodalanadi. Ularning oksidlari ayni elementlarning havoda oksidlanishidan yoki ularning karbonat, nitrat va oksalatlar parchalanishidan hosil bo'ladi. Ular yuqori temperaturada suyuqlanadigan oq rangli nihoyatda barqaror moddalar bo'lib, ularning standart hosil bo'lish entalpiyalari juda katta manfiy qiymatga ega.

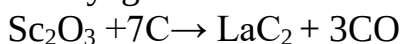
Skandiy va ittriyning oksidlari suvda va suyultirilgan kislotalarda yomon eriydi. Sc_2O_3 kuchsiz amfoter xossalari namoyon qiladi. Bu metallning gidroksidlarini hosil qilish uchun ularning xloridlariga ishqorlar ta'sir ettiriladi:



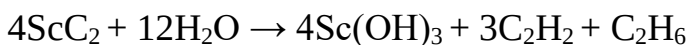
Bu elementlarning sulfidlari E_2S_3 tarkibga ega. Ular E bilan S ning bevosita birikishidan hosil bo'ladi. E_2S_3 larning barchasi sariq rangli qattiq moddalar bo'lib, suvda yomon eriydi. Lekin HCl , H_2SO_4 , HNO_3 kabi kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi.

Bu elementlarning nitridlari EN tarkibga ega. Metallni 900°C da azot yoki ammiak atmosferasida qizdirish orqali nitridlar hosil qilinadi. Bu nitridlar suvda gidrolizlanib ayni metallning gidroksidi bilan ammiak hosil qiladi.

Ularning karbidlari EC_2 tarkibga ega. Masalan, Sc_2O_3 ni $2000\text{ }^{\circ}C$ da ko'mir bilan reaksiyaga kiritish kerak:

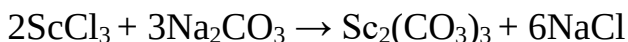


Bu karbidlar faqat quruq atmosferada barqaror lekin nam havoda gidrolizga yuliyadi:



Bu elementlarning kislorodli kislota tuzlaridan faqat nitrat va sulfatlari suvda yaxshi eriydi. Ularning fosfat va karbonatlari suvda yomon eriydi.

Masalan, skandiy karbonatning hosil bo'lishini quyudagi tenglama bilan ifodalash mumkin:

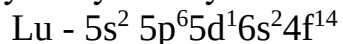


Bu element tuzlarining suvdagi eritmalari rangsiz, suvda gidrolizga yuliyadi, natijada suvda kam eriydigan gidroksotuzlar cho'kmaga tushadi.

LANTANIDLAR

Davriy sistemaning uchinchi guruhiga kiruvchi 14 element oilasi shunday nom bilan ataladi. Bularga seriy (atom nomeri 58), prazeodim (59), neodim (60), prometiy (61), samariy (62), evropiy (63), gadoliny (64), terbiy (65), disproziy (66), golmiy (67), erbiy (68), tuliy (69), itterbiy (70) va lyutesiy (71) kiradi. Ittriy bilan lantanoidlar birgalikda siyrak- yer elementlari guruxchasini tashkil etib, seriy va ittriy guruxchalariga bo'linadi. Seriydan gadolinygacha bo'lgan elementlar yengil lantanoidlar, terbiydan lyutesiygacha bo'lganlari og'ir lantanoidlar deyiladi. Yengil lantanoidlar guruxchasida bir elementdan ikkinchi elementga o'tilganida 4f-orbitalga bittadan elektron qo'shiladi. Og'ir lantanoidlar guruxchasi elementlari atomlarida 4f-orbitallarga avvalgi ettitadan tashqari yana bittadan elektron qo'shila boradi.

Lantanoidlar atomlarida 4f – pog'onachalar elektronlari bilan to'lib boradi. Ular atomlarining tashqi oltinchi qavatida ikkitadan s - elektron bo'ladi. Gadoliny bilan lyutesiy atomlarining beshinchi qavatida ikkita- s, oltita p-va bittadan d-elektron bor bo'lib, bular bu borada lantanga o'xshaydi. Seriydan gadolinyga o'tilganda 4f - pog'onadagi elektronlar soni ikkidandan yettiga qadar ortadi. Lantanoidlar turkumi lyutesiy bilan yakunlanadi, uning 4f – pog'onachasidagi elektronlar soni 14 tadir:



Lantanoidlarning xarakterli oksidlanish darajasi +3. Lantanid atomining valentlik holati ko'pincha uning tarkibidagi $5d^1 6s^2$ elektronga bog'liqligi bilan aniqlanadi. Shu sababdan lantanoidlar ko'pincha uch valentli xolatni namoyon qiladi. Lantan, gadoliny hamda lyutesiyga yaqin elementlarda o'zgaruvchan valentlik seziladi. Seriyning uch va to'rt valentlik xolat namoyon qilishi 4f-holatdagi bir elektronning s d-holatga o'tishi bilan tushuntiriladi.

Lantanoidlardan samariy, evropiy va itterbiy ikki valentli holatlarni namoyon qilish mumkinligi aniqlangan.

Lantanoidlar qatorida atom soni orta borgan sari (Ge dan Lu ga qarab) ion radiusi kamayib boradi. Bu xodisa **lantanoidlar kirishimi (siqilishi)** deyiladi.

f - elementlar oraliq elementlar jumlasiga kiradi. Ularning ikki turkumi maʼlum. Birinchi 4f-elementlar, yaʼni lantanidlar boʻlib ular VI davrda lantandan keyingi oʻn toʻrtta oʻrinni egallaydi. Ikkinchi turkumga 5f-elementlar yaʼni aktinidlar kiradi. Bular VII davrda aktiniydan keyingi 14-oʻrinni egallaydi. Jami 28 ta elementi Maʼlum boʻlib, metallar jumlasiga kiradi. Yer qobigʻidagi massasi boʻyicha miqdori $1,6 \cdot 10^{-2} \%$ ga teng.

Tabiatda uchraydigan muhim minerallari bastnezit $(\text{Ge,La.}) \cdot \text{CO}_3\text{F}$ loparit $(\text{Na, Ca, Ce.})_2(\text{Ti, Nv, Ta}_2\text{O}_6)$ monasit $(\text{Ge,La.})\text{PO}_4$ lar boʻlib, ular apatitlarda, shuningdek, tantal, titan va uran minerallarida ham uchraydi.

Lantanidlarni oʻzlarining rudali konsentratlariga anorganik kislotalar (H_2SO_4 , HNO_3) yoki ishqorlar taʼsir ettirib ajratib olinadi. Gidroksidlaridan ham xomashyo sifatida foydalansa boʻladi. Kimyoviy xossalari juda yaqinligi tufayli lantanidlarni birikmalaridan tozalab ajratib olish ancha mushkul. Ammo keyingi yillarda ularni bir-biridan ajratuvchi effektiv usullar ishlab chiqilganki, har bir metall toza holda olinmoqda.

Lantanidlar oq-kumush rangli tipik metallar, kimyoviy xossalari jihatdan ishqoriy-yer elementlariga yaqin turadi. Ular anorganik kislotalarda eriydi, suv bilan oʻzaro taʼsirlashib, vodorod ajratadi va erimaydigan gidroksidlar hosil qiladi. Lantanidlar odatdagi sharoitda kislorod bilan, 200°C dan yuqorida galogenlar, galogen-vodorod, uglevodorod, bor va oltingugurt bilan reaksiyaga kirishadi. Lantanidlar oksidlari, ftoridlari, oksiftoridlari, sulfid va oksisulfidlari suvda erimaydigan qiyin suyuqlanuvchi moddalardir. Galogenidlari (ftoridlar bundan mustasno), nitratlari va perxloratlari suvda yaxshi eriydi, sulfatlari kamroq, fosfatlari, karbonat va oksalatlar esa erimaydi. Oksalatlar bilan karbonatlari $800\text{--}900^\circ\text{C}$ oksidlargacha parchalanadi.

Yevropiy, itterbiy, samariy, tuliy va neodimning vanadatlar, volframat, geksaborid, metafosfat, ortofosfat, ultrafosfat, molibdat va niobatlar, oksalat, sulfid, sulfat, tantalat, ftorid va xloridlari maʼlum boʻlib, turli sohalarda ishlatiladi. Bu birikmalar tegishli sintez qilib olinadi. Lyuminesensiyanuvchi shishalar tayyorlashda aktivatorlar sifatida, lazer materiallari, oʻtga chidamli buyumlar, atom reaktorlari sterjenlari tayyorlashda, komponentlar, choʻyan modifikatorlari, yarim oʻtkazgich, qotishma va boshqalar tayyorlashda qoʻllaniladi.

Seriy, prazeodim, terbiy, neodim va disproziy ftoridlari va boshqa birikmalaridan kalsiytermik qaytarish xloridlarini elektroliz qilish kabi hamda boshqa yoʻllar bilan olinadi. Ular mishmetall (qotishma) larda komponent, alyuminiy va magniy qotishmalarida legirlovchi qoʻshimcha, lazer materiallari va plyonkalari tayyorlashga ishlatiladi.

Lantanidlar rangli metallar sanoatida, elektron asboblarda getterlar, magnit materiallari tayyorlashda komponentlar, yondiruvchi tarkiblar, vodorod akkumulyatori, boshqa metallarni qaytaruvchilar va poʻlat tayyorlash sanoatida qoʻllanilmoqda.

AKTINIDLAR

Davriy sistemaning yettinchi davriga mansub oʻn toʻrt element oilasi aktinidlar nomi bilan ataladi. Bularga toriydan - lorenziyigacha boʻlgan (atom

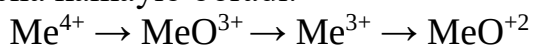
nomeri 90-103) elementlari kiradi. Toriy bilan uran izotoplari uzoq yashaydi. Bu elementlar tabiiy minerallar tarkibida uchraydi. Protaktiniy, neptuniy va plutoniya izotoplari ham tabiatda ozroq miqdorda bo'lsada uchraydi. O'zga aktinidlar tabiatda uchramaydi, ular uran va ba'zi transuran elementlarni yadro reaktorlarida neytronlar bilan nurlantirib yoki yengil elementlar yadrolari tezlatgichlarida olinadi.

Aktinidlarning kimyoviy xossalari va boshqa jixatlardan lantanidlarga yaqinligi bu ikki oila elementlarining tashqi qobiqlari bir xilliligi sabablidir. Bu oilalarga mansub elementlar tashqi uchinchi qobiqlarini to'ldirish - aktinidlarda 5f-qobiqlarda va lantanidlarda esa 4f qobiqlarda boradi. Aktinoidlar lantanoidlardan oksidlanganlik darajasining xar xilligi bilan farqlanadi. Masalan, amerisiyniki +2 dan +7 gacha boradi. Toriydan urangacha oksidlanganlik darajasi +4 dan +6 gacha barqaror o'sib boradi, keyin U-Np-Pu-Am qatorida bir xil ravishda +3 gacha kamayadi va qolgan elementlar uchun shunday saqlanib qoladi. Bundan faqat barqaror oksidlanganlik darajasi +2 bo'lgan nobeliy mustasnodir. Oksidlanganlik darajasi +2, +3, va +4 bo'lgan aktinoidlar suvli eritmalari gidratlangan kation holda bo'ladi. Oksidlanganlik darajasi +5 va +6 bo'lgan aktinidlar uchun MeO_2^+ va MeO_2^{2+} ion formalari xarakterlidir.

Atom nomerlari orta borishi bilan aktinidlar bir turidagi ion radiuslarining kamayishi xodisasi **aktinoid kirishimi** deyiladi. Ularning atom radiuslari lantanidlarning atom radiuslariga qaraganda kattaroq bo'ladi. Mana shu sababli aktinidlarning tashqi elektronlari yadro bilan kuchsiz bog'lanadi. Shu sababli ba'zi aktinidlarning valentligi oltiga teng bo'ladi. Aktinidlarning barcha kationlari NO_3^- , Cl^- va ClO_4^- kabi anionlar bilan suvda yaxshi eriydigan tuzlar hosil qiladi.

Oksidlanganlik darajasi +4 va +6 bo'lgan aktinidlar rudalarning nitrat kislotali eritmalaridan 3-butil fosfat va shu kabi boshqa organik ekstragentlar yordamida tanlab olinadi.

Aktinidlar kompleks birikmalar hosil qilishga moyil bo'lib, ayniqsa kislorodli addentlar bilan yaxshi birikadi. Kompleks hosil qilish xususiyati quyidagi qator bo'yicha kamayib boradi.



Aktinidlarning koordinasion sonlari 4-12 oralig'ida bo'ladi. Toriy (Thorium) Th davriy jadvalning uchinchi guruxdagi radioaktiv kimyoviy element, aktinidlardan hisoblanadi. Tabiatda asosan ^{232}Th izotopi sifatida malum. Yarim yemirilish davri $1,389 \cdot 10^{10}$ yilga teng. I. Berselius tomonidan 1828 yili ochilgan. Yer qobig'ida massasi bo'yicha miqdori $8,0 \cdot 10^{-4} \%$ ga teng. 120 ga yaqin minerali bo'lib, bulardan asosiylari torit ThSiO_4 va torianit $(\text{Th}, \text{U})\text{O}_2$ dir. Toritning asosiy olinadigan manbai monasit $[\text{Ge}, \text{La..})\text{PO}_4$ bo'lib, tarkibida 10 foizgacha ThO_2 bo'ladi.

Toriy oq kumushrang plastik metall, xarakterli oksidlanish darajasi +4, ba'zan +2 va +3. Kukun holida faol bo'ladi. Issiq suvda dioksid pardasi bilan qoplanadi. Metall toriy kalsiytermit va elektroliz usullarida uning birikmalaridan olinadi.

Toriy odatdagi sharoitda ftor, qizdirilganda H_2 , Cl_2 , Br_2 , S, P, N_2 , H_2S bilan reaksiyaga kirishadi. Anorganik kislotalar bilan asta-sekin reaksiyaga kirishadi.

Toriy magniyli qotishmalarni legirlashda, elektrolampalar tayyorlashda getter sifatida ishlatiladi, uran-toriy reaktorlarida yoqilg'i hisoblanadi.

Toriygidridi ThH_2 , gidroksidi $\text{Th}(\text{OH})_4$, dioksidi ThO_2 monokarbidi ThC , dikarbidi ThC_2 , nitrati $\text{Th}(\text{NO}_3)_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} (n=1-6, 12)$, sul'fati $\text{Th}(\text{SO}_4)_2$ tetraftoridi ThF_4 , tetraiodidi ThI_4 , tetroxloridi ThCl_4 va boshqa birikmalari ma'lum. Bular torimetriyada, yoqilg'i sifatida va toriy olishda yarim xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Uran (Uraniun) U - davriy sistemaning uchinchi guruhidagi radioaktiv kimyoviy element. Tabiatda 3 ta izotopi ma'lum: ^{238}U , ^{235}U va ^{234}U . Birinchi miqdori 99,282% yarim emirilish davri $4,51 \cdot 10^9$ yilga teng. 1789 yili M.G.Klaprot tomonidan UO_2 sifatida ochilgan. Metall holidagi uran esa 1841 yili E.Peligo tomonidan olingan. Yer qobig'ida uran massasi bo'yicha miqdori $2,5 \cdot 10^{-40}\%$ atrofidadir. Uranning muhim minerallari uranit $(\text{U}, \text{Th})\text{O}_2$ nasturan U_3O_8 , karnolit $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{U}_2\text{O}_5 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, tuyamunit $\text{CaO} \cdot 2\text{UO}_2 \cdot \text{U}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ va uran qorasi deb ataluvchi oksidlari $(\text{UO}_2:\text{UO})_3$ aralashmalaridan iborat. Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan boshqa minerallari (titanatlar, brannerit, koffinit, tantanoliobatlar va boshqalar) ham ma'lum.

Uran oq-kumushrang yaltiroq metall. U rudalaridan turli yo'llar bilan ajratib olinadi. Uranning oksidlanish darajasi +3 dan +6 gacha boradi, ba'zan +2 bo'ladi. Kukun xolidagi uran pirofor, u suv bilan reaksiyaga kirishadi. HCl , HNO_3 larda eriydi, H_3PO_4 , HF larda sekin eriydi. Ishqorlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, galogenlar, N_2 , P lar bilan reaksiyaga kirishadi. Uranni ko'pchilik birikmalari shu jumladan, ftoridlari, karbidlari, silisitlari, sulfat, sulfid, nitrit, fosfit va oksalat birikmalari ma'lum.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR

1. Elementlar davriy sistemasining 3-guruh elementlarining umumiy xossalarini ayting.
2. 3- guruh elementlarining tashqi elektron formulasi asosida qanday kimyoviy xossalarni izohlash mumkin?
3. Skandiy tabiatda qanday tarqalgan?
4. Skandiyning kimyoviy xossalarini tushuntiring.
5. Ittriy qanday usulda olinadi?
6. Lantanning qanday izotoplarini bilasiz?
7. Lantanidlarining qanday birikmalarini bilasiz?
8. Aktinidlar qanday usullar bilan olinadi?

ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASINING OLTINCHI GURUH ELEMENTLARINING XOSSALARI

REJA:

1. Oltinchi guruh elementlarining elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Oltinchi guruh elementlarining fizik va kimyoviy xossalari.
3. Oltinchi guruh elementlarining birikmalari, olinishi va xossalari.

Elementlar davriy sistemasining oltinchi guruh elementlarining umumiy xossalari

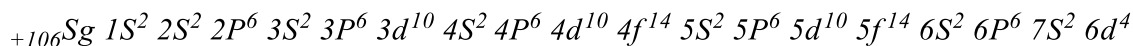
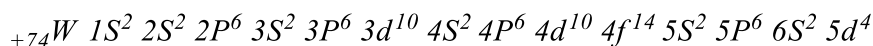
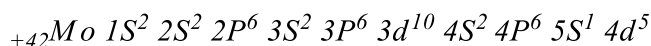
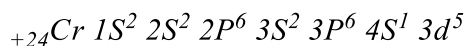
Xrom soʻzi “rangli” demakdir. 1797 yilda Vokelen boʻyoq (PbCrO_4) tarkibidan olgan.

Molibden soʻzi “qoʻrgʻoshin” demakdir, chunki qadimgi yunonlar qoʻrgʻoshin yaltirogʻini “molibden” deb atashgan. 1782 yilda Gelman molibden (IV) oksidni koʻmir bilan qaytarib olgan.

1783 yilda italiyalik aka-uka olimlar Elkulyarlar WO_3 ni koʻmir bilan qaytarib volfram metalini olishgan.

Volfram soʻzi “boʻri-shlak” maʼnosiga ega, chunki oʻsha zamonda volframni metall rudalaridagi zararli qoʻshimcha deb oʻylashgan.

Atom tuzilishi:

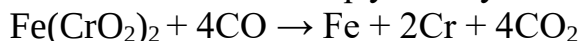


Tabiatda tarqalishi:

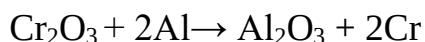
Xromit - $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$, krokoit – PbCrO_4 , molibdenit - MoS_2 , vulfenit – PbMoO_4 sheelt – CaWO_4 , temir volframat- FeWO_4 .

Olinishi:

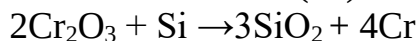
1.Xromli temirtoshni qaytarish yoʻli bilan xrom olinadi.



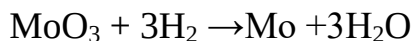
2.Nisbatan toza xrom hosil qilish uchun xrom (III) oksid alyuminiy bilan qaytariladi:



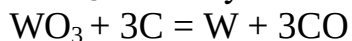
3.Toza xrom xrom (III) oksidni kremniy bilan qaytariladi:



4.Molibden MoO_3 didan 800-1000 °C da vodorod bilan qaytarib olinadi:



5. WO_3 koʻmir yoki vodorod oqimida qaytarilib metall holida volfram olinadi:



Xossalari:

Xromning izotoplari: ^{50}Cr (4,31 %), ^{52}Cr (83,76 %), ^{53}Cr (9,55%), ^{54}Cr (2,38%)

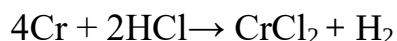
Molibdenning oltita tabiiy izotopi: ^{92}Mo (15,86%), ^{94}Mo (9,12%), ^{95}Mo (15,70%), ^{96}Mo (16,50%), ^{97}Mo (9,45%), ^{98}Mo (23,75%), ^{100}Mo (9,62%)

Volframning beshta tabiiy izotopi mavjud: ^{180}W (0,160%), ^{182}W (26,35%), ^{183}W (14,32%), ^{184}W (30,68%), ^{186}W (28,49%).

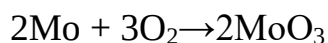
Ushbu metallar yuqori temperaturada suyuqlanadigan og'ir metallardir. Xrom juda qattiq metall, u markazlashgan kub sistemada kristallanadi. Toza molibden yaxlit holatda kumush kabi oq metall yaxshi bolg'alanadi. Yaxlit volfram oq-kumush rangli modda. Volframning elektr o'tkazuvchanligining 28,3 % ga teng.

Kimyoviy xossalari:

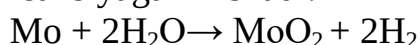
1.Xrom kimyoviy jihatdan passiv element. Xromga odatdagi temperaturada kislorod ham, nam ham ta'sir etmaydi. Qizdirilganda esa uning sirti oksidlanadi. Qizdirilganda kislorod, oltingugurt, azot, uglerod va galogenlar bilan birika oladi. Konsentrlangan nitrat kislota va zar suvi xromni passivlaydi. Qizdirilganda HCl bilan reaksiyaga kirishadi.



2.Molibden yaxlit holatda odatdagi sharoitda oksidlanmaydi. 600 °C oksidlanib MoO_3 ga aylanadi.

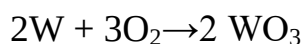


3.700 °C da suv bug'i bilan reaksiyaga kirishadi.

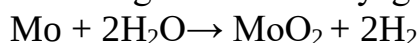


Molibden kislotalar ta'siriga u qadar chidamli emas. Xlorid kislota 110 °C da molebdenni sekin asta eritadi. Zar suvida yaxshi eriydi. Odatdagi haroratda ishqorlarda erimaydi. Vodorod bilan reaksiyaga kirishmaydi.

4.Volfram odatdagi haroratda barqaror. Yuqori haroratda havoda oksidlanib WO_3 ga o'tadi.

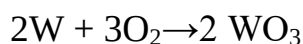


5.700 °C da suv bug'i bilan reaksiyaga kirishadi.



Molibden kislotalar ta'siriga u qadar chidamli emas. Xlorid kislota 110 °C da molebdenni sekin asta eritadi. Zar suvida yaxshi eriydi. Odatdagi haroratda ishqorlarda erimaydi. Vodorod bilan reaksiyaga kirishmaydi.

6.Volfram odatdagi haroratda barqaror. Yuqori haroratda havoda oksidlanib WO_3 ga o'tadi.



Ishlatilishi: Xrom turli xil qotishmalar tayyorlash uchun ishlatiladi. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ning to'yingan eritmasi (1 hajm) bilan kons. H_2SO_4 eritmasi (1 hajm) aralashmasi laboratoriyada «xrom aralashmasi» kimyoviy idishlarni yuvishda ishlatiladi.

Mo birikmalari bo'yoq olishda, organik moddalar sintezida katalizator sifatida, lampochka ishlab chiqarishda, metall qotishmalari olishda ishlatiladi.

Volframga ozgina reniy qo'shib olingan qotishmadan elektr lampa tolalari tayyorlansa, bunday lampalar ko'p vaqt ishlatilganida kuymaydi.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

1. Elementlar davriy sistemasining yettinchi guruh elementlarini umumiy xossalarini ayting.
2. Marganes guruhchasi elementlari tabiatda qanday tarqalgan?
3. Marganes guruhchasi elementlarining fizik va kimyoviy xossalarini tushuntiring.
4. Marganes va uning birikmalari qaysi sohalarda keng qo'llaniladi?

MA'RUZA № 22

ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASINING YETTINCHI GURUH ELEMENTLARINING XOSSALARI

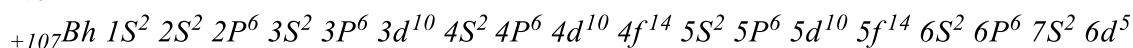
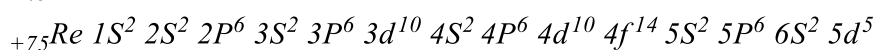
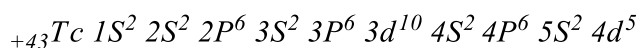
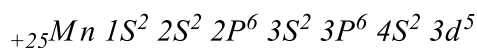
REJA:

1. Yettinchi guruh elementlarining elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Yettinchi guruh elementlarining fizik va kimyoviy xossalari.
3. Yettinchi guruh elementlarining birikmalari, olinishi va xossalari.

Elementlar davriy sistemasining yettinchi guruh elementlarining umumiy xossalari

Marganesning barqaror izotopi ^{55}Mn (100 %), reniyning barqaror izotopi ^{185}Re (36,07 %), ^{187}Re (62,93 %). Texnisiyning 15 ta radioaktiv izotopi bor, eng barqarori ^{99}Tc .

Atom tuzilishi:



Marganes guruhchasi elementlarining tabiatda tarqalishi:

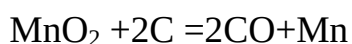
Marganesning bir necha xil birikmalari uchraydi. Piroluzit - MnO_2 , braunit- $3\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{MnSiO}_3$, manganit- $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, gausmanit- Mn_3O_4 .

Texnesiy sun'iy radioaktiv izotoplar holida, uranning yemirilish mahsulotlari tarkibida uchraydi.

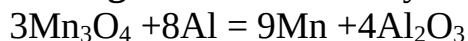
Reniy nohoyatda tarqoq element bo'lib, tabiatda ko'poncha **molibden**, **volfram**, **niobiy**, **tantal**, **platina** rudalarida, shuningdek, **mis** rudalarida ham uchraydi. Yaqinda **CuReS₄** tarkibli jezkazganit nomli minerali topilgan.

Marganes guruhchasi elementlarining olinishi:

1. **Marganes** oksidini uglerod bilan pirometallurgik usulda qaytarish orqali olinadi:

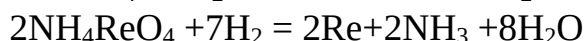
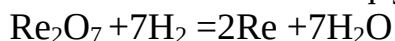


2.**Marganes** oksidlarini alyumotermiya usuli bilan olish mumkin:



3.Eng toza **marganes** olish uchun, marganes (II) tuzlarining suvdagi eritmasi elektroliz qilinadi.

4.Toza **reniy** olish uchun uning oksidlarini yoki kaliy va ammoniy perranatni 400-600 °C da vodorod bilan qaytariladi:



5.Kaliy perranatning suvdagi eritmasini elektroliz qilib ham **reniy** olinadi.

Fizik xossalari:

Marganes kumush kabi oq tusli og'ir metall. U 4 ta modifikasiyaga ega.

727 °C dan quyi temperaturada **α**-marganes,

727 °C dan to 1079 °C gacha **β**- marganes,

1079 °C dan 1143 °C gacha **γ**-marganes,

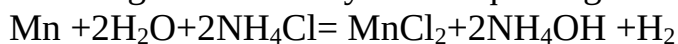
1143 °C dan yuqorida **δ**-marganes barqarordir.

Ular bir-biridan o'zlarining kristall tuzilishi va fizik konstantalari bilan farq qiladi. Toza holatdagi **texnesiy va reniy** xuddi platina kabi oq tusli bo'ladi. Yuqori haroratda suyuqlanuvchan, og'ir metallar.

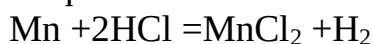
Kimyoviy xossalari:

Marganes sirti oksid parda bilan qoplanganligi sababli yaxlit holda havoda oksidlanmaydi. Lekin kukun holda havoda oksidlanadi. Alyuminiy, surma, mis va b. metallar bilan ferromagnit qotishmalar hosil qiladi.

1.Marganes ammoniy xlorid qo'shilgan suvda eriydi:



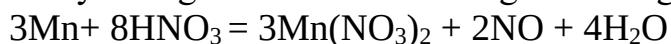
2.Oksidlovchi xossasini namoyon qilmaydigan kislotalarda erisa vodorod ajralib chiqadi



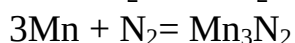
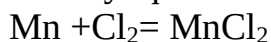
3. Kons. Sulfat va nitrat kislotalarda temperatura ta'sirida reaksiyaga kirishadi.



4.Suyultirilgan nitrat kislota Mn ga ta'sir etganda NO hosil bo'ladi:



5. Mn yuqori haroratda S,P,C,N,Si va galogenlar bilan bevosita reaksiyaga kirishadi.



Texnesiy kimyoviy xossalari jihatidan reniyga ko'proq va marganesga kamroq o'xshaydi. Zar suvida va nitrat va vodorod peroksid aralashmasida eriydi.

Reniyga odatdagi sharoitda havo, suv va suyultirilgan kislota ta'sir etmaydi. Qizdirilganda esa kislorod, oltingugurt va galogenlar bilan birikadi. Konsentrlangan xlorid, ftorid va sulfat kislotalarda asta-sekin eriydi. Oksidlovchilar ishtirokida ishqorlar bilan qizdirilsa **perranat kislota tuzlari -MeReO₄** hosil bo'ladi.

Ishlatilishi: Olinadigan marganes ning 90% i yuqori sifatli po'latlar tayyorlash uchun sarflanadi. Mn li po'lat nihoyatda qattiq va chidamli bo'ladi. Elektrotexnik

qotishmalar tarkibiga ham kiradi. Ikki valentli tuzlari matolarni bo'yashda, keramika bo'yoq olishda va qishloq xo'jaligida mikroo'g'it sifatida ishlatiladi.

Reniy elektrotexnikada, vakuum texnikasida, kimyo texnologiyasida ishlatiladi. Tarkibida Re bo'lgan katalizatorlar organik moddalarni degidratlashda ishlatiladi.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

1. Elementlar davriy sistemasining oltinchi guruh elementlarini umumiy xossalari ayting.
2. Xrom guruhchasi elementlari tabiatda qanday tarqalgan?
3. Xrom guruhchasi elementlarining fizik va kimyoviy xossalari tushuntiring.
4. Xrom va uning birikmalari qaysi sohalarda keng qo'llaniladi?
5. Elementlar davriy sistemasining yettinchi guruh elementlarini umumiy xossalari ayting.
6. Marganes guruhchasi elementlari tabiatda qanday tarqalgan?
7. Marganes guruhchasi elementlarining fizik va kimyoviy xossalari tushuntiring.
8. Marganes va uning birikmalari qaysi sohalarda keng qo'llaniladi?

MA'RUZA № 23

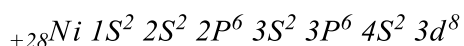
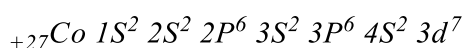
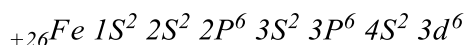
ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASINING 8,9,10-GURUH ELEMENTLARINING XOSSALARI.

REJA:

1. Temir va platinaning elektron formulasi. tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Temir va platinaning fizik va kimyoviy xossalari.
3. Temir va platinaning birikmalari, olinishi va xossalari.
4. Temir va platinaning xalq xo'jaligi uchun ahamiyatli birikmalari.

Temir triadasi metallarining umumiy xossalari

Temir oilasi elementlariga temir - Fe, kobalt - Co, nikel - Ni va platina - Pt kiradi. Bu oila elementlarining xarakterli tashqi elektron qavatlarini quyidagicha tuzilgan:

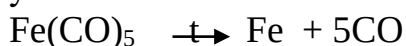


Temir oilasi elementlari ichida platina oilasi elementlari ba'zi xossalari bilan qolgan elementlardan farq qilgani sababli uni alohida ko'rib o'tamiz. Temir, kobalt va nikelning oksidlanish darajasi +2 va +3 bo'lib, Fe-Co-Ni qatorida chapdan o'ngga tomon +3 darajali birikmalarning mustahkamligi pasayadi. Fe^{2+} ionidan Ni^{2+} ga o'tganda radiusi kichiklashadi. Shuning uchun $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ning asoslik xossasi

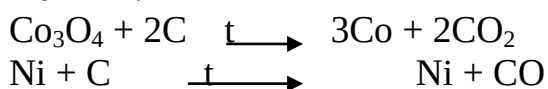
$\text{Fe}(\text{OH})_2$ ga qaraganda kuchsizdir. $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Co}(\text{OH})_3$ va $\text{Ni}(\text{OH})_3$ lar amfoter xossalarga ega bo'lgan moddalardir. Fe^{2+} - Co^{2+} - Ni^{2+} qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari birikmalarining qaytaruvchanlik xossalari kamayadi. Fe^{3+} - Co^{3+} - Ni^{3+} qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari birikmalarning oksidlovchilik xossalari kuchayadi.

Tabiatda uchrashi: Temir tabiatda asosan Fe_2O_3 - gematit, Fe_3O_4 - magnetit, $\text{HFeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ - limonit, FeCO_3 - siderit, FeS_2 -pirit minerallari holida uchraydi. Kobalt CuCoS_4 - korrolit, Co_3O_4 linneit, CoAsS kobaltin minerallari holida, nikel esa $(\text{Fe},\text{Ni})_9\text{S}_8$ -pentlandit, NiAs -nikelin, $\text{NiSi}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ -garnierit minerallari tarkibida uchraydi.

Olinishi: Toza holdagi temir, uning karbonil birikmalarini termik parchalab yoki tuzlari eritmalarini elektroliz qilib olinadi:



Kobalt va nikel oksidlariga cho'g'latilgan ko'mir ta'sir ettirish yoki ularning xlorid va sul'fat tuzlarini elektroliz qilish yo'li bilan sof holda ajratib olinishi mumkin:



Bundan tashqari, bu elementlar gidroksidlarining ammiakli eritmalariga yuqori bosimda vodorod ta'sir ettirilganda ham bu metallar erkin holatda ajratib chiqadi.

Xossalari: Toza holdagi temir-kumush kulrang tusli yaltiroq metall. Temir 910 °C gacha hajmiy markazlashgan kristall panjara tuzilishiga undan yuqori temperaturada esa yoqlari markazlashgan kristall panjara tuzilishiga ega.

Kobalt - och sarg'ish-ko'kimtir tusli metall. Past temperaturada 430°C gacha) geksagonal kristall panjara tuzilishi undan yuqori temperaturada esa yoqlari markazlashgan kub sistemada kristallanadi.

Nikel - oq-kumushsimon yaltiroq metall, yoqlari markazlashgan kub sistemada kristallanadi.

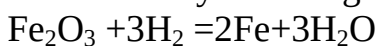
Toza holda temir nam havoda zang hosil qilib oksidlanadi, galogenlar bilan birikib galogenidlari hosil qiladi. Temir konsentrlangan HNO_3 va H_2SO_4 kislotalarda passivlanadi. Qizdirilganda S, P, C, Si, As, NH_3 lar bilan reaksiyaga kirishadi

Temir yerda tarqalish jihatidan kislorod, kremniy va alyuminiydan keyin turadi. Temirning asosiy rudalari: magnetit- Fe_3O_4 , pirit- FeS_2 , arsenopirit- FeAsS .

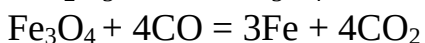
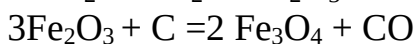
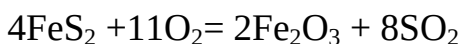
Kobalt va nikelning eng muhim minerallari: kobaltin - CoAs , kobalt yaltirog'i - CoAsS , millerit- NiS , mishyakli nikel yaltirog'i - NiAs , CoAs va boshqalar.

Olinishi:

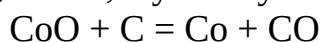
1. Temir laboratoriyada uning oksidini vodorod bilan qaytarib olinadi:



2. Temir sulfidli rudalardan oksidlarga o'tkazilib, oksidlar koks CO gazi yordamida qaytarib olinadi:

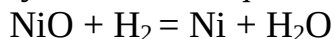


3.Kobaltni olish uchun CoO , Co_2O_3 , Co_3O_4 larni vodorod, uglerod, uglerod(II) oksid, metan, alyuminiy va kremniylar bilan qizdirib qaytariladi.



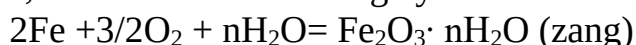
Bundan tashqari $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ning suvdagi eritmasini elektroliz qilib olinadi.

4.Nikelni olish uchun oksidlarini vodorod, uglerod, uglerod (II) oksid, alyuminiy, kremniy, bor va boshqalar bilan qaytariladi.

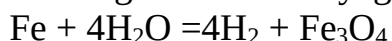


Xossalari:

Fe, Co va Ni oddiy modda holatida kumushsimon oq tusli, plastik va mustahkam (pishiq) metallardir. Mexanik xossasiga ular tarkibidagi aralashmalar katta ta'sir ko'rsatadi. Fe-Co-Ni qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari kimyoviy aktivligi kamayadi. Ni oksidlovchi ta'siriga qiyin uchraydi. Temir quruq havoda turg'un, lekin nam havoda zanglaydi:



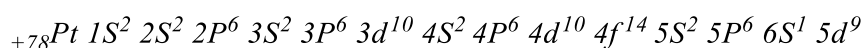
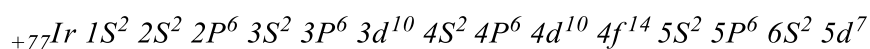
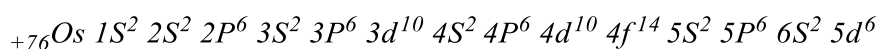
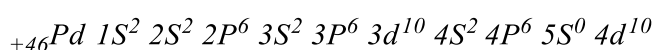
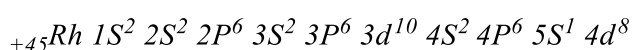
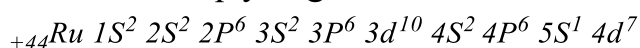
Temir suv bug'i bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajratib chiqaradi:



Bu metallarga galogenlar qo'shib qizdirilsa FeG_3 , CoG_2 , NiG_2 lar hosil qiladi. Oltingugurt bilan FeS , CoS , NiS larni hosil qiladi. Fosfor, mishyak, bor, uglerod va kremniylar bilan birikib, fosfid, arsenid, borid, karbid va silisidlarlarni hosil qiladi.

Xlorid va suyultirilgan sulfat kislotalar bu metallarni oksidlab MeCl_2 , MeSO_4 larga o'tkazadi. Konsentrlangan nitrat va sulfat kislota, zar suvi temirni uch valentli, Co va Ni ni ikki valentli holatga o'tkazadi. 600°C suyuqlantirilgan ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi.

Platina oilasi elementlariga ruteniy - Ru, osmiy - Os, rodiy - Rh, iridiy - Ir, palladiy - Pd va platina - Pt kiradi. Bu elementlarning hammasi tarqoq og'ir metallardir. Bu elementlarda quyidagicha xarakterli elektronlar mavjud:



Bu elementlarning elektron formulalaridan ko'rinib turibdiki, ular o'zlarining d - orbitallaridagi elektronlar sonini 10 taga yetkazishga intilib boradi.

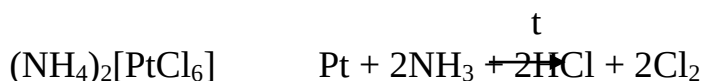
Platina oilasi elementlari juda ko'p sun'iy radioaktiv izotoplar hosil qiladi. Bu metallar tabiatda tug'ma holda yoki ko'pgina nodir metallar bilan aralashgan qotishmalar holida uchraydi. Bundan tashqari, PtAs_2 , (Pt, Pd, Ni) S tarkibli minerallar ham ma'lum.

Tabiatda tarqalishi: Bu metallar tabiatda tug'ma yoki qotishmalar holida uchraydi. Ular temir, mis, oltin, simob bilan birga uchraydi. PtAs_2 , (Pt, Pd, Ni, S) tarkibli minerallar ham ma'lum. Tug'ma holdagi platinada boshqa 5 ta platina gruppachasidagi metallarning umumiy miqdori 1,5- 2,8 % ga boradi.

Xossalari: Barcha metallar oqish-kulrang va yaltiroq. Rutiniy va osmiy juda qattiq, lekin mo'rt metall. Rodiy, palladiy, platina juda qovushqoq, yaxshi yassilanadi. Kam aktiv metallar hisoblanadi. Kislorod va galogenlar kabi oksidlovchilar bilan yuqori haroratda reaksiyaga kirishadi.

Olinishi: Platina oilasi elementlarini olishda asosan mis, nikel, sulfid rudalaridan foydalaniladi. Bu rudalar flotasiya bilan boyitiladi. Hosil qilingan konsentratdan mis va nikel ajratib olinadi. Qolgan aralashmani kuydirib, konsentrlangan sulfat kislota bilan ishlov beriladi. Hosil bo'lgan cho'kmani zar suvi ta'sirida eritib, qizdiriladi. Natijada cho'kma tarkibidagi metallardan platina $H_2[PtCl_6]$, oltin $H[AuCl_6]$, iridiy $H_3[IrCl_6]$, ruteniy $H_2[RuCl_6]$, palladiy $H_2[PdCl_6]$, rodiiy $H_3[RhCl_6]$ eritmaga o'tadi, osmiy esa oksid holida cho'kmada qoladi. Eritma filtrlanadi, cho'kmaga yuqori temperaturada kuchli oksidlovchi ta'sir ettirib OsO_4 gazi hosil qilinadi. Hosil bo'lgan gazni ishqorning suvdagi eritmasida yig'iladi. Eritmaga ammiak va ammoniy xlorid aralashmasi ta'sir ettirib, osmiyni $[OsO_2(NH_3)_4]Cl_2$ holida cho'ktiriladi. Cho'kmaga H_2 ta'sir ettirib, erkin osmiy qaytariladi.

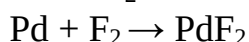
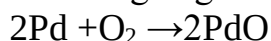
Rudaga ishlov berish natijasida hosil bo'lgan filtratga qaytaruvchi ta'sir ettirib birinchi navbatda oltin ajratib olinadi. Qolgan mahsulotga NH_4Cl ta'sir ettirib platinaning $(NH_4)_2[PtCl_6]$ tarkibli qiyin eriydigan kompleks tuzi hosil qilinadi, so'ngra qizdirib toza platina ajratib olinadi.

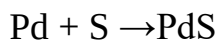
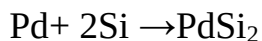
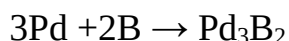


Filtratga nitrat kislota qo'shib eritma bug'latiladi va iridiy xlorid holda cho'ktiriladi. Qolgan eritmaga qaytaruvchi ta'sir ettirib palladiy va rodiiy $[Pd(NH_3)_2Cl_2]$, $[Rh(NH_3)_2Cl_3]$ xolida ajratib olinadi. Bu kompleks birikmalar qizdirib erkin metallar hosil qilinadi.

Xossalari: Platina oilasi elementlari oq-kulrang tusli yaltiroq metallardir. Osmiy va iridiy yuqori temperaturada suyuqlanadi. Ruteniy va osmiy juda qattiq, lekin mo'rtidir. Rodiy palladiy va platina u qadar qattiq emas, lekin juda qovushqoq, oson yassilanadi. Shuning uchun ularda yupqa plastinkalar va ingichka simlar tayyorlash mumkin. Ruteniy - oddiy sharoitda kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli, qizdirilganda kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi. Kukun holatda $NaOCl$ eritmasi reaksiyaga kirishadi. Qizdirilganda F_2 , Cl_2 , Br_2 , S , Se , Te , Po lar bilan birikadi. Osmiy qattiq holatda kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli, suyuqlantirilgan ishqorlar bilan suvda eriydigan birikmalar hosil qiladi. Kukun holatdagi osmiy qizdirilganda HNO_2 , H_2SO_4 , F_2 , Cl_2 , S , Se , Te , Po lar bilan reaksiyaga kirishadi. Rodiy - qattiq holatda xamma kislotalar, ishqorlar va zar suvi ta'siriga chidamli. Kukun holatda qaynoq H_2SO_4 , HBr , $NaClO$ lar bilan reaksiyaga kirishadi, $600^\circ C$ dan yuqori temperaturada F_2 , Cl_2 , Br_2 , S , Se , lar bilan birikadi.

Palladiy - $600-800^\circ C$ da havoda PdO hosil qilib oksidlanadi, H_2 ni o'ziga yutib oladi. Palladiy qaynoq konsentrlangan H_2SO_4 , HNO_3 va zar suvda eriydi, $400-600^\circ C$ da galogenlar, B , Si , S lar bilan birikadi.





Iridiy - havoda 2300 °C temperaturada xam barqaror, kislotalar, ishqorlar va zar suvi ta'siriga chidamli. Kukun holatda suyuqlantirilgan Na₂O₂, BaO₂ lar bilan qizdirilganda esa F₂, Cl₂, Br₂, S, Se, Te, Po lar bilan reaksiyaga kirishadi.

Platina - xavo ta'siriga chidamli, yuqori bosim va yuqori temperaturada qisman oksidlanadi, kislota va ishqorlarda erimaydi. Faqatgina zar suvida eriydi, suyuq Br₂ da sekin eriydi, 400-500 °C dan yuqori temperaturada galogenlar P, S, C, Si, Se lar bilan birikadi.

O'Z-O'ZINI NAZORAT QILISHGA OID SAVOLLAR:

1. Temir triadasi elementlarining umumiy xossalarini ayting.
2. Temir guruhchasi elementlari tabiatda qanday tarqalgan?
3. Temir guruhchasi elementlari qanday usulda olinadi?
4. Platina guruhchasi elementlarining umumiy xossalarini ayting.
5. Platina guruhchasi elementlari qanday usulda olinadi?
6. Platinaning fizik va kimyoviy xossalarini tushuntiring.
7. Platina va uning birikmalari nima maqsadda ishlatiladi?
8. Palladiy va iridiy elementlarining xossalarini tushuntiring.

MA'RUZA 24

ATROF-MUHIT ZARARLANISHINI OLDINI OLISH

REJA:

1. Kimyo fani va ekologiya.
2. Atrof muhitning sun'iy va tabiiy ifloslanish omillari.
3. Ekologik muammolar kelib chiqishida kimyo fanining roli
4. Ekologik muammolarni hal qilishda kimyo fanining o'рни

KIMYO FANI VA EKOLOGIYA. ATROF MUHITNING SUN'IY VA TABIIY IFLOSLANISH OMILLARI

Hozirgi kunda eng dolzarb muammolardan biri atrof muhitni ifloslanishini oldini olish. Chunki, nima sababdan atrof-muhit ifloslanadi, uni qanday qilib toza tutishimiz kerak va kelajak avlodlarga musaffo holda etkazishimiz uchun nimalar qilishimiz zarur, degan muammo kelib chiqmoqda.

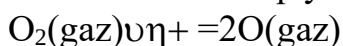
Atmosfera va atrof-muhitga tarqalayotgan moddalar shunchaki oddiy hodisa bo'lib ko'rinsa-da, aslida ular bir-biriga ko'shib, quyosh nuri, bosim, harorat, suv va shu kabi omillar ta'sirida katta kimyoviy o'zgarishlarga sabab bo'lishini kimyo fanidan yaxshi bilamiz. Shuningdek korxonalardan ajralib chiqayotgan ifloslangan

suvlar, chiqindilar esa yer osti suvlarini, atrof-muhit va ekologiyani ifloslantirayotganligi ma'lum.

Atmosfera murakkab sistema, uning tarkibiy nisbiy molekulyar massasi 90km balandlikkacha o'zgarmay qoladi, undan yuqorida esa tez o'zgaradi. Masalan, dengiz sathida miqdori juda kam bo'lgan geliy 500-1000 km balandlikda atmosferaning asosiy komponentiga aylanadi. Atmosfera tarkibining balandlik bo'yicha o'zgarishi kimyoviy o'zgarishlar bilan bog'liq bo'ladi.

FAZODA RO'Y BERADIGAN REAKSIYA ASOSLARI

Quyoshning elektromagnit nurlanishi orqasida vujudga keladigan energiyaning yutilishi natijasida atom va mole-kulyar ionlanadi hamda dissosialanadi. Bunda kislorod molekullari quyidagi holda atomlarga dissosialanadi:



Bunday jarayonning davom etishi natijasida atmosfera tarkibining o'rtacha nisbiy molekulyar massasi pasayadi. Masalan: molekulyar kislorodniki 32 ga, atomar kislorodniki 16 ga teng. Tarkibida atomar va molekulyar holdagi kislorodi bo'lgan gaz aralashmasining molekulyar massasi 16-32 orasida bo'lishi tabiiy. Suvning atmosferada fotodissosialanishi erda kislorodli atmosferaning vujudga kelishiga sabab bo'lgan degan fikrlar mavjud.

Atmosferada juda ko'p reaksiyalar amalga oshadi va bu tabiat va tirik mavjudot uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan: Mamaqaldiraq vaqtida ozon gazining hosil bo'lishi inson va jonivorlar uchun muhim ahamiyatga ega.

Atmosferaning yuqori qismida NO ning konsentrasiyasi milliondan bir qismini tashkil qilishiga qaramay, NO atmosferaning o'sha qismida eng ko'p tarqalgan hisoblanadi.

ATROF MUHITNI, SUV MANBALARINI TOZALASH VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH OMILLARI

Atmosferada oltingugurt birikmalari ham uchraydi. Ular vulqonlarning gazlaridan ajraladi, organik modda-larning bakteriyalar ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladi. Okeanlarda ham oltingugurt dioksidi vujudga keladi. Tabiiy ravishda atmosferada hosil bo'luvchi oltingugurt birikmalari juda oz bo'lganligi sababli, ularni hisobga olmasa ham bo'ladi. Ammo, katta shahar va sanoat rayonlarida oltingugurt birikmalari miqdori ko'payib ketishi havfi tug'ilmoqda. havoni buzuvchi gazlardan bo'lgan oltingugurt dioksidi (SO_2) o'tkir hidli sassiq va zaharli moddalardan biridir. Ayniqsa, oltin-gugurtli rudalar ko'ydiriladigan korxonalar joylashgan joylarda oltingugurt dioksidning miqdori ko'payib ketadi.

AQSH da oltingugurtli rudalar eritilganda ajralib chiqayotgan gazning 8% i atmosferaga ketadi. Umumiy atmos-feraga ketayotgan SO_2 ning 80% ko'mir bilan neft yonishi hisobiga to'g'ri keladi. Chunki AQSH ko'mirlarida 8% gacha oltingugurt borligi AQSH da oltingugurtli rudalar eritilganda ajralib chiqayotgan gazning 8% i atmosferaga ketadi. Umumiy atmos-feraga ketayotgan SO_2 ning 80% ko'mir bilan neft yonishi hisobiga to'g'ri keladi. Chunki AQSH ko'mirlarida 8% gacha oltingugurt borligi ishni ancha murakkablashtiradi. Shu sababli AQSHda yiliga 30 mln.t. SO_2 chiqadi, bu esa katta moddiy zarar keltirish bilan birga, insonlar sog'ligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. SO_2 gazi SO_3 gazigacha oksidlanganda uning

zarari yanada ortadi. Chunki u yomg'ir tomchilari bilan birga sulfat kislota hosil qiladi.

Skandinaviya va Shimoliy Yevropa davlatlarida «nordon yomg'ir» ning ko'p yog'ishi insonlarga ma'lum. Bunday yomg'irlar insonlar sog'ligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda, inshootlar metallarini korroziyaga uchratmoqda, xiyobon va maydonlardagi san'at asarlari (marmarlar)ga jiddiy ta'sir etmoqda. Ammiak bor joyda ammoniy sulfat hosil bo'lishiga olib kelmoqda. Ko'pgina sanoat rayonlari osmonini qoplab oluvchi quyuq tutun havoda tarqalgan ammoniy sulfatdir. Atmosferaning buzilishiga sabab bo'ladigan omillaridan yana biri avtomillardir. Avtomobillardan ajralayotgan gazlar tarkibida uglerod dioksid bilan birga monooksid ham bor. U segareta tutunida ham bo'lib, inson qonidagi gemogloblin bilan barqaror kompleks birikma hosil qiladi va xayot uchun xavf tug'diradi. Atmosferada SO₂ ning miqdori ko'paygan sari qonning organizmga kislorod etkazib berishi qiyinlashadi. Bu insonning aktiv mehnat faoliyatini susaytiradi. Uni lanj qiladi, mehnat unumdorligini pasaytiradi.

Uglerod dioksidi bilan suv infraqizil nurlarni yutuvchi atmosfera komponentlari hisoblanadi. SHu sababli SO₂ ning miqdori planetaning ob-havo sharoitiga ta'sir etadi. Keyingi yillarda turli sabablar (masalan, avtomobillar soni ortishi, ko'mir, tabiiy qazilma boyliklarning yondirilishi, xazonlarning yondirilishi) tufayli atmosferadagi SO₂ ning miqdorni ortib ketmoqda.

Yoqilg'ilarning shunday tezlikda yonib borishida sayyoramiz ob-havosida o'zgarish ro'y berishi mumkinligi aytilmoqda. Dunyodagi millionlab avtomobillarning sonini birmuncha kamaytiribgina bu muommoni birmuncha hal etish mumkin. Ammo bu choralar juda sekinlik bilan ko'rilyotganligi tavishli holdir. Ekologiyaning buzilishiga olib kelayotgan sabablardan yana biri bu oqava suvlardir.

Akademik I.V.Petryanov suvga bag'ishlangan maxsus kitobida «Dunyodagi eng ajoyib modda» deb atagani bejiz emas. Olim suv va tabiat boyliklaridan oqilona foydalanish, kelajak avlod uchun saqlash sohasida ish olib borgan yirik mutaxassislardan biridir.

U suvni e'zozlash zarurligini, inson va butun jonzod hayoti suv bilan bog'liq ekanligini ta'kidlaydi. Ammo suvga bo'lgan e'tibor insonlar tomonidan qanday ahvolda? Hozirgi vaqtga kelib «oqava suvlar» degan termini korxona va sanoat birlashmalarida tez-tez tilga olinmoqda. Ulardan oqib chiqayotgan suvlar ifloslanishi bilan birga ko'pgina himmatli komponentlarni ham oqizib ketmoqda.

Tarkibidagi zaharli va zararli moddalar bilan suv havzalarini buzyapti. Suvlardagi kislota ishqor, mis, simob, qo'roshin, molibden, rux va shu kabi metallar suvning tarkibida chiqib ketmoqda va shu bilan birga suvning tarkibini ham o'zgartirib yubormoqda.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA ATROF MUHITNI VA TABIATNI MUHOFAZA QILISHDAGI KO'RILAYOTGAN CHORA VA TADBIRLAR.

O'zbekistonda ekologik masalalarga katta e'tibor berilmoqda. Suv resurslarini, o'simliklar va hayvonot dunyosini ho'rilash va ulardan ilmiy asosda oqilona foydalanish, havo va suvni toza saqlash, tabiiy boyliklarni uzluksiz ko'payib borishini ta'minlash va insonning atrof muhitni yaxshilash uchun zarkur bo'lgan choralarni ko'rishni talab qilinmoqda. Mamlakatimizning yirik kimyo korxonalarida oqava suvlardan tuz, metall, ishqor va boshqa moddalarni tutib qoluvchi qurilmalar ishga tushishi bilan suv havzalari zaharli moddalar ta'siridan xolos bo'lmoqda.

Ma'lumki, kimyo sanoatida suv juda ko'plab ishlatiladi. SHu sababli keyingi yillarda suvni kamroq talab etadiga texnologik jarayonlarni ishga solish, oqava suvlarni toza saqlagan holda ulardan takroran foydalanish usullari ishlab chiqildi. Oqava suvlarni kalsiy va magniy karbonatlar, alyuminiy va temir gidroksidlari yordamida tozalash usullaridan sanoat miqiyosida foydalanilmoqda. Sho'r suvlardan chuchuk suvlar olishda va okava suvlardan turli metallarni ajratib olishda turli xil ionitlardan foydalanilmoqda.

Kimyo sanoatidan atmosferaga chiqib ketayotgan gazlarni hozirgi zamon texnikasi yordamida tutib holish va ularni qayta foydalanishga erishilmoqda.

Respublikamizda atrof-muhitni muhofaza qilish borasida juda katta ishlar olib borilmoqda. Tabiatni muhofaza qilish bo'limlarida ko'p sohalar bo'yicha qattiq nazorat ishlari olib borilmoqda. Oqava suvlardan metallarni ajratib oluvchi yangi texnologiya va usanokalar hamda yangi ionitlar yaratilmoqda. Oqava suvlardan rux va xrom ajratib olish sxemasi ishlab chiqildi.

«Navoiyazot» ishlab chiqarish birlashmasida kelajakda oqava suvlar hajmi sutkasiga 4000m³ etadi, bunday katta miqdordagi suvni tozalab undan qayta foydalanish va ajratib olinadigan mag'sulotlardan foydalanish ko'zda tutilmoqda.

Hozirgi kunda mamlakatimizdagi barcha korxonalar chiqindisiz texnologiya, yani maqsulotlarning hammasi halq xo'jaligining turli sohalarida qo'llaniladigan texnolgiya ustida tinmay izlanish olib borilmoqda. Juda ko'plab korxonalar ana shu usulda mahsulot chiqarmoqda. Masalan, Qo'qon moy kombinatidan chiqadigan chqindilar avvallari tashlab yuborilar edi. Hozirgi kunda chqindi hisoblangan danak, uzum va pomidor urug'lari endi kosmetika hamda farmasevtika uchun qimmatli mahsulotlar olish uchun ishlatilmoqda. Danak po'stloqlari motorlarni tozalashda ishlatilmoqda.

Neftni qayta ishlash korxonalarida ham chiqindisiz texnologiya amalga oshirilyapti. Neftning chiqindisi bo'lgan asfal't va bitumlar o'ta zarur mahsulotga aylandi.

Olmaliq, Navoiy, Chirchiq dagi kimyo korxonalarida, ayniqsa, ekologiya masalariga katta e'tibor qaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasi hukumati bu borada zaruriy chora-tadbirlar ko'rishni eng dolzarb masala deb belgilamoqda.

FOYDALANILADIGAN ASOSIY VA QO‘SHIMCHA O‘QUV ADABIYOTLARI:

Asosiy adabiyotlar

- 1.Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.T.O‘zbekiston.2017. 390 b.
- 2.Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. –T.O‘zbekiston. 2006. 471 b.
- 3.A.M. Eminov, Sh.M.Xakberdiyev, I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.Toshkent.2021 y.283 b.
- 4.M.N.Pozilov, D.A.Xolmo‘minova, A.A.Bo‘riboyev “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022 yil.402 b.
- 5.M.B.Matchonova “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022- yil. 348 b.
- 6.Theodore L.Brown, H.Eugene LEMay, Bruce,E. Bursten Knoxville Catherine J.,Patrick M. Woodward “Chemistry:the central science” United States of America 2012.
- 7.M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik.Toshkent. 2023- yil.349 b.
- 8.Sh.M.Xakberdiyev, F.S.Karimova “Umumiy va noorganik kimyo”. Darslik. Toshkent.2023-yil. 282-b.

Qo‘shimcha adabiyotlar

9. N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik. T.O‘zbekiston.2000. 479 b.
10. N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo. Darslik.-T.O‘zbekiston. 2003. 504 b.
11. A.Eminov, Q.Ahmerov, S.Turobjonov “Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-T.O‘zbekiston. 2007. 222 b.
12. O.M.Yoriyev,M.S.Sharipov, H.N.Mavlyanov, A.R. Xafizov “Umumiy va noorganik kimyodan masala va mashqlar to‘plami”.O‘quv qo‘llanma.-T.O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2008 y. 368 b.
13. N.Parpiyev, Sh.Qodirova, G.Nuraliyeva, D.Raxmonova “Noorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-T.”Innovatsiya-Ziyo”, 2020, 274 b.
14. M.B.Matchonova, D.A.Xolmo‘minova, S.Yu.Bobomuratova “Qurilish kimyosi”. O‘quv qo‘llanma. Jizzax.2023 y. 273 b.

Axborot manbalari

<http://ziyonet.uz>,
<http://www.sciencedirect.com>,
<http://www.chem.msu.su>
<http://phet.colorado.edu>
<http://www.chem.vsu.ru>

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

**“KIMYO”
KAFEDRASI**

**KIMYO 1,2
FANIDAN AMALIY MASHG‘ULOTLAR**

**60710100- KIMYO MUHANDISLIGI (ELEKTROKIMYOVIY ISHLAB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASI, QURILISH MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI)**

TA’LIM YO‘NALISHI TALABALARI UCHUN

USLUBIY QO‘LLANMA

Jizzax – 2025

KIRISH

Kimyo 1,2 fanining o'qitishdan maqsad talabalarga kimyoning asosiy tushunchalari, stexiometrik qonunlari, atom tuzilishi, kimyoviy bog'lanish, termokimyo, kimyoviy kinetika va muvozanat, noelektrolit va elektrolit eritmalar, eritmalarini konsentrasiyalarining ifodalash usullari, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tuzish, elektrokimyoviy jarayonlarini amalga oshirish, kompleks birikmalar, ularning nomenklaturasi va tizilishi, s,p,d,f oilasi elementlarining tabiatda uchrashi, olinish isillari, fizik kimyoviy hossalarni sistematik ravishda o'rganish haqidagi fundamental bilimlarni berishdir. Talaba ma'ruza mashg'ulotlarida olgan nazariy bilimlarini, amaliy mashg'ulotlarida mustahkamlaydi. O'qituvchining mavziga oid savollariga, misol va masalalar yechimini o'zlashtirishi, uslubiy ko'rsatmada ushbu mavziga oid savollarga javob bergan talaba ma'ruza mashg'ulotini qayta o'zlashtirgan hisoblanadi baholanadi. Ma'ruza materiallarini mukammal o'zlashtirishda amaliy mashg'ulotlarining ahamiyati kattadir. Bizga ma'limki, talabalarning mistaqil ta'limini tashkil qilish va yo'lga qo'yishda laboratoriya hamda amaliy mashg'ulotlar – o'qiv mashg'ulotlarining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Amaliy mashg'ulotlarini ma'ruza bilan parallel ravishda o'tkazilishi lozimdir, shundagina mashg'ulotlar unumli va foydali bo'ladi. O'tilgan mavzi yuzasidan tajriba o'tkazilib, unda bayon etilgan fikrlarning to'g'riligiga amalda ishonganidan keyingina talaba ma'ruza materialini puxta egallaydi. "Kimyo 1,2" fanidan amaliy mashg'ulotlarini bajarish bo'yicha tuzilgan mazkur uslubiy ko'rsatma texnika oliy o'quv yurtlarining bakalavriatira bosqichi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda anorganik kimyoning asosiy tushunchalari, anorganik kimyoning asosiy birikmalari, kimyoning asosiy qonunlari, metallarning umumiy xossalari, elektrokimyo s, p, d, f elementlarining xossalari, galogenlar, kompleks birikmalarga oid amaliy mashg'ulotlar berilgan. Talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlash maqsadida savol va mashqlar keltirilgan. Masalalarni yechishni ketma-ketligini aniq, sistemali amalga oshirish talabaning vaqtdan unumli foydalanishiga imkoniyat yaratadi.

1-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: NOORGANIK MODDALARNING ASOSIY SINFLARI VA KIMYONING ASOSIY QONUNLARI

Nazariy qism

Murakkab moddalar molekulasining tarkibi xar xil element atomlaridan tuzilgan. Masalan, KOH, H₂SO₄, H₂O, HCl, Al₂O₃ va boshqalar.

Barcha murakkab moddalar asosan to'rt sinfga bo'linadi: oksidlar, kislotalar, asoslar va tuzlar.

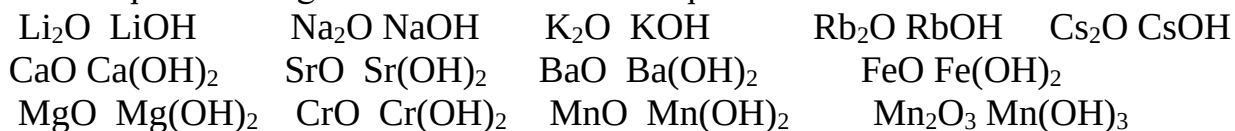
1.Oksidlar

Biri kislorod bo'lgan ikki element atomlaridan tashkil topgan murakkab moddalar oksidlar deyiladi.

Oksidlarning umumiy formulasi R_xO_y . Oksidlarni nomlashda kimyoviy element nomi, kichik kavs ichida valentligi va oksidi deb nomlanadi. Cu₂O - mis(I) oksidi, CuO mis(II) oksidi, BaO bariy oksidi, Mn₂O₇ marganes (VII) oksidi.

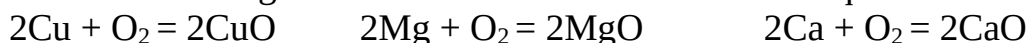
Oksidlar to'rt turga bo'linadi: asosli, kislotali, amfoter va betaraf yoki tuz hosil qilmaydigan oksidlar. Bundan tashkari tarkibida kislorod tutgan boshqa birikmalar xam bor. Ularga peroksidlar va aralash oksidlar kiradi. Masalan, Na₂O₂, K₂O₂ va Mn₃O₄, Pb₃O₄.

Asosli oksidlar. Oksidlariga asoslar mos keladigan oksidlarni asosli oksidlar deyiladi. Faqat metallargina asosli oksidlar hosil qiladi.



BeO va MgO va boshqa ko'pgina metallarning oksidlari suv bilan ta'sirlashmaydi. Bunday metallarning gidroksidlari bilvosita usullar bilan, ya'ni tuzlarga kuchli asoslar ta'sir ettirib olinadi.

Asosli oksidlar metallarga bevosita kislorod ta'sir ettirib hosil qilinadi:



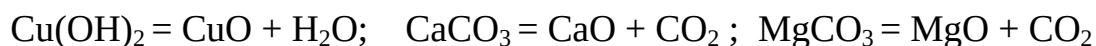
Ba'zi metallarga kislorod ta'sir ettirilganda avval peroksidlar hosil bo'ladi:



So'ngra bu peroksidlarga metall ta'sir ettirilib oksidlarga aylantiriladi:



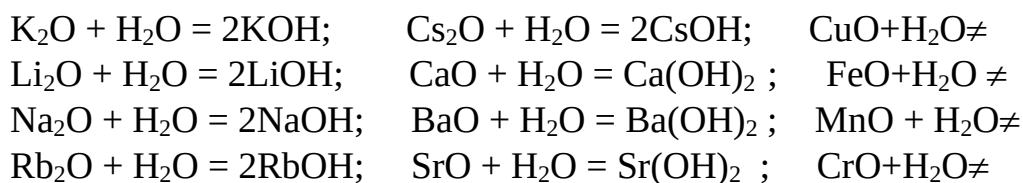
Tuzlarni yoki gidroksidlarni parchalash jarayonida xam asosli oksid xosil bo'ladi:



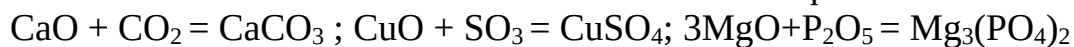
Murakkab moddalarni qizdirishda xam asosli oksidlar hosil bo'ladi:



Kimyoviy xossalari. Asosli oksidlar qattiq moddalardir. Ulardan ba'zilar suvda yaxshi eriydi. I va II gurux asosiy gurux elementlari metallarining oksidlari BeO va MgO dan tashqari suv bilan ta'sirlashganda asoslar hosil bo'ladi. Qolgan guruhlardagi metallarning oksidlari suv bilan ta'sirlashmaydi:



Ular kislotali oksidlar bilan ta'sirlashib tuzlar hosil qiladi:

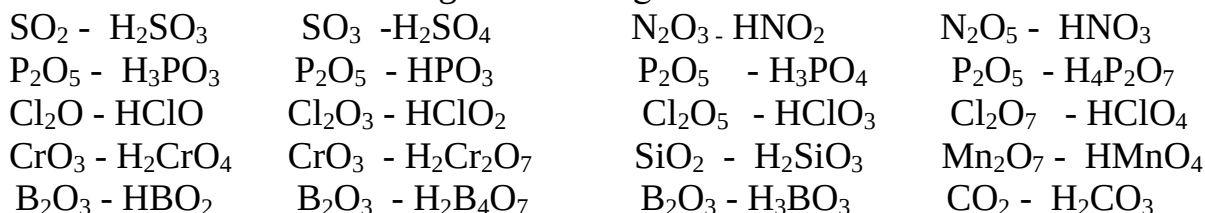


Asosli oksidlar kislotalar bilan ta'sirlashadi va tuz xamda suv hosil qiladi:



Kislotali oksidlar. Oksidlariga kislotalar to'g'ri keladigan oksidlar kislotali oksidlar deyiladi. Kislotali oksidlar metallmaslarning oksidlari va ba'zi bir metallarning yuqori valentli oksidlari xam kislotali oksidlar hisoblanadi (CrO_3 ; Mn_2O_7 ; MnO_3 , V_2O_5 , MoO_3 , WO_3). Ularni angidridlar (suvsizlantirilgan kislotalar) deb xam yuritiladi.

Har bir kislotali oksidga kislota to'g'ri keladi:



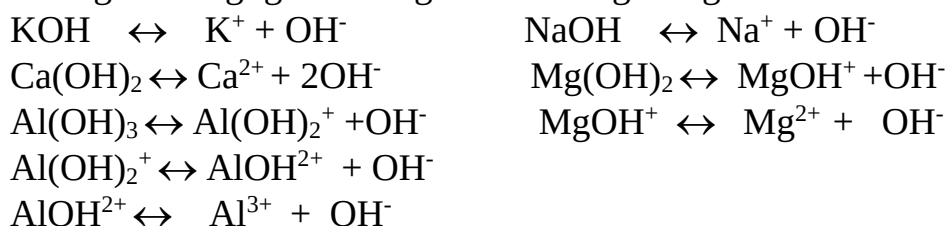
2.Asoslar

Asoslar metallar va gidroksil guruhidan tashkil topgan murakkab moddalardir. Ularning umumiy formulasi $\text{Me}(\text{OH})_n$. Me metall atomi, n- metallning valentligi.

Elektrolit sifatida asoslarning dissosilanishida metall kationi va gidroksil anioni hosil bo'ladi.

Bunday moddalar eritmasida lakmus indikator ko'k rangga, fenolftalein indikator qizil pushti rangga kiradi. Ishqorlar eritmaları to'qimalarni yemirish xossasiga ega.

Agar asos ko'p kislotali bo'lsa dissotsilanish bosqichli boradi. Asoslarning kislotaligi ulardagi gidroksid guruxlar soniga teng.



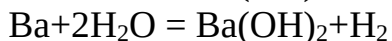
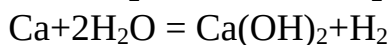
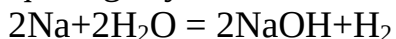
Suvda eriydigan asoslar **ishqorlar** deyilib, ularga LiOH , NaOH , KOH , RbOH , CsOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ kiradi. Ular to'liq dissosilanadi. Ishqor so'zi "o'yuvchi" ma'nosini beradi.

Suvda erimaydigan asoslar oz dissosilanuvchi moddalar qatoriga kirib, odatda bunday asoslar bosqichli dissosilanadi. Masalan: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, NH_4OH .

Nomlanishi. Asoslarni nomlash ularga asos yoki gidroksid so'zini qo'shish orqali amalga oshiriladi. NaOH natriy gidroksidi, natriy asosi, o'yuvchi natriy. Agar

biror metallning bir necha gidroksidlari bo'lsa $\text{Cr}(\text{OH})_2$ -xrom(II) gidroksidi, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ - xrom (III) gidroksidi va hokazo.

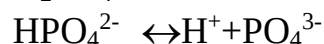
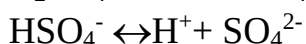
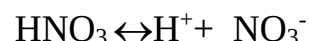
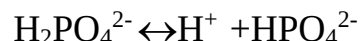
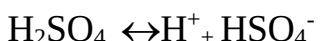
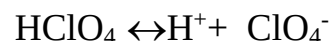
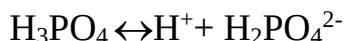
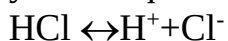
Olinishi. Faol metallardan bo'lgan ishqoriy va ishqoriy - yer metallari suvda eritilsa ishqorlarga aylanib vodorodni ajratadi:



3. Kislotalar

Kislotalar. Tarkibida vodorod atomi va kislota qoldig'i tutgan murakkab moddalar kislotalar deyiladi. Kislotalarning umumiy formulasi H_nR . R- kislota qoldig'i. n-kilota qoldig'i valentligi yoki kislotalarning asosligi. Ko'p ishlatiladigan kislotalarning ro'yxati 5 - jadvalda berilgan.

Kislotalar eritmada dissotsilanib vodorod kationlarini va kislota qoldig'i anionlarini xosil qiladi. Agar kislota ko'p asosli bo'lsa bunday dissotsilanish jarayoni bosqichli boradi:



Kislota eritmaları nordon ta'mli bo'lib, lakmus indikatorini qizil rangga kiritadi. Fenolftalein indikatorini kislotalar ishtirokida o'z rangini o'zgartirmaydi.

Nomlanishi. Kislorodsiz kislotalarni nomlashda element nomiga - "id" qo'shimchasi qo'shiladi. **HCl** - xlorid, **HBr** - bromid, **HI** - yodid, **H₂S** - sul'fid, **H₂Se**-selenid, **HCN**- sianid, **HCNS** - rodanid va boshqalar.

5- jadval. Eng muxim kislotalarning ro'yxati

№	Kislotalarning formulasi va angidridlari	Kislotalarning nomlanishi	Kislota qoldig'i anioni	Tuzlar
1	HCl	Xlorid	Cl^-	NaCl
2	HBr	Bromid	Br^-	KBr
3	HJ	Iodid	I^-	NaI
4	HF	Ftorid	F^-	CaF_2
5	HCN	Sianid	CN^-	KCN
6	HCNS	Rodanid	CNS^-	NaCNS
7	H ₂ S	Sulfid	S^{2-}	K ₂ S
8	HNO ₂ N ₂ O ₃	Nitrit	NO_2^-	NaNO ₂
9	HNO ₃ N ₂ O ₅	Nitrat	NO_3^-	KNO ₃
10	H ₂ SO ₃ SO ₂	Sulfit	SO_3^{2-}	Na ₂ SO ₃
11	H ₂ SO ₄ SO ₃	Sulfat	SO_4^{2-}	Na ₂ SO ₄
12	H ₃ PO ₃ P ₂ O ₃	Fosfit	HPO_3^{2-}	Na ₂ HPO ₃
13	H ₃ PO ₄ P ₂ O ₅	Ortofosfat	PO_4^{3-}	Na ₃ PO ₄
14	HPO ₃ P ₂ O ₅	m- fosfat	RO_3^-	KRO ₃
15	H ₄ P ₂ O ₇ P ₂ O ₅	Difosfat Pirofosfat	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$	Na ₄ P ₂ O ₇

16	H ₂ CO ₃	CO ₂	Karbonat	CO ₃ ²⁻	K ₂ CO ₃
17	H ₂ SiO ₃	SiO ₂	m-silikat	SiO ₃ ²⁻	Na ₂ SiO ₃
17	H ₄ SiO ₄	SiO ₂	o-silikat	SiO ₄ ⁴⁻	Na ₄ SiO ₄
18	HClO	Cl ₂ O	Gipoxlorit	ClO ⁻	NaClO
19	HClO ₂	Cl ₂ O ₃	Xlorit	ClO ₂ ⁻	KClO ₂
20	HSiO ₃	Cl ₂ O ₅	Xlorat	SiO ₃ ⁻	KSiO ₃
21	HSiO ₄	Cl ₂ O ₇	Perxlorat	SiO ₄ ⁻	KSiO ₄
22	H ₂ CrO ₄	CrO ₃	Xromat	CrO ₄ ²⁻	K ₂ CrO ₄
23	H ₂ Cr ₂ O ₇	CrO ₃	Dixromat	Cr ₂ O ₇ ²⁻	K ₂ Cr ₂ O ₇
24	HMnO ₄	Mn ₂ O ₇	Permanganat	MnO ₄ ⁻	NaMnO ₄
25	H ₂ MnO ₄	MnO ₃	Manganat	MnO ₄ ²⁻	K ₂ MnO ₄
26	H ₃ BO ₃	B ₂ O ₃	Ortoborat		
27	HBO ₂	B ₂ O ₃	Metaborat	BO ₂ ⁻	KBO ₂
28	H ₂ B ₄ O ₇	B ₂ O ₃	Tetraborat	B ₄ O ₇ ²⁻	Na ₂ B ₄ O ₇
29.	CH ₃ COOH CH ₃ COOCOCH ₃		Sirka, asetat	CH ₃ COO ⁻	CH ₃ COONa

Kislota xosil qilgan element turli valentliklar namoyon etsa, ulardan eng past valentlikdagilar (yoki oksidlanish darajasi) birikmaning kislotasiga - “gipo” old qo‘shimchasi qo‘shiladi. HClO - gipoxlorit, HIO - gipoyodit, HBrO - gipobromit;

Kislotadagi elementning valentligi o‘rtacha qiymatga ega bo‘lsa elementga - “it” old qo‘shimchasi qo‘shiladi H₂SO₃- sulfit , HClO₂- xlorit, HNO₂- nitrit, H₂SeO₃- selenit, HBrO₂- bromit;

Kislota hosil qilgan elementning valentligi eng yuqori bo‘lsa element nomiga - “at” qo‘shimchasi qo‘shiladi. H₂SO₄- sulfat, H₂CO₃- karbonat, HClO₃ -xlorat, HNO₃- nitrat, HBrO₃- bromat va xokazo.

Bir element bir xil valentlikda vodorod atomlari soni bilan farqlanadigan kislotalar hosil qilganida vodorod atomlari soni kamiga - “meta”, vodorod atomlari soni ko‘piga -“orto” old qo‘shimchasi qo‘shiladi. H₂SiO₃- meta-silikat, H₄SiO₄ - orto-silikat, HBO₂ meta-borat, H₃BO₃ -orto-borat, HPO₃ - meta-fosfat, H₃PO₄- orto-fosfat.

Kislota hosil qiluvchi element eng yuqori valentlini namoyon etganida unga “ per” old qo‘shimchasi qo‘shiladi. HClO₄- perxlorat, HMnO₄- permanganat, HIO₄ - peryodat.

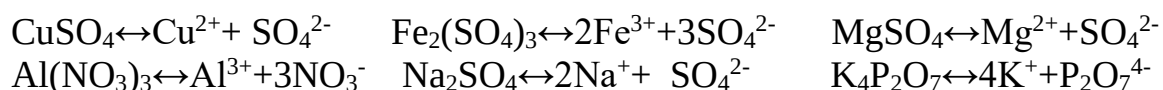
Ba’zan kislotalardan suv chiqib ketishi hisobiga ham ma’lum nomlanishlar beriladi: H₄P₂O₇-piro- yoki difosfat, H₂Cr₂O₇- dixromat yoki bixromat.

4.Tuzlar

Tuzlar beshga bo‘linadi: o‘rta tuzlar, nordon tuzlar, asosli, qo‘sh va kompleks tuzlar.

O‘rta tuzlar tarkibiga ko‘ra faqat metall atomi va kislota qoldig‘idan tuzilgan. Ular to‘la dissotsilanadi.Shuning uchun ular dissotsilanganda faqat metall kationlari va kislota qoldig‘i anionlari hosil bo‘ladi:





Nomlanishi. Nomlashda avval metall, keyin kislota qoldig'i aytiladi. CuSO_4 – mis (II) sulfati; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ – alyuminiy nitrati; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ – temir(III)sulfati; $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$ –kaliy difosfati yoki kaliy pirofosfati; FeSO_4 – temir (II) sulfati va xokazo. Ba'zan tarixiy nomlashlar xam uchraydi. AgNO_3 kumush nitrat yoki liyapis; Na_2CO_3 – natriy karbonat yoki soda;

Nordon tuzlar. Bunday tuzlar tarkibida metall atomi, vodorod atomi va kislota qoldig'i bo'ladi. Nordon tuzlar ko'p asosli kislotalardan hosil qilinadi. Agar tuz hosil qilish uchun olingan kislota tarkibida faqat bitta vodorod atomi bo'lsa undan nordon tuz hosil bo'lmaydi.

KIMYONING ASOSIY QONUNLARI

Nazariy qism

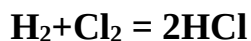
Moddalar massasining saqlanish qonuni

Moddalar massasining saqlanish qonunini dastlab **1748 yilda M. V. Lomonosov** ta'riflab bergan. Keyinchalik (1756 yilda) u bu qonunni tajribada asoslab berdi. Qonunning hozirgi ta'rif quyidagicha:

Kimyoviy reaksiyaga kirishadigan moddalarning massasi reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning massasiga teng.

Lomonosovdan keyin mustaqil ravishda bu qonunni **1789 yilda fransuz kimyogari Lavuaze** xam ta'riflab berdi. U xam metallarning oksidlanishiga doir ko'p reaksiyalarni o'rganib, qonunni tajribada isbotladi.

Moddalar massasining saqlanish qonunini atom-molekulyar ta'limot nuqtai nazaridan shunday izoxlash mumkin: kimyoviy reaksiyalarda atomlar yo'qolmaydi va yo'qdan vujudga kelishi mumkin emas; reaksiyagacha va reaksiyadan keyin atomlarning umumiy soni o'zgarmasligicha qoladi. Masalan, vodorod bilan xlorning ikki atomli molekulari o'zaro ta'sir ettirilganda shuncha HCl molekulasini hosil bo'lishi kerakki, vodorod bilan xlor atomlarining soni ikkiga teng bo'lsin, ya'ni ikki molekula HCl hosil bo'lishi kerak:



Atomlarning massasi o'zgarmaganligi sababli moddalarning reaksiyagacha va reaksiyadan keyin massalari xam o'zgarmaydi.

Moddalar massasining saqlanish qonunini M. V. Lomonosov energiyaning (harakat miqdorining) saqlanish qonuni bilan bog'ladi. U bu qonunlarni birgalikda, tabiatning umumiy qonuni sifatida qaradi va 1748 yilda quyidagicha ta'rifladi: «Tabiatdagi barcha o'zgarishlarning mohiyati shundan iboratki, bir jismdan qancha olinsa, boshqasiga shuncha qo'shiladi. Masalan, agar qayerdadir materiya bir oz kamaysa, boshqa joyda ko'payadi. Bu umumiy tabiiy qonun harakat qoidalariga ham

taalluqlidir: o`z kuchi bilan boshqa jismni harakatlantirayotgan jism harakat olayotgan jismga qancha kuch bersa, o`zidan shuncha kuch yo`qotadi».

Shunday qilib, moddalar massasining saqlanish va energiyaning saqlanish qonunlari - bular tabiatning yagona qonunining — materiya va uning harakatining abadiylik qonunining ikki tomonidir.

Lomonosovning fikrlarini hozirgi fan tasdiqladi. Massa bilan energiya orasidagi o`zaro bog`liqlik (u fizika kursida ko`rib chiqiladi) Eynshteyn tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$E = ms^2$$

bunda E — energiya, m — massa, s — yorug`likning vakuumdagi tezligi.

Moddalar massasining saqlanish qonuni kimyoviy reaksiyalarning tenglamalarini tuzish uchun moddiy asos beradi. Unga asoslanib, kimyoviy tenglamalar buyicha hisoblashlar utkazish mumkin.

Modda tarkibining doimiylik qonuni

Tarkibning doimiylik qonuni kimyoning asosiy qonunlari qatoriga kiradi:

Har qanday toza modda olinish usulidan qat`i nazar o`zgarmas sifat va miqdoriy tarkibga ega bo`ladi.

Masalan, uglerod (IV)-oksid (karbonat angidrid) SO_2 ning tarkibini ko`rib chiqamiz. U uglerod bilan kisloroddan tarkib topgan (**sifat tarkibi**).  $SO_2$  da uglerodning miqdori 27,27%, kislorodniki - 72,73% (**miqdoriy tarkibi**). Karbonat angidridni ko`p xil usullar: uglerod bilan kisloroddan; uglerod (II)-oksid bilan kisloroddan sintez qilish, karbonatlarga kislotalar ta`sir ettirish va boshqa usullar bilan olish mumkin. Barcha xollarda toza uglerod (IV)- oksid olinish usulidan qat`i nazar, yuqorida keltirilgan tarkibga ega bo`ladi.

Atom-molekulyar ta`limot tarkibning doimiylik qonunini tushuntirishga imkon beradi. Atomlarning massasi o`zgarmas bo`lganligi sababli moddaning massa tarkibi xam umuman o`zgarmas bo`ladi.

Tarkibning doimiylik qonunini dastlab fransuz kimyogar olimi J. Prust 1808 yilda ta`riflab berdi. U «Yerning bir qutbidan boshqa qutbigacha bo`lgan joydagi birikmalarning tarkibi bir xil va xossalari ham bir xil bo`ladi. Janubiy yarim shardagi temir oksid bilan Shimoliy yarim shardagi temir oksid orasida hech qanday farq yo`q. Sibirdagi malaxitning tarkibi Ispaniyadagi malaxitning tarkibi bilan bir xil. Butun dunyoda faqat bir xil kinovar bor», - deb yozgan edi.

Masalan, vanadiy (II)- oksidning tarkibi temperaturaga va sintezda ishlatiladigan kislorodning bosimiga bog`liq bo`ladi. Elementlarning izotop tarkibini ham hisobga olish kerak: masalan, odatdagi suvda 11,19%, og`ir suvda esa - 20% vodorod buladi.

Gaz qonunlari. Avogadro qonuni. Gazning molyar hajmi

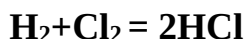
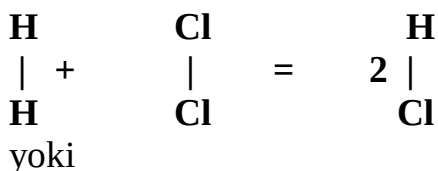
Gazlar tekshirish uchun eng oddiy ob`ekt bo`lganligi sababli, ularning xossalari va gazsimon moddalar orasidagi reaksiyalar eng to`liq o`rganilgan.

Fransuz olimi J. L. Gey-Lyussak hajmiy nisbatlar qonunini aniqladi:

Reaksiyaga kirishayotgan gazlarning xajmlari bir xil sharoitda (temperatura va bosimda) bir-biriga oddiy butun sonlar nisbatida bo`ladi.

Masalan, 1 l xlor 1 l vodorod bilan birikib, 2 l vodorod xlorid hosil qiladi; 2 l oltingugurt (IV)-oksid 1 l kislorod bilan birikib, 2 l oltingugurt (VI)-oksid hosil qiladi.

Bu qonun italyan olimi A. Avogadroga oddiy gazlarning (vodorod, kislorod, azot, xlor va boshqalar) molekulari ikkita bir xil atomlardan tarkib topgan, deb taxmin qilishga imkon berdi. Vodorod bilan xlorning birikishida ularning molekulari atomlarga ajraladi va bu atomlar vodorod xlorid molekularini hosil qiladi. Lekin vodorodning bitta molekulasini bilan xlorning bitta molekulasidan ikki molekula vodorod xlorid hosil bo`lgani uchun uning hajmi boshlang`ich gazlar hajmlarining yig`indisiga teng bo`lishi kerak, ya`ni



Shunday qilib, agar oddiy gazlarning molekulari ikki atomli bo`ladi ( $\text{H}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$  va boshqalar), degan tasavvurga asoslansak, hajmiy nisbatlarni oson tushuntirish mumkin. Bu esa, o`z navbatida, shu moddalar molekularining ikki atomli ekanligining isboti bo`ladi.

Gazlarning xossalari o`rganish A. Avogadroga gipoteza aytishga imkon berdi, keyinchalik bu gipoteza tajriba ma`lumotlari bilan tasdiqlandi va shu sababli **Avogadro qonuni** deb atala boshlandi:

Bir xil sharoitda (temperatura va bosimda) turli gazlarning teng xajmlarida molekular soni bir xil bo`ladi.

Avogadro qonunidan muhim xulosa kelib chiqadi: bir xil sharoitda istalgan gazning 1 moli bir xil hajmni egallaydi. Agar 1 l gazning massasi ma`lum bo`lsa, bu hajmni hisoblab topish mumkin. Normal sharoitda, ya`ni **273 K (0°C)** temperatura va **101 325 Pa** bosimda 1 l vodorodning massasi 0,09 g ga, uning molyar massasi $1,008 \cdot 2 = 2,016 \text{ g/mol}$ ga teng. U holda 1 mol vodorod egallagan

Hajm quyidagiga teng buladi:

$$\frac{2,016 \text{ g/mol}}{0,09 \text{ g/litr}} = 22,4 \text{ l/mol}$$

Xuddi o'sha sharoitda 1 l kislorodning massasi 1,429 g; molyar massasi 32 g/mol. U holda hajmi quyidagiga teng:

$$\frac{32 \text{ g/mol}}{1,429 \text{ g/litr}} = 22,4 \text{ l/mol}$$

Demak, normal sharoitda turli gazlarning 1 moli 22,4 l ga teng hajmni egallaydi. Bu xajm **gazning molyar hajmi** deyiladi.

Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Tarkibida 40 % kalsiy, 12% uglerod va 48% kislorod bor moddaning formulasini aniqlang.
2. Modda tarkibida 20% vodorod va 80% uglerod bor. Agar uning molyar massasi 30 g/molga teng bo'lsa, shu moddaning formulasini aniqlang.
3. Oltingugurtning vodorod bilan birikmasi to'liq yondirilganda 3,6 g suv va 12,8 g lotingugurt (IV) oksid olindi. Dstlabki birikmaning formulasini aniqlang.
4. 40 g kaliy permanagnat qizdirilganda necha mol va necha gramm kislorod olish mumkin?
5. 1 l suvda necha g/mol va nechta molekula bo'ladi?
6. 4 g kislorod va 10 g vodorod necha g/ atomni tashkil etadi?
7. Bir choy qoshiq (5g) suvda qancha suv molekulalari bor?
8. 1 m³ har qanday gazda (n.sh da) nechta g/mol bo'ladi?
9. NaOH ning foiz tarkibini aniqlang.
10. 24 g oltingugurt (VI)-oksidning tarkibida necha gramm kislorod bo'ladi?
11. a) MgO da magniy va kislorod , b) CuO da mis va kislorod , v) Ag₂O da kumush va oltingugurt qanday miqdoriy nisbatda birikkan?
12. 8 g misni ajratib olish uchun qancha mis(II)-sulfat bilan temirni o'zaro ta'sir ettirish kerak?

2-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: ATOM TUZILISHI VA ELEMENTLARNING DAVRIY SISTEMASI

Nazariy qism

Atom murakkab sistema bo'lib, mikroolam qonunlariga bo'ysunadigan, xarakatdagi zarrachadir.

Atom-kimyoviy elementning kichik zarrachasi bo'lib, o'zida elementning ma'lum xossalari mujassamlashtirgan bo'ladi. Atom erkin yoki birikma holatida bo'ladi.

XX asr boshlarigacha atom moddaning oxirgi bo'linish darajasi deb kelindi. Bunday tasavvurlarning bir tomonlama va cheklanmaganligini ayrim olimlar tushunar edi. Masalan XIX asrning boshida Moskva Davlat universitetining professori G.M.Pavlov atomning tuzilishi murakkab, uning tuzilishida manfiy va musbat elektr zaryadi ishtirok etadi, degan fikrni ilgari surdi. Ulug' rus olimi A.M.Butlerov 1886 yilda quyidagicha yozgan edi: Xozirgi vaqtda ba'zi

elementlarning "atomlar" deb ataladigan zarrachalari, asl mohiyati bilan aytganda, balki kimyoviy yo'l bilan bo'linish xususiyatiga egadir, ya'ni ular o'z tabiati jihatidan bo'linmaydigan zarrachalar bo'lmay, balki xozirgi bizga ma'lum bo'lgan vositalar bilangina ajratib bo'lmaydigan zarrachalardir va ... keyin borib kashf etiladigan prosslarda ajratish mumkin bo'ladi."

XX asr boshida katod nurlarining tabiatini fotoeffekt va termoemissiya, elektroliz, radioaktivlikni o'rganish va boshqa ishlar bilan atom tuzilishining murakkab, diskret tuzilganligi isbotlandi.

Atomning ichki tuzilishini bir-biridan massalari, o'lchamlari, zaryadi, yashash vaqti bilan farq qiladigan mayda zarrachalar tashkil qiladi. Bu zarrachalar elementar zarrachalar deyiladi. Hozirgi vaqtda bunday zarrachalardan 200 ga yaqini ma'lum.

Katod nurlari. Atomning murakkabligini tasdiqlovchi dastlabki tajriba ma'lumotini 1879 yilda, siyraklashtirilgan gazlarda elektr razryadi hosil bo'lish xodisasini tekshirish natijasida qo'lga kiritildi. Agar ichidagi xavosi so'rib olingan shisha nayning bir uchiga katod, ikkinchi uchiga anod kavsharlanib unga yuqori chastotali tok ulansa, katoddan nur tarqala boshlaydi. Bu nurlar katod nurlari deyiladi. Elektr va magnit maydonida bu nurlar dastlabki yunalishdan musbat qutbga og'adi (1-rasm).

Bu esa ularning manfiy zaryadlanganligini ko'rsatadi. Katod nurlari katta tezlik bilan xarakat qilayotgan manfiy zarrachalar oqimidir. Bu zarrachalar keyinchalik elektronlar deb ataldi.



1-rasm. Katod nurlari.

Elektron elementar zarracha bulib, u ye-xarfi bilan belgilanadi. Uning massasi $m_e=9.1 \cdot 10^{-28}$ ga yoki $5.49 \cdot 10^{-4}$ u.b ga teng. Bu esa vodorod atomining $1/1836$ birlik kismidir. Uning zaryadi $e=4.8 \cdot 10^{-10}$ el. birlik yoki $1.6 \cdot 10^{-19}$ kulonga, radiusi $r=2.8 \cdot 10^{-13}$ sm, tezligi $V=150000$ km/sek ga tengdir.

Rentgen nurlari. 1895 yilda nemis olimi Rentgen shishaning katod nurlari ostida shu'lalanishini tekshirar ekan, nurlanishning yangi turini -X- nurlarni kashf etdi. Bu nurlar keyinchalik rentgen nurlari deb ataldi. Rentgen nurlari elektr va magnit maydonida uz yunalishini uzgartirmaydi, demak, ular elektroneytral zarrachalardir. Rentgen nurlarining asosiy xossalariidan biri - karton, yogoch, mato va inson organizmidan, yengil metall plastinkalardan utib ketadi. Ular fakat ogir metallarda yaxshi ushlanib koladi. Bu xam atomning murakkab tuzilganligini aniq isbotlab berdi.

D.I.Mendeleyev o'zi kashf etgan davriy qonunni quyidagicha ta'rifladi: elementlarning xossalari, shuningdek ularning birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom og'irliklariga davriy ravishda bog'liq bo'ladi. D.I.Mendeleyev davriy qonunni kashf etishda elementlarning atom og'irlik qiymatlariga, fizik va

kimyoviy xossalarga e'tibor berdi. U barcha elementlar buysunadigan davriy qonunni kashf qildi va ba'zi elementlar (chunonchi, berilliy, lantan, indiy, titan, vanadiy, erbiy, seriy, uran, toriy) ning o'sha vaqtda qabul qilingan atom og'irliklarini 1.5-2 marta o'zgartirish, ba'zi elementlarning (kobalt, tellur, argonning) joylashish tartibini o'zgartirish keraligini va nixoyat 11 ta elementning (fransiy, radiy, aktiniy, skandiy, galliy, germaniy, protaktiniy, poloniy, texnisiy, reniy, astat) kashf qilinishi kerakligini oldindan aytib berdi. Ulardan uchta element (eka-bor, eka-alyuminiy va eka-silisiy) ning barcha kimyoviy va fizikaviy xossalari batafsil bayon qildi. 15 yil ichida bu uch element kashf qilinib, D.I.Mendeleyevning bashorati tasdiqlandi. Yuqoridagi uchta elementga galliy (eka-alyuminiyga), skandiy (eka-borga) va germaniy (eka-silisiyga) nomlari berildi. D.I.Mendeleyev xar qaysi elementning tartib nomeri nihoyatda katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Davriy sistema va uning tuzilishi. Davriy sistemaning birinchi variantini 1869 yilda D.I.Mendeleyev tuzdi. D.I.Mendeleyev tuzgan bu sistemada 63 ta element bulib, o'xshash elementlar gorizontallarga joylashgan edi. Davriy sistemaning ikkinchi varianti 1871 yilda e'lon qilindi. Bu variantda o'zaro o'xshash elementlar vertikal qatorlarga joylashgan. D.I.Mendeleyev bitta vertikal qatorga joylashgan o'xshash elementlarni grupp deb, xar qaysi ishqoriy metall dan galogengacha bo'lgan elementlar qatorini davr deb atadi.

D.I.Mendeleyev dastlab taklif qilgan davriy sistemaga keyinchalik birmuncha o'zgarishlar kiritilib, davriy sistemaning xozirgi variantlari tuzildi. U yettita davr va sakkizta gruppadan iborat.

Hozir davriy sistemada 118 ta element bor. I, II va III davrlarning xar biri faqat birgina qatordan tuzilgan bo'lib, ularni kichik davrlar, IV, V, VI, va VII davrlar katta davrlar deyiladi. IV, V va VI davrlarning har qaysisi ikki qatordan tuzilgan, VII davr tugallanmagan davrdir.

Birinchi davrdan boshqa xamma davrlar ishqoriy metall bilan boshlanib inert gaz bilan tugaydi. Kichik davrlarda ishqoriy metall bilan galogen orasiga 5 ta element, katta davrlarda 15 ta element (VI da 29 ta element) joylashgan. Shunga ko'ra katta davrlarda bir elementdan ikkinchi elementga utganda elementlarning xossalari kichik davrdagilarga karaganda bir muncha sustrok uzgaradi. Katta davrlar juft va toq qatorlarga ega. Har qaysi katta davrda elementlarning xossalari ishqoriy metall dan inert gazga o'tgan sayin ma'lum qonuniyat bilan o'zgarib boradi.

Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Tartib raqami 42 bo'lgan element D.I. Mendeleyev elementlar davriy sistemasining qaysi gruppasida va qaysi davrda joylashgan?
2. Natriy va seziy atomlari elektron qobiqlarining tuzilishini yozing. Qaysi birida metallik xossalari yaqqolroq ifodalangan?
3. Davriy sistemada joylashgan o'rniga qarab, tartib raqami 23 bo'lgan elementning kimyoviy xossalari aytib bering.
4. Tabiiy xlor tarkibida ikkita izotop ^{35}Cl va ^{37}Cl bo'ladi. Xlorning o'rtacha nisbiy atom massasi 35,45 ga teng. Xlorning har qaysi izotopining molyar ulushini aniqlang.

Yechish: Xlorning har 100 atomidagi ^{35}Cl atomlarining soni x bo'lsin, u holda ^{37}Cl atomlarining soni $(100-x)$ bo'ladi. ^{35}Cl atomlarining massasi $35x$ ga, ^{37}Cl atomlarining massasi $37(100-x)$ gat eng. Xlorning o'rtacha nisbiy atom massasini bilgan holda quyidagi tenglamani tuzish mumkin:

$$\frac{35x + 37(100 - x)}{100} = 35,45$$

Bu tenglamani yechsak, $x=77,5$ va $100-x=22,5$ olinadi. Demak, tabiiy xlor tarkibida 77,5% ^{35}Cl atomlari va 22,5% ^{37}Cl atomlari bo'ladi.

5. Bor 19,6% ^{10}B izotop bilan 80,4 % ^{11}B izotopdan tarkib topganligi ma'lum bo'lsa, borning nisbiy atom massasini aniqlang.

3-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: MOLEKULANING TUZILISHI VA KIMYOVIY BOG'LANISH

Nazariy qism

Kimyoviy bog'lanish deganda biz, atomlararo ta'sir etuvchi va ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchlarni tushunmog'imiz kerak.

Kimyoviy bog'lanishning kelib chiqish sababi shundaki, atom yoki ionlar bir-biri bilan birikkanda ularning umumiy energiya zapasi ular ayrim-ayrim xolda bo'lganlaridagiga qaraganda kamroq qiymatga ega bo'ladi va sistema barqarorroq xolatni egallaydi. Agar biror sistema bir xolatdan ikkinchi xolatga o'tganda uning energiya zapasi kamaysa, bu xodisani "Sistema energetikaviy manfaatga ega bo'ldi" degan so'z bilan tavsiflanadi. Demak, atomlardan molekularlar xosil bo'lishining sababi, sistemada energetikaviy manfaatning sodir bo'lishidir. Kimyoviy bog'lanish bog'lanish energiyasi va bog'lanish uzunligi nomli ikki kattalik bilan xarakterlanadi.

Kimyoviy bog'lanish quyidagi uchta asosiy tipdan iborat: kovalent, ion, metall bog'lanish. Kimyoviy bog'lanishning ikkinchi darajadagi ko'rinishlari qatoriga: molekularlararo bog'lanish xamda, vodorod bog'lanish kiradi.

Kimyoviy bog'lanish valentlik bilan xarakterlanadi. Valentlik, umuman aytganda, o'zaro birikuvchi atomlar orasida xosil bo'lgan bog'lanishlar sonini ko'rsatadi. Valentlik, u yoki bu element atomining o'z atrofida boshqa bir necha atomni ushlab tura olish qobiliyatini xarakterlaydi.

Kimyoviy elementlarning atomlari o'zaro uch xil zarrachalar xosil qila oladi. Ulardan biri molekularlar, ikkinchisi ionlar va uchinchisi erkin radikallardir.

Molekula moddaning mustaqil mavjud bo'la oladigan eng kichik zarrachasi ekanligini yuqorida aytib o'tdik. Molekularlar bir-biridan o'z tarkibidagi atomlarning soni bilan, molekula tarkibidagi atomlarning markazlararo masofalari bilan, bog'lanish energiyalari bilan va boshqalar bilan farqlanadi. Chunonchi, bir atomli va ko'p atomli molekularlar bo'ladi.

Inert gazlarning molekularlari odatdagi sharoitda bir atomli bo'lgani xolda polimer moddalarning molekularlarini ko'p atomlar tashkil qiladi.

Molekula hosil qilgan atomlarning markazlararo masofasi angestremlar bilan o'lchanadi. Masalan, H_2 molekulasida orasidagi masofa $0,74 \text{ \AA}$, HF da $0,92 \text{ \AA}$, HCl da $1,28 \text{ \AA}$, HBr da $2,42 \text{ \AA}$, HI da $1,62 \text{ \AA}$ dir.

Molekulani tashkil qilgan atomlarning valentliklari orasidagi burchak turlicha bo‘ladi. Masalan, H_2O molekulasida kislorodning valentliklari orasidagi burchak 105° ga, H_2S da oltingugurtning valentliklari orasidagi burchak $92^\circ 20'$ ga teng, CH_4 da esa S ni turtala valentliklari orasidagi burchak $109^\circ 28'$ ni tashkil qiladi.

Kimyoviy bog‘ni uzib yuborish uchun zarur bo‘lgan energiya miqdori bog‘lanish energiyasi deb ataladi. Har bir bog‘lanish uchun to‘g‘ri keladigan bog‘lanish energiyasining qiymati 50-250 kkal/mol ga teng bo‘ladi.

Elementning ionlanish potentsiali (I) qanchalik kichik bo‘lsa, u element shunchalik kuchli ifodalangan metallik xossalarga ega bo‘ladi. Shuning uchun D.I.Mendeleyevning davriy sistemasida xar qaysi davrning boshidan oxiriga o‘tgan sari elementlarning ionlanish energiyalari ortib boradi. Masalan, Li da ionlanish potentsiali 5.39 ev ga teng, Be 9.32 ev, F ni ionlanish potentsiali 17.42 ev.

Davriy sistemada xar qaysi davr ichida chapdan o‘ngga o‘tgan sayin atomning o‘ziga elektron biriktirib olish xossasi orta boradi. Atom o‘ziga elektron biriktirib olganda, u o‘sha elementning manfiy ioniga aylanadi. Element atomi bir elektron biriktirib olganda ajralib chiqadigan energiya miqdori ayni elementning elektronga moyilligi deyiladi.

Kovalent bog‘lanish nazariyasi asosida xam, «sirtqi qavati sakkiz (yoki ikki) elektrondan iborat atom barqaror» degan muloxaza yotadi. Bu bog‘lanishda konfigurasiya bir atomdan ikkinchi atomga elektron ko‘chishi natijasida emas, balki ikki atom orasida bir yoki bir nechta umumiy elektron juftlar xosil bo‘lishida ikkala atom xam ishtirok qiladi. Kovalent bog‘lanish hosil bo‘lishini bir necha misollarda kuzatish mumkin.



Lengmyur birikuvchi atomlar orasida xosil buladigan elektron juftlarning soni shu element valentligiga teng deb kabul kildi. Masalan, $\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}:\ddot{\text{N}}: \text{H}}{\text{H}}}$ molekulasida azot uch valentli: vodorod bir valentli. NH_3 xosil bulishida azotning 3 ta elektroni ishtirok etdi, bir jufti ishtirok etmadi. Ana shunday bog‘lanishda ishtirok etmay qoladigan juft elektronlar ajralmaydigan juft elektronlar deyiladi.

Na‘munaviy masalalarning yechimi:

1-Masala: Agar vodorod — vodorod va kislorod — kislorod bog‘lashning energiyalari tegishlixa 435,9 va 498,7 kJ/mol ga teng bo‘lsa hamda 2 mol vodorod yonganda 483,68 kJ issiqlik ajralsa suv molekulasidagi kislorod - vodorod bog‘ning energiyasini aniqlang.

$$\text{Yechish. } 4\text{H (g)} = 2\text{H}_2\text{ (g)} + 435,9$$

$$2\text{O (g)} = \text{O}_2\text{ (g)} + 498,7$$

$$2\text{H}_2\text{ (g)} + \text{O}_2\text{ (g)} = 2\text{H}_2\text{O (g)} + 483,68$$

$$4\text{H (g)} + 2\text{O (g)} = 2\text{H}_2\text{O (g)} + 1854,18 \text{ kJ}$$

Ikki molekula suvda 4 ta kislorod - vodorod bog‘ning o‘rtacha energiyasi:

$$1854,18 / 4 = 463,54 \text{ kJ/mol}$$

2-Masala:Quyidagi bog‘lanishlardan qaysi qutbliroq: H-N, H-S, H-Te, H-Li?

A) H-N B) H-S C) H-Te D) H-Li

Yechish. Bog' mustahkamligini aniqlashda elementlar elektromanfiyliklar farqi aniqlanadi: a) $AEM_{H-N}=3,0-2,1=0,9$; b) $AEM_{H-Te}=2,1-2,1=0$; v) $AEM_{H-S}=2,5-2,1=0,4$; e) $AEM_{H-Li}=2,1-1,0=1,1$.

3-Masala: Birikkan atomlarning elektromanfiyliklari farqi qanchalik katta bo'lsa bog'ning qutbliligi shuncha yuqori bo'ladi. Shuning uchun H - Li bog' qutbliroq hisoblanadi.

Keltirilgan bog'lardan qaysi biri ionliligi yuqori: Cs-Cl, Ca-S, Ba-F.

A) Ba-F B) Ca-S C) Cs-Cl D) barchasi bir xil

Yechish. Bog'ning ionlilik darajasini birikkan atomlar elektromanfiyliklar farqi belgilaydi: a) $AEM_{Cs.Cl}=3-0,75=2,25$; b) $AEM_{Ca.S}=2,5-1=1,5$; v) $AEM_{Ba.F}=4-0,9=3,1$. Bog'lardan Ba-F bog'i ion bog'ga yaqin. Chunki birikkan atomlarning elektromanfiyliklari farqi qanchalik katta bo'lsa bog'ning qutbliligi shuncha yuqori bo'ladi va ion bog'lanishga yaqinlashadi.

Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Quyidagi birikmalar qatorida birikmalarning barqarorligi qanday o'zgarishini aniqlang. HF, HCl, HBr, HI

2. Oltingugurt, kaliy, vodorod, brom va uglerod bilan kimyoviy bog'lanish hosil qiladi. Bu bog'lanishlardan qaysi birining qutbliligi eng ko'p va qaysi biriniki eng kam? Bog'lanishning elektron buluti qaysi atom tomonga siljishini ko'rsating.

3. Nima uchun uglerod ko'pchilik birikmalarida to'rt valentli bo'ladi?

4. Quyida keltirilgan molekulalarning qaysi birida kimyoviy bog'ning puxtaligi kattaroq bo'ladi? Ftor, vodorod, kislorod, azot, yod.

5. Quyidagi molekulalarning grafik formulasida bog'lar soni 15 dan ortiq bo'lganlarini tanlang: natriy sulfat, magniy asetat, ammoniy bixromat, kaliy ortofosfat, temir (III) sulfat, kalsiy fosfat, toluol, izobutan, geksaxloran.

4- AMALIY MASHG'ULOT

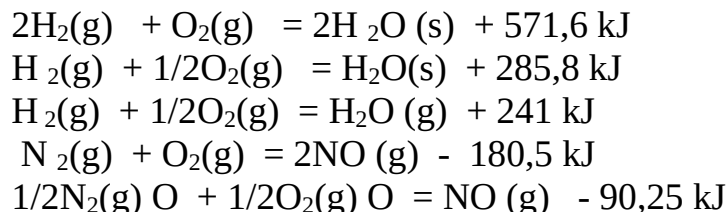
MAVZU: TERMOKIMYO VA KIMYOVIY KINETIKA

Nazariy qism

Barcha kimyoviy jarayonlar issiqlik chiqishi yoki yutilishi bilan ro'y beradi. Kimyoviy reaksiyalarda ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori reaksiyaning **issiqlik effekti** deyiladi. Issiqlik chiqishi bilan boradigan reaksiyalar **ekzotermik** ($K>O$, $\Delta H<O$) issiqlik yutilishi ($K<O$, $\Delta H > O$) bilan boradigan reaksiyalar **endotermik** reaksiyalar deyiladi.

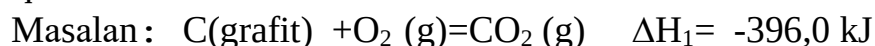
Reaksiyalarning issiqlik effektlarini o'rganadigan bo'lim **termokimyo** deyiladi. Issiqlik effekti ko'rsatilgan reaksiya tenglamalari **termokimyoviy tenglamalar** deb ataladi. Reaksiyaning issiqlik effekti moddalarning tabiatiga, agregat holatiga sharoitga bog'liq. Reaksiyalarning issiqlik effektlari bir xil standart sharoitda o'rganiladi.

Standart sharoit deganda 298 K(250 C) harorat va 101,325 kPa bosim tushuniladi. Termokimyoviy tenglamalarda moddalarning agregat holatlari ko'rsatilib, bunda kasrli koeffitsientlar xam ishlatish mumkin.



Termokimyoning asosi **G.I.Gess (1841 y.) qonunidan** iborat bo'lib, u quyidagicha ta'riflanadi:

Reaksiyaning issiqlik effekti reaksiyada ishtirok etuvchi moddalarning boshlang'ich va oxirgi holatlarigagina bog'liq bo'lib, jarayonni qaysi usulda olib borishga bog'liq emas.



Bu jarayon ikki bosqichda amalga oshirilishi mumkin. Uglerod grafit holatidan CO gacha oksidlanishi va ikkinchi bosqichda CO ning CO₂ gacha oksidlanishi:



Bu yerda dastlabki va oxirgi moddalarning holatlari bir xil bo'lgani uchun:

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

Tajribalar jarayonida ΔH_1 va ΔH_2 juda oson aniqlanishi mumkin. ΔH_3 esa Gess qonuni asosida xisoblab topiladi:

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2 = -396,0 - (-110,5) = -285,$$

Reaksiyaning issiqlik effekti sistema ichki energiyasi va entalpiyasi o'zgarishi natijasidir. Sistemaning ichki energiyasi uning barcha energiyalari yig'indisi bo'lib unga moddani tashkil etgan atom va molekullarning ilgarilanma, aylanma harakatlari hamda yadro va elektronlarning energiyalari va xokazo barcha energiyalar kiradi. Ichki energiyaning mutlaq qiymatini o'lchab bo'lmaydi, faqat uning o'zgarishi (ΔU) ni o'lchash mumkin.

Termodinamikaning I qonuniga muvofiq sistemaning ichki energiyasi atrof muxit bilan issiqlik almashinuvi bo'lguniga qadar o'zgarmas bo'ladi. Agar sistemaga tashqaridan qo'shimcha issiqlik energiyasi (**K**) berilsa, sistema bir holatdan ikkinchi holatga o'tadi.

Yutilgan issiqlik miqdori sistema ichki energiyasining o'zgarishiga va tashqi kuchlarga qarshi bajarilgan ishning yig'indisiga teng bo'ladi:

$$\Delta K = (K_2 - K_1) = \Delta U + A \quad \Delta U = U_2 - U_1$$

Bajarilgan ish esa, sistema bosimi doimiyligida

$$A = P\Delta V = P(V_2 - V_1)$$

$$\begin{aligned}K_p &= \Delta U + P(V_2 - V_1) = U_2 - U_1 + P(V_2 - V_1) = \\ &= (U_2 + PV_2) - (U_1 + PV_1) = H_2 - H_1\end{aligned}$$

$$K_p = H_2 - H_1 = \Delta H$$

$$H = U + PV \quad \text{yoki} \quad \Delta H = \Delta U + P\Delta V$$

ΔH - kattalik entalpiya deb ataladi. Entalpiyani kengaygan sistemaning energiyasi deyish mumkin. O'zgarish bosimda boradigan kimyoviy reaksiyaning issiqlik effekti sistema entalpiyasining o'zgarishiga teng.

O'zgarish hajmda boradigan jarayonlar uchun jismga beriladigan issiqlik miqdori uning ichki energiyasini o'zgarishiga sarf bo'ladi:

$$K_v = U_2 - U_1 = \Delta U$$

$$K_v = \Delta U$$

Yuqoridagilar asosida quyidagi xulosaga kelish mumkin:

$$K_p - K_v = P\Delta V$$

Doimiy bosim va hajmdagi issiqlik effektlari ayirmasi shu gazning kengayish ishiga teng. Agar bu kattalikni Mendeleyev-Klayperon tenglamasiga qo'yilsa:

$$P\Delta V = \Delta nRT$$

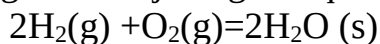
hosil bo'ladi. Bu yerda Δn -reaksiyada ishtirok etayotgan gazsimon moddalarning mol miqdorlarining o'zgarishi. Agar shu tenglamani izobar va izoxor issiqlik effektlari farqiga bo'linsa:

$$K_p - K_v = \Delta nRT \quad \text{yoki} \quad \Delta H = \Delta U + \Delta nRT$$

Agar $\Delta n=0$, bo'lsa $\Delta H = \Delta U$. Agar kimyoviy jarayonda qattiq va suyuq moddalar ishtirok etsa Δn ni xisoblashda ular e'tiborga olinmaydi. Kimyoviy jarayonlarda modda miqdorining o'zgarish soni (Δn) stexiometrik koeffitsientlar o'zgarishiga tengligini xisobga olish kerak.

Masalan: suyuq suvning hosil bo'lish issiqlik effektini xisoblang?

298 K da jarayonning o'zgarish hajmdagi issiqlik effekti -284,2 kJ/mol ga teng.



$\Delta n = \sum n$ maxsulotlar-dastlabki moddalarniki-3k-3. Bu qiymatni quyidagi tenglamaga qo'yamiz:

$$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT = -284,2 - 3 \cdot 8,314 \cdot 298 = -284,2 - 7,4 = -291,6 \text{ kJ/mol.}$$

Ekzotermik jarayonlarda sistemaning ichki energiyasi va entalpiyasi kamayadi, shu sababli

$$\Delta U < 0; \quad \Delta H < 0 \quad \text{bo'ladi.}$$

Endotermik jarayonlarda esa sistemaning ichki energiyasi ortadi, shu sababli

$$\Delta U > 0; \quad \Delta H > 0.$$

Namunaviy masalalarning yechimi:

1-Masala: Agar 9,6 g metal CH_3OH spirit yonganda 216,02 kJ issiqlik ajralib chiqsa, shu reaksiyaning termokimyoviy tenglamasini yozing.

Berilgan:

$$m = 9,6 \text{ g}; \quad \Delta H = 216,02 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{x,r} = ?$$



9,6 g CH₃OH yonsa – 216,02 kJ issiqlik chiqadi

32 g CH₃OH yonsa - $\Delta H_{k,r}$ kJ issiqlik chiqadi.

$$\Delta H_{k,r} = (32 \cdot 216,02) \div 9,6 = 720,07 \text{ kJ/mol}$$

Hisoblangan qiymat asosida yakuniy termokimyoviy tenglama:

CH₃OH (s) + 3/2 O₂(g) = CO₂(g) + 2H₂O(g) - 720,07 kJ/mol ko`rinishga ega bo`ladi.

2-Masala: 200 g suvni bug`lantirilganda sarflanadigan issiqlikni hisoblang.

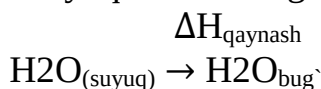
Berilgan:

$$\Delta H^{x.b}_{H_2O(bug')} = -241,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^{x.b}_{H_2O(suyuq)} = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{qaynash} = ?$$

Yechish: Bu masalani yechish uchun ilovadagi $\Delta H^{x.b}_{298}$ qiymatlaridan foydalaniladi. Suv qaynaganda suyuq holdan bug` holatiga o`tdi va bunda fazoviy o`zgarish ro`y beradi:



Bu o`zgarish uchun Gess qonuni formulasi asosida:

$$\Delta H_{qaynash} = \Delta H^{x.b}_{H_2O(bug')} - \Delta H^{x.b}_{H_2O(suyuq)} = -241,8 - (-285,8) = +44,0 \text{ kJ/mol ekan.}$$

Demak, yuqoridagi tenglamaga asosan, 18 g suvni bug`lantirish uchun 44,0 kJ/mol issiqlik kerak bo`lsa, 200 g suvni bug`lantirish uchun  $\Delta H$  issiqlik kerak bo`ladi. Shunga ko`ra:  $\Delta H = 200 \cdot 44 / 18 = 488,88 \text{ kJ}$  issiqlik sarf bo`ladi.

Kimyoviy kinetika reaksiyalar tezligini o`rganuvchi fan qismi bo`lib, turli reaksiyalar uchun turlicha bo`ladi. Umuman, kimyoviy reaksiyalarning tezligi haqidagi tushuncha kimyodagi eng muhim tushunchalardan bo`lib, moddalarning o`zgarishi va ularni sanoat miqyosida olishning iqtisodiy samaradorligi haqidagi tasavvurlar bilan bog`liqdir.

Barcha reaksiyalar **gomogen va geterogen** reaksiyalarga bo`linadi. **Reaksiya tezligi ma`lum vaqt ichida hajm yoki yuza birligida o`zaro ta`sir etuvchi moddalar miqdorining (konsentratsiyaning) o`zgarishidir.**

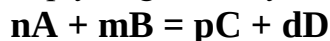
Quyidagi umumiy tenglama bilan boradigan reaksiyaning tezligini ko`rib chiqamiz: $A + B = C + D$

A - modda sarflangan sari reaksiyaning tezligi kamaya boradi. Bunday reaksiyaning tezligi faqat muayyan vaqt oralig`i uchun kelib chiqadi. Agar A moddaning konsentratsiyasi biror  $t_1$  vaqt da  $C_1$  kattalikka,  $t_2$  vaqtda esa  $C_2$  kattalikka teng bo`lsa, $\Delta t = t_1 - t_2$ vaqt birligida modda konsentratsiyasining o`zgarishi  $\Delta C = C_2 - C_1$  bo`ladi, bunda reaksiyaning o`rtacha tezligi quyidagicha topiladi:

$$\Delta V = C_2 - C_1 / t_1 - t_2 = \Delta C / \Delta t$$

Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog`liqligini o`rganish **massalar ta`siri qonunining** kashf etilishiga (1867) sabab bo`ldi. Bu qonun Guldberg va Vaage tomonidan kashf etilgan bo`lib, quyidagicha ifodalanadi: **"O`zgarmas temperaturada kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalarining ko`paytmasiga to`g`ri proporsionaldir"**. Agar reaksiya tenglamasida stexiometrik koeffitsientlar bo`lsa, ular hisobga olinadi va daraja ko`rsatgichida yoziladi:

Umumiy ko‘rinishda yozilgan quyidagi reaksiya tenglamasi uchun



massalar ta'siri qonuniga asosan reaksiya tezligi quyidagicha ifodalaniladi:

$$V = K C_A^n \cdot C_B^m \quad \text{yoki} \quad V = K [A]^n \cdot [B]^m$$

C_A va C_B lar - A va B moddalarning ayni vaqtdagi molyar konsentratsiyalari, mol/l; n va m lar reaksiyaga kirishayotgan moddalarning stexiometrik koeffitsientlari; K - reaksiyaning tezlik konstantasi.

Reaksiya tezligining temperaturaga bog‘liqligini Vant-Goff aniqladi va quyidagi qoidani e‘lon qildi: **"Temperatura har 10 gradusga ko‘tarilganda reaksiyalar tezligi 2-4 marta ortadi"**. Faraz qilaylik, biror reaksiyaning tezligi har 10°C da 8 marta yoki 100% ortsin. U holda agar 0 °C da reaksiya tezligi 1 ga teng bo‘lsa, temperatura 100°C ortganda reaksiya tezligi 1000 marta ortadi.

Agar t_1 °C dagi tezlikni V_{t1} bilan, t_2 °C gradusdagi tezlikni V_{t2} bilan belgilasak, reaksiya tezligining temperatura bilan bog‘liqligi quyidagi matematik ifoda bilan ifodalanadi:

$$V_{t2} = V_{t1} \cdot \gamma^{(t2 - t1)/10}$$

bu yerda, γ - temperatura 10°C ko‘tarilganda reaksiya tezligining necha marta ortishini ko‘rsatuvchi son, u **reaksiyaning temperatura koeffitsienti** deb ataladi. Vant-Goff qoidasiga binoan, gomogen reaksiyalar tezliklarining temperatura koeffitsientlari 2-4 ga teng bo‘ladi.

Namunaviy masalalarning yechimi:

1-Masala: Harorat koeffitsiyenti 4 bo‘lgan reaksiya $3A_{(g)} + 2 B_{(g)} = A_3B_{2(g)}$ ning 310 K da tezligi 0 ga teng. Sistemada bosim 2 marta oshirildi. Shu sharoitda reaksiya tezligi 0 ga teng bo‘lishi uchun sistemaning haroratini qanchaga o‘zgartirish kerak?

A) 325 B) 285 C) 320 D) 300

Yechish. Reaksiya tenglamasi: $3A_{(g)} + 2B_{(g)} = A_3B_{2(g)}$ bo'yicha bosim 2 marta oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta o'zgarishini topamiz: $v = K \cdot C^3(A) \cdot C^2(B)$
 $V_{2p} = K(2C(A))^3 \cdot (2C(B))^2 = K \cdot 2^3 C^3(A) \cdot 2^2 C^2(B) = 32 \cdot K C^3(A) \cdot C^2(B) = 32 v_p$;
 $V_{2p} = 32 v_p$; $V_{2p} / v_p = 32$ reaksiya tezligi 32 marta ortadi.

Lekin 310 K da tezlik 0 ga teng va shunday qolishi (tezlik o'zgarmasligi) uchun harorat shunday darajaga ko'tarilishi kerakki, reaksiya tezligi o'zgarishi 32 ga teng bo'lsin: $\gamma = 4$;

$4^x = 32$; $4^x = 16 \cdot 2$; $4^x = 4^2 \cdot 4^{1/2}$; $x = 2,5$; bundan x bo'yicha $\Delta t = x \cdot 10 = 2,5 \cdot 10 = 25^\circ C$

Demak, haroratni 25° ga (310+25=325 K gacha) ko'tarish lozim.

2- Masala: Tenglamasi $CO_2 + H_2 = CO + H_2O_{(bug')}$ bo‘lgan reaksiya boshlangandan 80 sekund vaqt o'tganda suvning konsentratsiyasi 0,16 mol/l bo‘lgan. Shundan keyin yana 2 daqiqa 40 sekund o'tgandan keyin esa 0,28 mol/l ga yetgan. Shu reaksiyaning o'rtacha tezligini hisoblang (mol/l*min).

A) 0,04 B) 0,07 C) 0,14 D) 0,03

Yechish. Reaksiyaning o'rtacha tezligini quyidagicha ifodalaymiz: $v = \pm(\Delta C / \Delta t)$ bunda ΔC -sarflanayotgan boshlang'ich modda yoki hosil bo'ladigan mahsulot

konsentratsiyasi o'zgarishi; Δt - vaqt o'zgarishi.

Ketgan vaqtni (80 sekund va 2 daqiqa 40 sekund yoki 160 sek (2-60+40)) topsak: $\Delta t = 80 + 160 = 240$ sekund yoki 4 daqiqa; mahsulot konsentratsiyasi o'zgarishi 0,28 mol/l. Bundan: $v = 0,28/4 = 0,07 \text{ mol/(l} \cdot \text{min)}$.

3-Masala: $2 A_{2(g)} + 3 X_{2(k)} = 2 F_{(g)}$ Reaksiyaning harorat koeffitsiyenti 4 ga teng.

Agar reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasi 2 marta oshirilsa va harorat 63°C dan 13°C gacha pasaysa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? Koeffitsiyent 20° o'zgarishga nisbatan olingan.

A) 32 B) 16 C) o'zgarmaydi D) 256

Yechish. Reaksiya tenglamasi: $2 A_{2(g)} + 3 X_{2(k)} = 2 F_{(g)}$

$$V = K \cdot C(A_2))^2 (C(X_3))^3 = 2^2 \cdot 2^3 = 32$$

$V = 32$ ya'ni 32 marta tezlik oshadi. Lekin bir vaqtning o'zida harorat pasaysa ya'ni harorat pasaysa (Vant-GofTqoidasi bo'yicha) reaksiya tezligi $(63-13) 50^\circ$ ga $50/20 = 2,5$; $4^{2,5} = 32$ marta kamayadi. Agar konsentratsiya oshib tezlik oshishi va harorat pasayganda esa kamayishi taqqoslansa: $v: v = 32:32 = 1:1$ bo'lsa, reaksiya tezligi umuman olganda o'zgarmasligini ko'rishimiz mumkin.

4-Masala: Azot va vodorod orasidagi reaksiyaning ma'lum haroratdagi tezlik konstantasi 0,2 ga teng. Shu haroratda ta'sirlashuvchi moddalarning dastlabki konsentratsiyalari $[N_2] = 0,06 \text{ mol/l}$, $[H_2] = 0,12 \text{ mol/l}$ bo'lsa reaksiyaning azot konsentratsiyasi 2 marta kamaygan vaqtdagi tezligini toping.

A) $2,62 \cdot 10^{-7}$ B) $1,62 \cdot 10^{-9}$ C) $2,62 \cdot 10^{-9}$ D) $1,62 \cdot 10^{-7}$

Yechish. Reaksiya tenglamasi: $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ bo'yicha agar N_2 konsentratsiyasi 2 marta kamaysa: $[N_2] = 0,06/2 = 0,03 \text{ mol/l}$ ortib qolib 0,03 mol/l azot sarflangan va u bilan birga 0,09 mol/l ($0,03 \cdot 3$) H_2 ham sarflangan, qolgan vodorod va azot konsentratsiyasi: $[N_2] = 0,03 \text{ mol/l}$, $[H_2] = 0,12 - 0,09 = 0,03 \text{ mol/l}$, $K = 0,2$ bo'lsa, reaksiya tezligi: $V = K [N_2] \cdot [H_2]^3 = 0,2 \cdot 0,03 \cdot (0,03)^3 = 1,62 \cdot 10^{-7} \text{ mol/l} \cdot \text{s}$.

Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Reaksiya boshlanmasdan oldin moddaning konsentratsiyasi 1,6 mol/l bo'lib, 5 minutdan so'ng uning konsentratsiyasi 0,2 mol/l ga teng bo'ldi. Reaksiyaning tezligini ($\text{mol/l} \cdot \text{C}$) aniqlang.

2. Hajmi 5 l bo'lgan reaktorda reaksiya borishi natijasida 30 sekund davomida miqdori 6,8 moldan 3,4 molgacha kamaysa, shu reaksiya tezligini ($\text{mol/l} \cdot \text{C}$) hisoblang.

3. Tenglamasi $CO_2 + H_2 \leftrightarrow CO + H_2O$ bo'lgan reaksiya boshlangandan 110 s vaqt o'tganda, is gazining konsentratsiyasi 0,27 mol/l bo'lgan, shundan keyin yana 3 min 15 s o'tgandan keyin esa 0,34 mol/l bo'lgan. Shu reaksiyaning o'rtacha tezligini hisoblang.

4. Quyidagi sistemada $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ metan gazining konsentratsiyasi 3 marta va kislorod konsentratsiyasi 2 marta oshirilsa, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

5. Azot(II) oksid bilan kislorod orasidagi reaksiyada kislorod konsentratsiyasi 2 marta ortganda, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

6. A va B moddalarning o'zaro ta'sirida C va D moddalar hosil bo'lish reaksiyasida A ning konsentratsiyasi 3 marta va B ning konsentratsiyasi 2 marta oshirilganda, reaksiya tezligi 432 marta oshsa, qaysi tenglama shu shartni qanoatlantiradi?

7. Quyidagi reaksiyaning $CO_2 + H_2 \rightleftharpoons CO + H_2O$ muvozanat konstantasi 1100 K da 1 ga teng. Agar 1 mol CO_2 bilan 8 mol H_2 o'zaro aralashtirilgan bo'lsa, necha mol H_2 reaksiyaga kirishgan?

6.4,2 g temir oltingugurt bilan birikkanida 7,15 kJ gat eng issiqlik chiqdi. Shu reaksiyaning termikimyoviy tenglamasini tuzing.

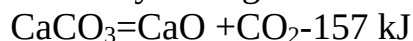
7.6,5 g rux yondirilganda 34,8 kJ gat eng issiqlik chiqdi. Shu reaksiyaning termokimyoviy tenglamasini tuzing.

8.18 g alyuminiy kislorod bilan birikkanida 547 kJ issiqlik chiqadi. Shu reaksiyaning termokimyoviy tenglamasini tuzing.

9. Oltingugurt yondirish yo'li bilan 32 g oltingugurt (IV) - oksid olindi, bunda 146,3 kJ issiqlik chiqdi. Shu reaksiyaning termokimyoviy tenglamasini tuzing.

10.6,08 g magniy yondirilganda 152,5 kJ gat eng issiqlik chiqdi. Magniy oksid hosil bo'lishining termokimyoviy tenglamasini tuzing.

11. Ohaktoshning parchalanish reaksiyasining termoximiyaviy tenglamasi:



1 kg ohaktoshni parchalashga qancha issiqlik sarflanadi?

5- AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: ERITMALAR VA ULARNING XOSSALARI

Nazariy qism

Nisbiy miqdori keng ko'lamda o'zgara oluvchi ikki va undan ortiq komponent - tarkibiy qismlardan tashkil topgan qattiq yoki suyuq gomogen faza **eritma** deyiladi.

Barcha eritmalar **erigan moddalar** va **erituvchidan** tashkil topgan bo'ladi, bunday muhitda moddalar molekula yoki ionlar sifatida bir tekis tarqaladi. Eritmalar tarkibining doimiy emasligi ularni mexanik aralashmalarga yaqinlashtiradi, ammo o'zining bir jinsliliigi bilan ulardan farqlanadi.

Erigan modda bilan muvozanatda bo'lgan eritma **to'yingan** hisoblanadi. Bular kam tarqalganligi sababli u qadar amaliy ahamiyatga ega emas. Amaliyotda **to'yinmagan** eritmalar, ya'ni tarkibida erigan modda konsentratsiyasi kamroq bo'lgan eritmalar ko'p ishlatiladi.

Eritma yoki erituvchining ma'lum hajmida erigan moddaning miqdori **eritmaning konsentratsiyasi** deyiladi.

Eritmada erigan modda konsentratsiyasi yuqori bo'lganda **konsentrlangan**, kam bo'lganda **suyultirilgan eritma** deb yuritiladi.

Konsentratsiyani ifodalashning bir necha miqdoriy usullari ma'lum.

1. **Protsent konsentratsiya** - bu eritmaning 100 birlik massasida erigan moddaning massalar soni (masalan, grammlar soni) bilan belgilanadi.

Protsent konsentratsiya $C_{\%} = \text{erigan modda massasi}/100 \cdot \text{eritmaning umumiy massasi}$.

2. **Molyar konsentratsiya (molyarlik)** - 1litr eritmada erigan modda mollar soni bilan belgilanadi.

Molyar konsentratsiyaning matematik ifodasi $C_m = n/v$, mol/l bilan ifodalanadi. Bu erda C_m - molyar konsentratsiya, n - modda miqdori (mollar soni), v - eritma hajmi (l).

3. **Ekvivalent konsentratsiya yoki normallik** - eritmaning bir litrida erigan modda ekvivalentlar soni bilan topiladi (C_N - harfi bilan belgilanadi).

4. **Molyal konsentratsiya** - erituvchining 1000 g dagi erigan moddaning mollar sonidir. Bu yo'l bilan aniqlangan konsentratsiya mol-massa konsentratsiyasi (molyal-lik) deyiladi.

5. **Titr** – erigan modda massasining(g) eritma xajmi V (ml)ga nisbati bilan aniqlanadi: $T = m/V$.

Eritmada mavjud bo'lgan barcha moddalar mollar umumiy sonining mazkur modda mollar soniga nisbatandan shu modda (komponent)ning mol qismi kelib chiqadi. Bir modda ikkinchi moddada eriganda erigan modda mol qismi (N_2) quyidagicha topiladi:

$$N_2 = n_2 / (n_1 + n_2)$$

bu erda, n_1 va n_2 -erituvchi va erigan moddalar mollar soni.

Namunaviy masalalarning yechimi:

1-Masala: 30 g modda 150 g erituvchida eritilgan. Eritmaning foiz konsentratsiyasini hisoblab toping.

Yechish. Umumiy eritmaning massasini hisoblaymiz: $m = 30 \text{ g} + 150 \text{ g} = 180 \text{ g}$.

Masalaning bundan keyingi yechimi turli usullar bilan olib borilishi mumkin.

1-usul. Foiz konsentratsiyani yuqorida keltirilgan formulalar bo'yicha topamiz:

$$C_{\%} = \frac{30}{180} \cdot 100\% = 16,7\%$$

2-usul. Arifmetik usul. Avval 30 ning 180 ga nisbatini topamiz:

180g eritmada-----30g

100 g eritmada-----x g $x = 16,7\%$

2-Masala: 800 g 5% li eritma tayyorlash uchun eruvchi moddadan necha gramm olish kerak?

Yechish. I usul: $5\% = 0,05$. Demak, erigan modda massasi eritma massasining 0,05 qismini (ulushini) tashkil qiladi. Butun bo'yicha qismini topish usuliga ko'ra:

$$M = 800 \text{ g} \cdot 0,05 = 40 \text{ g modda}$$

2-usul. 100 g eritmada-----5 g modda

800 g eritmada-----x g $x = 40 \text{ g modda}$.

3-Masala: 15% li eritmaning qancha miqdorida 50 kg erigan modda bo'ladi?

Yechish. I usul. 100 kg eritmada-----15 kg modda
x kg eritmada-----50 kg modda

x = 333 kg eritma.

2-usul. 15% = 0,15. Binobarin, erigan modda massasi eritma massasining 0,15 qismini tashkil qiladi. Qism bo'yicha butunni topish usulini qo'llasak:

M = 50 kg : 0,15 = 333 kg.

4-Masala: Molyar konsentratsiyasi 0,1 mol/l bo'lgan rux xloridning 250 ml eritmasini tayyorlang. Buning uchun qancha massadagi rux xlorid olish zarur?

Yechish. 250 ml 1 litrdan 4 marta kam ($M(\text{ZnCl}_2) = 136 \text{ g/mol}$),
demak, $v(\text{ZnCl}_2) = 0,1 \text{ mol} : 4 = 0,025 \text{ mol}$.

Miqdordan massaga o'tish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi: $m = n \cdot M$.
Bundan $m(\text{ZnCl}_2) = 136 \cdot 0,025 = 3,4 \text{ g}$.

5-Masala: Agar 0,3 litr eritmada 32,44 g FeCl_3 mavjud bo'lsa, temir (III) xloridning ekvivalent molyar konsentratsiyasini aniqlang.

Yechish. Ekvivalent molyar konsentratsiya yoki normallikni topish formuladan foydalanib amalga oshiriladi.

Buning uchun dastlab FeCl_3 ekvivalent molyar massasi topiladi:

$M(\text{FeCl}_3)/3 = 162,206/3 = 54,07 \text{ g/mol}$ Temir (III) xloridning ekvivalent molyar konsentratsiyasi: 54,07 g -----1 g/ekv

32,44 g -----x x=0,6

0,3 litr-----0,6 g/ekv

1 litr -----x x=2 n

6-Masala: Ixtiyorimizda 250 kg erituvchi bor. Unga qancha eruvchi modda qo'shilganda 20% li eritma hosil bo'ladi?

Yechish. 250 kg eritma massasining 80% ini = 0,8 qismini tashkil qiladi. Shuning uchun: $m = 250 \text{ kg}/0,8 = 312,5 \text{ kg}$ $312,5 - 250 \text{ kg} = 62,5 \text{ kg}$

Elektrolitik dissosiyalanish

Nazariy qism

Suvdagi eritmaları elektr tokini o'tkazuvchi moddalar **elektrolitlar** deyiladi. Kislotalar, asoslar va tuzlarning eritmaları elektrolitlardir. Suvdagi eritmaları elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar **elektrolitmaslar** deyiladi. Elektrolitlar suvdagi eritmalarida ma'lum darajada ionlarga ajraladi. Arrenius fikricha to'la dissotsialanishning bo'lmasligini sababi shundaki eritmada mollar ionlarga ajralishi bilan bir vaqtda hosil bo'lgan ionlar o'zaro birikib yana molekulalarga aylanadi. Molekulalarga ajralgan sari dissotsialanish tezligi kamayadi, lekin ionlarning o'zaro birikish tezligi ortadi. Nihoyat ikki protsess tezligi tenglashadi. Shu vaqtdan boshlab, eritmada molekulalar va ionlar orasida muvozanat qaror topadi. Shundan so'ng eritmada ion va molekulalar soni o'zgarmay qoladi. Bu holatni xarakterlash uchun dissotsialanish darajasi tushunchasi kiritilgan.

Ionlarga dissotsialangan molekularlar sonining eritilgan moddaning barcha molekularlari soniga bo'lgan nisbati elektrolitning **dissotsialanish darajasi (α)** deb ataladi.

$$\alpha = n / N$$

α elektrolit tabiatiga, temperaturaga va konsentratsiyaga bog'liq. Eritma konsentratsiyasi pasayganda dissotsialanish darajasi ortadi.

Molekulalari xatto suyuqlantirilgan eritmalarida xam oz darajada dissotsialanadigan elektrolitlar **kuchsiz elektrolitlar** deyiladi. Ularga ba'zi kislotalar (CH_3COOH , HCN , H_2CO_3), asoslar (NH_4OH va organik asoslar) va ba'zi tuzlar - $\text{Hg}(\text{CN})_2$, PbCl_2 , HgCl_2 , FeF_2 kiradi.

Kuchsiz elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi eritmalaridagi ionlar soniga bog'liq. Kuchsiz elektrolitlarning dissotsialanishi uchun suyultirilgan eritmalariga massalar ta'siri qonunini qo'llash mumkin. Arrenius nazariyasi xam kuchsiz elektrolitlarning eritmalarigagina tadbiq etiladi. Har xil konsentratsiyadagi eritmalarida ham batamom dissotsialanadigan elektrolitlar **kuchli elektrolitlar** deyiladi. Arrenius nazariyasi kuchli elektrolitlarga tadbiq etilmaydi.

Suv juda ham kuchsiz elektrolit bo'lib, ionlarga kam dissotsilanadi:



Suvning ionlanish darajasi juda ham kichik. Masalan: 250 da 1 l suvning 1:10000000 (yoki 10^{-7}) moligina ionlarga ajraladi.

Modomiki, H_2O ning har qaysi molekulasidan ionlanish natijasida bittadan H^+ va OH^- ionlari hosil bo'lar ekan, ularning toza suvdagi konsentratsiyasi:

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ g*ion/l (25}^\circ\text{) bo'ladi.}$$

N_2O ning ionlarga ajralish jarayoni, boshqa kuchsiz elektrolitlardagidek tegishli ionlanish konstantasining qiymati bilan ifodalash mumkin:

$$K_M = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{HOH}]}$$

$[\text{H}_2\text{O}]$ ni o'ng tomonga o'tkazib, tenglamani soddalashtiramiz:

$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_{\text{muv}} [\text{H}_2\text{O}]$ hosil bo'ladi. Toza suvda $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-14}$, demak, shu haroratda $K = 10^{-7} \cdot 10^{-7} = 10^{-14}$.

H^+ ionlarining konsentratsiyasi o'rnida bu qiymatning manfiy logarifmidan foydalanish mumkin va u **vodorod ko'rsatkich** deb ataladi. Vodorod ko'rsatkich pH bilan ifodalanadi:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\lg[\text{H}^+] \\ \text{pOH} &= -\lg[\text{OH}^-] \\ \text{pH} + \text{pOH} &= 14 \end{aligned}$$

Namunaviy masalalarning yechimi:

1-Masala: Agar 5 l eritmada 2,5 g elektrolitmas bo'lsa, bu elektrolitmasning molekulyar massasini aniqlang. Bu eritmaning 20°C dagi osmotik bosimi $0,23 \cdot 10^5$ Pa ga teng.

Yechish. Miqdorni massa orqali $n = m/M$ ifodalab quyidagini olamiz:
 $P_{\text{osm}} = mRT/(MV)$ Bundan erigan moddaning molyar massasini topamiz:

$$M = \frac{mRT}{P_{osm}V} = \frac{2,5 \cdot 8,314 \cdot 293}{0,23 \cdot 10^5 \cdot 5 \cdot 10^{-3}} = 53 \text{ g/mol}$$

2-Masala: 10 g benzol tarkibida 1 g nitrobenzol $C_6H_5NO_2$ saqlagan eritma qaynash va muzlash haroratlarini aniqlang. Benzolning krioskopik va ebullioskopik konstantalari tegishli 2,57 va 5,1 °C. Sof benzolning qaynash harorati 80,2°C, muzlash harorati -5,4°C.

Yechish. Nitrobenzolning benzoldagi eritmasi qaynash haroratining ko'tarilishi:

$$t_{qayn} = \frac{2,57 \cdot 1000 \cdot 1}{10 \cdot 12311} = 2,09^\circ C$$

Demak, eritma qaynash harorati $t_{qsyn} = 2,09 + 80,2 = 82,29^\circ C$

Eritma muzlash haroratining pasayishi: $t_{qayn} = \frac{5,1 \cdot 1000 \cdot 1}{10 \cdot 12311} = 4,14^\circ C$ yoki
bundan eritma muzlash haroratini topsak: $t_{muz} = 5,4 - 4,14 = 1,26^\circ C$

3 -Masala: Tarkibida konsentratsiyasi $4,2 \cdot 10^{-3}$ ga teng kaliy gidroksid bo'lgan eritma pH vodorod ko'rsatkichini aniqlang.

Yechish. Eritmadagi gidroksid ionlari konsentratsiyasi topiladi: $C_{QH} = 4,2 \cdot 10^{-3}$ mol/l

Suvning ion ko'paytmasi ifodasidan vodorod ionlari konsentratsiyasini topsak:

$$C_{H^+} = K_{H_2O} / C_{OH} = 10^{-14} / 4,2 \cdot 10^{-3} = 0,24 \cdot 10^{-11}$$

Eritmadagi vodorod ko'rsatkich: $pH = -\lg[H] = -\lg C_H = -\lg 0,24 \cdot 10^{-11} = 11,62$

Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Solishtirma massasi 1,19 g/sm³ bo'lgan 38% li HCl eritmasining titrini toping.

2. 9 g $C_6H_{12}O_6$ 100 g suvda eritilgan. Glyukoza eritmasining molyal konsentratsiyasini aniqlang.

3. Massasi 480 g 5 % li natriy xlorid eritmasini tayyorlash uchun kerak bo'lgan tuzning massasini ko'rsating.

4. Natriy sulfatning 150 g 20 % li eritmasiga 300 ml suv qo'shildi. Olingan eritmaning protsent konsentratsiyasi qanday bo'ladi?

5. Natriy gidroksidning 300 ml ($\rho = 1,333$ g/ml) 30 % li eritmasiga 200 ml suv qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmada natriy gidroksidning massa ulushi qanday?

6. Sulfat kislotaning 30 % li 100 ml eritmasiga (zichligi $\rho = 1,223$ g/ml) 200 ml suv qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmada H_2SO_4 ning massa ulushini aniqlang.

7. 0,02 M li sulfat kislota to'la dissotsilangan eritmada vodorodning mol-ion miqdorini hisoblang.

8. Dissotsilanish darajasi 95 % ga teng bo'lgan elektrolitning 120 ta molekulasining nechta dissotsilanishi mumkin?

9. Agar magniy sulfatning dissotsilanish darajasi 12,5 % bo'lib, dissotsilangan molekulalar soni 15 ta bo'lsa, eritilgan molekulalar soni qancha bo'ladi?

10. Agar 96 ta molekuladan 6 tasi dissotsilansa, elektrolitning dissotsilanish darajasi (%) qanchaga teng bo'ladi?

11. Dissotsilanish darajasi 12 % bo'lgan elektrolitning 24 ta molekulasini dissotsilangan bo'lsa, eritilgan molekular soni qancha bo'ladi?

12. Ma'lum sharoitda kalsiy gidroksidning 0,5 molyarli eritmasida uning 0,175 mol miqdori ionlarga dissotsilangan. Eritmaning moddaning dissotsilanish darajasini hisoblang.

6-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI. KOORDINATSION BIRIKMALAR Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari Nazariy qism

Elektron yo'qotish bilan boradigan reaksiyalar **oksidlanish**, elektron qabul qilish bilan boradigan reaksiyalar esa **qaytarilish reaksiyalari** deyiladi. Oksidlanishni oksidlanish darajasining oshuvi, qaytarilishni esa oksidlanish darajasining kamayishi bilan boradigan jarayon deb belgilasa bo'ladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlanishga sabab bo'luvchi modda **oksidlovchi** deyiladi. Oksidlovchi elektronni biriktirib o'zi **qaytariladi**. Shuningdek, qaytarilishni vujudga keltiruvchi modda qaytaruvchi deyiladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalar ayni vaqtda birgalikda sodir bo'ladi. Davriy jadvaldagi elementlarning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalari ham davriy ravishda uzgarishi aniqlangan.

Oksidlanish darajasini aniqlashda quyidagi qoidalarga rioya qilish zarur.

1. Moddaning element holatidagi oksidlanish darajasi nolga teng. Na, Cl₂, N₂, P₄ da har bir atomning oksidlanish darajasi nolga teng, chunki bog' hosil bo'lishida ishtirok etayotgan elektronlar atomlar orasida baravar tarqaladi.

2. Birikmalarda, ko'proq elektr manfiylikka ega elementlarning oksidlanish darajasi manfiy, kamroq elektrmanfiylikka ega bo'lganlarining oksidlanish darajasi musbat deb qabul qilinadi. Oksidlanish darajasining absolyut kattaligi element valentligiga yaqinroq bo'ladi yoki uning atomlarini hosil qiluvchi bog'lari orasida joylashgan elektron juftlari soniga teng bo'ladi.

3. Har bir molekula yoki molekulyar ionda barcha atomlarning manfiy va musbat oksidlanish darajalari yig'indisi molekulyar qismdagi umumiy zaryadga teng bo'lishi kerak. Elementlarning davriy jadvalidan ma'lum qonuniyat asosida ularning oksidlanish darajalarini bilib olish mumkin.

Shunday qilib, biror birikma butunlay ionlarga aylangan deb faraz qilinganda uning tarkibidagi istalgan elementning shartli zaryadi ayni elementning **oksidlanish darajasi** deb qabul qilinadi. Oksidlanish darajasini aniqlashda kislorodning oksidlanish darajasi doimo -2 ga, vodorodniki esa +1 ga tengligidan foydalaniladi. Erkin elementlarning oksidlanish darajasi nolga teng bo'ladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining uch turi ma'lum bo'lib, bular quyidagilar:

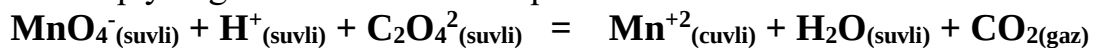
1) Molekulalararo (ionlararo) reaksiyalar;
2) Molekula (ion) ning o'zida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlari;

3) Oksidlovchilik va qaytaruvchilik vazifalarini mazkur atomning o'zi bajaradigan disproporsiyalanish reaksiyalari.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tuzishda ikki usul qo'llaniladi.

1.Elektron balans usuli. Qaytaruvchi yo'qotgan umumiy elektronlar soni oksidlovchi qabul qilib olgan elektronlar soniga tenglashtiriladi. Oksidlanish-qaytarilish protsessining har bir boskichi uchun ionli tenglamalar tuzilib, bular tegishli koeffitsientlarga ko'tariladi va bir-birlariga qo'shilgan holda ularning yig'indisi topiladi. Bu usul **oksidlanish darajasini hisobga olish usuli** deb ham yuritiladi.

Buni quyidagi misolda ko'rib chiqamiz:



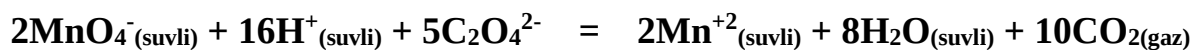
Reaksiya tenglamasini tuzish uchun quyidagicha ish tutamiz:

a) tenglamaning ikki tomonida har bir elementning o'zgargan oksidlanish darajasini aniqlaymiz, ya'ni bu bilan qaysi element oksidlanayotgani yoki qaytarilayotganigini bilib olamiz. Yuqoridagi misolda tenglamaning har ikki tomonida vodorodning oksidlanish darajasi +1 ga teng, kislorodning oksidlanish darajasi -2 ga teng, bularning ikkalasi ham oksidlanmayapti yoki qaytarilmayapti. Ammo marganetsning oksidlanish darajasi MnO_4^- da +7 dan Mn^{+2} gacha o'zgaryapti, uglerodning oksidlanish darajasi $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ da +3 dan SO_2 da +4 ga ko'tarilayapti.

b) oksidlanishda yoki qaytarilishda har bir elementning oksidlanish darajasi o'zgarishini aniqlaymiz. Marganetsning oksidlanish darajasi beshta birlikka; uglerodniki esa bitta birlikka o'zgaryapti. Ammo $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ tarkibida ikkita uglerod atomi borligidan har bir uglerodning oksidlanish darajasi bir $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ioniga hisoblanganda uglerodning to'la oksidlanish darajasi ikkiga teng bo'ladi.

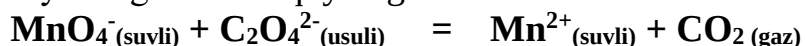
v) ikkinchi bosqichdagi oksidlanish darajalarining o'zgarishini hisobga olgan holda oksidlovchi va qaytaruvchilar oksidlanish darajalarining baravar ortishi va kamayishini ta'minlovchi mollar sonining nisbatini aniqlaymiz. Bu $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ioni tomonidan tortib olinuvchi va MnO_4^- tomonidan biriktirib olinuvchi elektronlar soniga teng bo'ladi. Shunda ionlar nisbati $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} : 2\text{MnO}_4^-$ kabi bo'ladi, umumiy oksidlanish darajasi marganets uchun $10:2 \times 5$ ga va uglerod uchun esa $5 \times 2 \times 1$ ga teng bo'ladi.

g) oksidlanayotgan va qaytarilayotgan moddalar koeffitsientlari aniqlangandan keyin qolgan elementlar atomlari soni tenglashtiriladi. Yuqoridagi misolda $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ioni 10 ta uglerod atomiga ega, bu tenglamaning o'ng tomonida 10 ta CO_2 joylashuvini taqozo etadi. Tenglamaning chap tomonida 28 ta kislorod atomi (2MnO_4^- da 8 ta va $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ da 20 ta) bo'lib, uning o'ng qismiga 8 molekula suv o'rnatilganda 28 ta kislorod atomi ($8\text{H}_2\text{O}$ da 8 ta va 10 ta CO_2 da 20 ta) joylashadi. 8 molekula suvning tenglamaning o'ng tomonida joylashuvi chap tomonda 16 ta H^+ ni joylashtirishni taqozo qiladi:

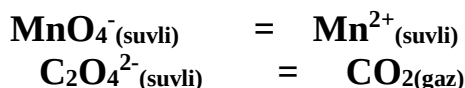


2. Yarim reaksiyalar (ion-elektron) usuli. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini yarim reaksiyalar yordamida tuzish usulini permanganat ioni MnO_4^- bilan oksalat ioni $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ orasida kislotali muhitda boradigan reaksiya misolida ko'rib chiqamiz.

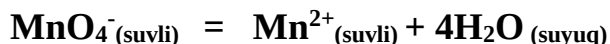
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ning nordon eritmasiga MnO_4^- qo'shilganda bu permanganat ionining qo'ng'ir-binafsha rangi yo'qoladi. Bunda eritmada uglerod dioksidi (CO_2) ajralib chiqib eritma Mn^{2+} uchun xarakterli bo'lgan och-qizg'ish rangga o'tadi. To'liq bo'lmagan reaksiya tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:



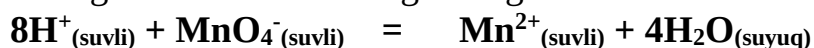
Amalda bu reaksiya vodorod ionlari (H^+) konsentratsiyasining kamayishi va suv hosil bo'lishi bilan borishi aniqlangan. Bunga reaksiya tenglamasini tuzib, to'la ishonch hosil qilsa bo'ladi. Buning uchun uch bosqichdan iborat quyidagi ishni bajarishimiz lozim. Birinchi bosqichda birida oksidlovchi, ikkinchisida qaytaruvchi ishtirok etadigan ikkita yarim reaksiya yoziladi:



Ikkinchi bosqichda har bir yarim reaksiya oxiriga yetkazilib, alohida-alohida tenglashadi. Reaksiya kislotali muhitda olib borilganda vodorod va kislorod atomlari sonini tenglashtirish uchun reagentlarga yoki reaksiya mahsulotlariga H^+ va H_2O , ishqoriy muhitda esa OH^- va H_2O qo'shiladi. Permanganat ion ishtirok etayotgan yarim reaksiyada tenglamaning ikki tomonida bittadan marganets atomi bor. Ammo tenglamaning chap qismida to'rtta kislorod atomi bo'lib, o'ng tomonida bitta ham yo'q. MnO_4^- da bo'lgan to'rtta kislorod atomlarini tenglashtirish maqsadida mahsulotlar qatorini to'rtta suv molekulasini bilan to'ldiriladi:



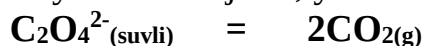
Oldingi bajargan amallarimiz natijasida mahsulotlar orasida vujudga kelgan sakkiz vodorod atomini tenglashtirish uchun reagentlarga sakkizta H^+ ionini qo'shamiz:



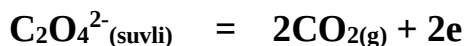
Bu bosqichda tenglamaning ikki qismida har bir element atomlari soni bir xil bo'lib, zaryadlarni tenglashtirish kerak, xolos. Reagentlar zaryadi $+8-1 = +7$ ga teng bo'lgan holda, mahsulotlar zaryadi $2 + 4 \cdot (0) = 2$ dir. Zaryadlarni tenglashtirish uchun tenglamaning chap qismiga beshta elektron qo'shish (marganetsning oksidlanish darajasi $+7$ dan $+2$ gacha o'zgaradi, ya'ni u besh elektronni bir-lashtirishi kerak:



Oksalat ion uchun ham shunday amalni bajarib, yarim reaksiyani ifodalaymiz:

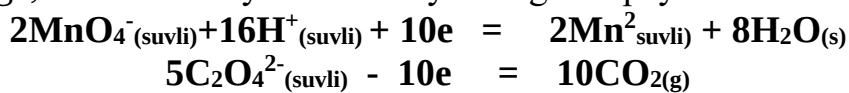


Zaryadlarni tenglashtirish uchun so'nggi tenglamaning o'ng qismiga ikki elektron qo'shamiz:



Uchinchi bosqichda har bir yarim reaksiya tenglamasini reaksiya biriktirib olayotgan hamda ikkinchi reaksiya ajratayotgan elektronlar soniga tenglovchi

ko'paytmaga ko'paytirish zarur. Yuqoridagi misolda permanganat - ionli yarim reaksiyani 2 ga, oksalat ionli yarim reaksiyani 5 ga ko'paytirish kerak:



Shunday qilib, yarim reaksiyalar tenglamalarining yig'indisini to'la tenglamani tashkil etadi:



Namunaviy masalalarning yechimi:

1-Masala:Quyida ko'rsatilgan moddalardan qaysi birlari faqat qaytaruvchilik xossalarini namoyon qiladi? 1) KNO_3 2) PbO_2 3) H_2S 4) Zn 5) NH_3 6) H_2O_2 7) Cl_2 8) HI

Yechish: Birikmatarda elementlar oksidlanish darajalarini aniqlasak:

1) KNO_3 da K (+1), N(+5), O(-2); 2) PbO_2 da Pb(+4), O(-2);
3) H_2S da H(+1), S(-2); 4) Zn da Zn(0); 5) NH_3 da N(-3), H(+1);
6) H_2O_2 da H(+1), O(-1); 7) Cl_2 da Cl(0); 8) HI da H(+1), I(-1) ga teng.
Bu birikmalarda minimal oksidlanish darajali elementlar S(-2), Zn(0), N(-3), I(-1) hisoblanadi. Demak, 3) H_2S , 4) Zn , 5) NH_3 , 8) HI lar faqat qaytaruvchi bo'la oladi.

2-Masala:Quyida keltirilgan moddalardan qaysi birlari faqat oksidlovchilik xossalarini namoyon qiladi?

1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 2) H_2O_2 3) KMnO_4 , 4) HCl 5) HNO_3 (suyul.) 6) FeSO_4 7) Cl_2 8) SO_2

Yechish: Birikmalarda elementlar oksidlanish darajalarini ko'ramiz:

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ da Cr(+6), KMnO_4 da Mn(+7), HCl da Cl(-1), HNO_3 da N(+5), FeSO_4 da Fe(+2) va S(+6), Cl_2 da Cl(0), SO_2 da S(+4) ga teng.

Bu birikmalarda $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ da Cr, KMnO_4 da Mn, HNO_3 da N elementlari eng yuqori oksidlanish darajasiga ega, demak, bular faqat oksidlovchi bo'la oladi.

3-Masala:Quyidagi moddalardan qaysi birlari ham oksidlovchi, ham qaytaruvchi xossalarini namoyon qiladi:

1) HNO_3 2) HNO_2 3) H_2S 4) CrCl_3 5) NH_3 6) H_2SO_3 7) H_2O_2 8) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 9) MnO_2

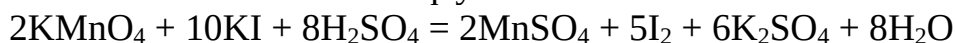
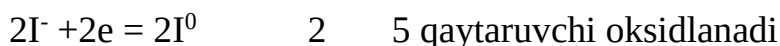
Yechish: Dastlabki misollarda ta'kidlab o'tilganidek, HNO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ lar faqat oksidlovchi, H_2S va NH_3 lar faqat qaytaruvchi bo'la oladi. Demak, qolganlari ham oksidlovchi, ham qaytaruvchi bo'la oladigan moddalar hisoblanadi: 2) HNO_2 4) CrCl_3 6) H_2SO_3 7) H_2O_2 9) MnO_2

Oksidlovchi va qaytaruvchilarning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalari ularning atom tuzilishiga bog'liq.

4-Masala: KMnO_4 ning KI bilan kislotali muhitda ta'sirlashuv reaksiyasida oksidlovchi ekvivalent massasini aniqlang.

Yechish: Reaksiya quyidagicha boradi:





KMnO_4 oksidlovchi molekulasidagi har bir marganes atomi 5 ta elektron qabul qiladi. Demak, K.MnO_4 ning bu jarayondagi ekvivalent massasi nisbiy molekulyar massaning $1/5$ qismiga teng, ya'ni:

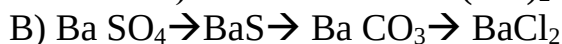
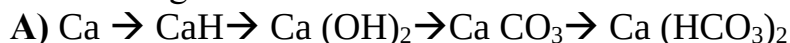
$$\text{Ekv}(\text{KMnO}_4) = \frac{M(\text{KMnO}_4)}{e(\text{soni})} = \frac{158}{5} = 31,6$$

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Quyidagi reaksiyalar tenglamalarini tugallang va tenglashtiring:



2. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiyalarning tenglamalarini tuzing:



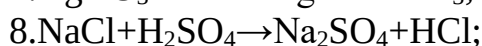
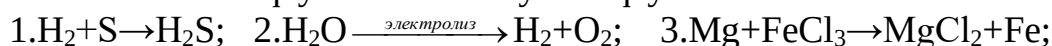
3. Natriyga kislorod, xlor, oltingugurt, azot va vodorod ta'siridan hosil bo'ladigan jarayon reaksiya tenglamalarini yozing.

4. O'yuvchi natriydan qanday qilib natriy metalli, natriy nitrat, natriy karbonat va gidrokarbonatlar hosil qilish mumkin? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

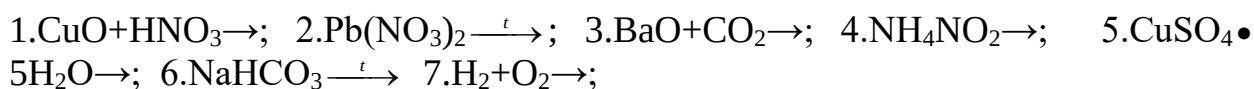
5. Mis (II)- sul'fatdan qanday qilib mis (II)- oksid hosil qilish mumkin? 100 gr mis (II)- sul'fatdan qancha mis (II)- oksid hosil qilish mumkin?

6. 75,9 gr rux nitrat olish uchun zichligi 1.12g/ml bo'lgan suyultirilgan nitrat kislotadan qancha hajm kerak?

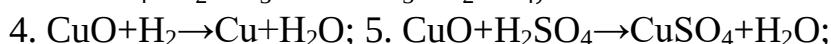
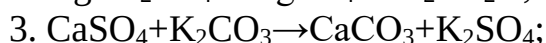
6. Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari qaysilar?



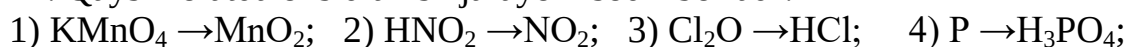
9. Quyidagi reaksiyalarning qaysilari oksidlanish – qaytarilish reaksiyalar turiga kiradi?



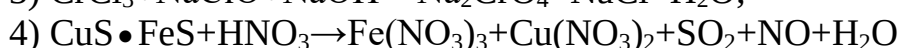
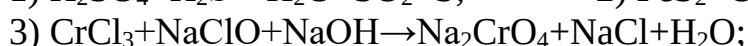
10. Quyidagi keltirilgan tenglamalarning qaysilari oksidlanish – qaytarilish reaksiyalariga taalluqli?

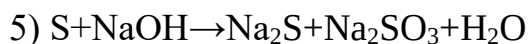


11. Qaysi holatda oksidlanish jarayoni sodir bo'ladi?



12. Qaysi tenglamada ikkita element atomi qaytaruvchi bo'ladi?





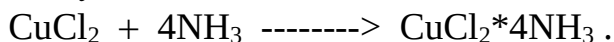
13. $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$ tenglamadagi oksidlovchi va qaytaruvchining koeffitsientlarini toping.

KOORDINACION BIRIKMALAR

Nazariy qism

Dissosiyalanish natijasida kompleks ionlar xosil qiluvchi moddalar **kompleks birikmalar** deb ataladi.

Kompleks birikma shunday birikmaki, uning molekulasi yoki ioni markaziy atomga ega bo'lib, buni bir necha ion yoki molekularlar, ya'ni ligandlar qurshab turadi. Kompleks birikmalar oddiy molekularlardan farq qilib, kompleks xosil qiluvchi markaziy atomni qurshab turuvchi ion va molekularlar mustaxkam bog'lab turadi. Xatto eritmalarda ham u o'zining mustaxkamligini saqlab qolishga intiladi. Markaziy ionning musbat zaryadi, uni qurshab turuvchi ligandlar manfiy zaryadlari yig'indisidan katta bo'lsa, kation kompleks, kichik bo'lsa anion kompleks, teng bo'lsa neytral kompleks deyiladi.



Tasser 1798 yilda birinchi kompleks birikmani $CoCl_3 \cdot 6NH_3$ ni xosil qildi. Kompleks birikmalar tabiatda keng tarqalgan. Masalan: xlorofill - magniyning kompleks birikmasidir. Tirik xujayrani kislorod bilan ta'minlab turadigan gimoglobin (qondagi) temirning kompleks birikmasidir. Juda ko'p minerallar, alyumosilikatlar - kompleks birikmalardir. Kompleks birikmalarning o'ziga xos suyuqlanish, qaynash xaroratlari, ma'lum erituvchilarda, xususan suvda eruvchanligi va xokazo xossalari bo'ladi.



Cu^{2+} - kompleks xosil qiluvchi ion.

NH_3 - ligand.

$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ - kompleks ion yoki kompleksning ichki sferasi.

SO_4 - kompleksning tashqi sferasi.

Verner nazariyasi. 1893y. da A. Verner kompleks birikmalar tuzilishi haqidagi original nazariyani yaratdi. Bu nazariya 3 banddan iborat:

1) ko'pchilik elementlar o'zining asosiy valentligidan tashqari qo'shimcha valentlikni ham namoyon qila oladi;

2) har qaysi element o'zining asosiy va qo'shimcha valentliklarini to'yintirishga intiladi;

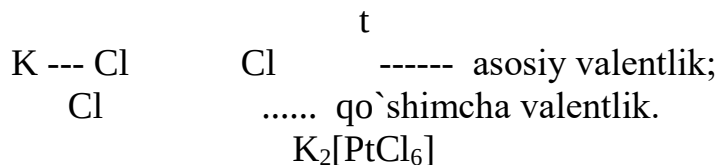
3) markaziy atomning qo'shimcha valentlilari fazoda ma'lum yunalishga ega.

Verner nazariyasi **koordinasion nazariya** deb ataladi.

Oddiy kimyoviy birikmalar asosiy valentliklari xisobiga, kompleks birikmalar esa elementning qo'shimcha valentligi xisobiga xosil bo'ladi.



Cl



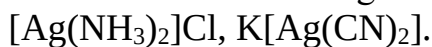
Pt ning asosiy valentligi 4 ga,

Qo`shimcha valentligi 6 ga teng.

Kompleks birikma tarkibidagi markaziy atom bilan bevosita birikkan ligandlar orasidagi bog`lanishlar soni markaziy atomning koordinasion soni deyiladi.

Markaziy ionning koordinasion soni ko`pincha 1 dan 12 gacha bo`lishi mumkin. Lekin 8 dan katta koordinasion sonli komplekslar kam uchraydi.

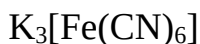
I valentli elementlarning koordinasion soni ko`pincha 2 ga teng. Masalan:



II valentli elementlarning koordinasion soni ko`pincha 4 ga, ba`zan 3 ga va 6 ga teng bo`ladi. Masalan,



III va IV valentli elementlarning koordinasion soni asosan 6 ga teng. Masalan,



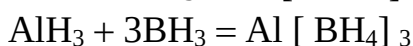
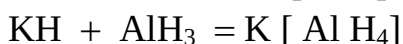
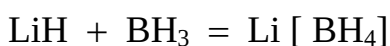
V valentli elementlarning koordinasion soni 7 ga teng bo`ladi. Masalan, $\text{Na}[\text{NbF}_7]$

Umuman, ayni elementning koordinasion soni elementning valentligiga, eritma konsentratsiyasiga va markaziy atom ion radiusining ligand radiusiga nisbati bilan bog`liq.

Kompleks birikmalarning turlari

Kompleks birikmalar kation kompleks birikmalar va anion kompleks birikmalarga bo`linadi. Kompleks birikmadagi ligandlar turiga qarab xam bir necha turdagi kompleks birikmaga ajratish mumkin :

1. Ammiakatlar va aminatlar : $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
2. Gidratlar va akvokomplekslar: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$, $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$
3. Asidokomplekslar: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_4\text{Br}_2]$
4. Poligalogenidlar : $\text{K}[\text{JJ}_2]$, $\text{K}[\text{JCl}_4]$, $\text{K}[\text{BrCl}_2]$.
5. Gidridlar:



Nomlanishi. Kompleks birikmalar ligandlari nomi quyidagicha ataladi: “ammiak” - amin, “suv” - akvo, S — tio, OH - gidrokso, — O — O — perokso, Cl- - xloro va xokazo.

Kompleks birikmalar quyidagicha nomlanadi :



$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Br}$ - diaminoargento (1) - bromid
 $\text{K}_2[\text{CuCl}_3]$ - kaliy trixlorokuprat :
 $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_2\text{Cl}_2]$ - kaliy dixlorodinitroplatinat

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

1. Metallarning a) elektrod potentsiali, b) normal elektrod potentsiali deb nimaga aytiladi?
2. Toza rux metalli xlorid kislotaga bilan deyarli reaksiyaga kirishmaydi. Agar kislotaga qo'rg'oshin 2- nitrat qo'shilsa, reaksiya shiddatli boradi. Buning sababini tushintiring.
3. Agar anod kumush bo'lsa, kumush nitrat eritmasi elektroliz qilinganda qanday jarayon sodir bo'ladi? Agar anod grafit bo'lsachi? Tenglamalarini yozing.
4. Osh tuzi eritmasidan tok o'tkazib, 20 gr o'yuvchi natriy olish uchun kuchi 2.5 A bo'lgan tokni qancha vaqt davomida o'tkazish kerak?
5. Tarkibida 40 % kalsiy, 12% uglerod va 48% kislorod bor moddaning formulasini aniqlang.
6. Modda tarkibida 20% vodorod va 80% uglerod bor. Agar uning molyar massasi 30 g/molga teng bo'lsa, shu moddaning formulasini aniqlang.
7. Oltingugurtning vodorod bilan birikmasi to'liq yondirilganda 3,6 g suv va 12,8 g lotingugurt (IV) oksid olindi. Dstlabki birikmaning formulasini aniqlang.
8. 40 g kaliy permanagnat qizdirilganda necha mol va necha gramm kislorod olish mumkin?
9. Quyidagi kompleks birikmalaridagi kompleks hosil qiluvchining oksidlanish darajasini va koordinasion sonini aniqlang:
 - a) $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$
 - b) $\text{K}(\text{AuBr}_4)$
 - v) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$
 - d) $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
10. Qanday narsa? a) Kompleks birikmaning ichki sferasi, b) kompleks birikmaning tashqi sferasi deb ataladi?
11. Ligandlar nima?
12. Bir choy qoshiq (5g) suvda qancha suv molekulalari bor?
13. 1 m³ har qanday gazda (n.sh da) nechta g/mol bo'ladi?
14. NaOH ning foiz tarkibini aniqlang.
15. 24 g oltingugurt (VI)-oksidning tarkibida necha gramm kislorod bo'ladi?
16. a) MgO da magniy va kislorod, b) CuO da mis va kislorod, v) Ag₂O da kumush va oltingugurt qanday miqdoriy nisbatda birikkan?
17. 8 g misni ajratib olish uchun qancha mis(II)-sulfat bilan temirni o'zaro ta'sir ettirish kerak?

7-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: I, II- GURUH ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI

Nazariy qism

Davriy sistemaning birinchi gruppasi s-elementlariga litiy-Li, natriy-Na, kaliy-K, rubidiy-Rb, seziiy-Cs va fransiy-Fr lar kiradi.

Bu elementlarning oksidlanish darajasi +1ga teng.

Bu elementlarning atomlari o'zining tashqi elektron qavatidagi yagona elektronini osonlik bilan beradi. Shu sababli ular kuchli qaytaruvchilardir. Ularning qaytaruvchilik xossalari litiydan fransiyga tomon kuchayib boradi, fransiy eng kuchli qaytaruvchidir. Buning sababi, fransiyning atomi barcha ishqoriy metallarning atomlariga qaraganda kattaligidir.

Ishqoriy metallar suv bilan reaksiyaga kirishib asos va vodorod hosil qiladi. Bu asosning formulasi umumiy qilib ROH- holida yoziladi. Bular kuchli asos bo'lib suvda yaxshi eriydi va ishqorlar deyiladi. Ularning kuchli asos bo'lishiga va suvda yaxshi erishiga sabab nima? - degan savolga-ishqoriy metall ionlarining zaryadi kichik va radiusi katta, deb javob beramiz.

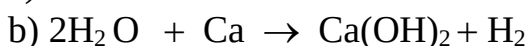
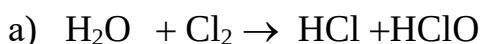
Davriy sistemaning ikkinchi gruppasi s-elementlarining hammasi musbat ikki valentli bo'ladi, ya'ni bu elementlarning eng yuqori oksidlanish darajasi +2 ga teng bo'ladi. Asosiy gruppacha tipik elementlar (berilliy Be va magniy Mg) va kalsiy gruppacha (kalsiy Ca, stronsiy Sr, bariy Ba va radiy Ra) elementlaridan iborat. Bu gruppacha elementlari atomlarining sirtqi qavatida ikkitadan s-elektron bo'ladi. Ularning qaytaruvchilik xossalari ishqoriy metallarnikiga qaraganda kuchsizroq bo'ladi: Ca, Sr, Ba, Ra elementlarining qaytaruvchilik xossalari atom radiusi kattalashgan sayin kuchayib boradi.

$\text{Be}^{2+} \text{ --- } \text{Mg}^{2+} \text{ --- } \text{Ca}^{2+} \text{ --- } \text{Sr}^{2+} \text{ --- } \text{Ba}^{2+} \text{ --- } \text{Ra}^{2+}$ qatorida chapdan o'ngga o'tish bilan ionlarning radiuslari ortgan sari gidroksidlarning asos xossalari kuchayib boradi. Masalan, $\text{Be}(\text{OH})_2$ amfoter birikma, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ kuchsiz asos, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ kuchli asos, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ esa suvda yaxshi eruvchan juda kuchli asos; u o'yuvchi barit deb xam nomlanadi.

Namunaviy masalalarning yechimi:

1-masala. Suv bilan a) xlor, b) kalsiy, v) natriy sulfid, g) magniy oksidlar o'rtasidagi reaksiya tenglamalarini yozing.

Yechish:



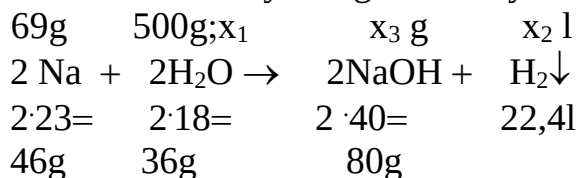
2-masala. Vodorodning izotoplarini yozing va ularni nomini ayting.

Yechish:

Vodorodning uchta izotopi bor: $^1\text{H}_1$ -protiy, $^2\text{D}_1$ -deyteriy va $^3\text{T}_1$ -tritii. Protiiy va deyteriy stabil, tritiiy radioaktiv izotop.

3-masala. 69 gr natriy metali 500 g suv bilan reaksiyaga kirishganda n.sh.da necha litr gaz hosil bo'ladi? Hosil bo'lgan eritma necha foizli?

Yechish: Reaksiya tenglamasini yozamiz:



a) 69 g Na necha gr suv bilan reaksiyaga kirishini aniqlaymiz:

Demak, 46 g Na 36 g H₂O bilan reaksiyaga kirishsa,
69 g Na x₁ g H₂O bilan reaksiyaga kirishadi.

$$x_1 = \frac{69 \cdot 36}{46} = 54 \text{ g H}_2\text{O reaksiyaga kirishadi.}$$

Reaksiyaga kirishmay qolgan suvning massasini topamiz:

$$500 - 54 = 446 \text{ g H}_2\text{O}$$

g) 46 g Na bilan H₂O reaksiyaga kirishib 22,4 l H₂ hosil qilsa,
69 g Na bilan H₂O reaksiyaga kirishib x₂ l H₂ hosil qiladi:

$$x_2 = \frac{69 \cdot 22,4}{46} = 33,6 \text{ l H}_2 \text{ hosil qiladi.}$$

d) Reaksiyada hosil bo'lgan NaOH ning massasini topamiz:

46 g Na bilan H₂O reaksiyaga kirishib 80 g NaOH hosil qilsa,
69 g Na bilan H₂O reaksiyaga kirishib x₃ NaOH hosil qiladi

$$X = \frac{69 \cdot 80}{46} = 120 \text{ g NaOH hosil bo'ladi.}$$

e) Hosil bo'lgan eritmaning massasini aniqlaymiz:

$$446 + 120 = 566 \text{ g eritma.}$$

j) Eritmaning foiz konsentrasiyasini aniqlaymiz:

566 g eritmada 120 g NaOH bo'lsa,
100 g eritmada x g NaOH bo'ladi.

$$X = \frac{100 \cdot 120}{566} = 21,2\% \text{ li eritma.}$$

Mustaqil yechish uchun masala va mashqlar

1. Massasi 12,25 g bo'lgan kaliy xlorat KClO₃ parchalandi, bunda kislorod hosil bo'ldi, uning n.sh.dagi hajmi 336 ml ni tashkil etdi. Reaksiya tugagandan keyin quruq qoldiqdagi kaliy xloridning massa ulushini aniqlang.

2. 16 g sul'fat kislota eritmasi mo'l miqdor bariy xlorid eritmasi bilan o'zaro ta'sir etishidan 5,7 g cho'kma hosil bo'ldi. Dastlabki eritmadagi sul'fat kislotaning massa ulushini aniqlang.

3. Kaliyning kislorodli birikmasida metallning massa ulushi 44,8 % ni tashkil etadi. Shu birikmaning eng oddiy formulasini aniqlang.

4. Natriy, kaliy va rubidiy atomlarining elektron va grafik elektron formulalarini yozing.

5. Massasi 2,66 g bo'lgan ishqoriy metall mo'l miqdor molekular xlorga tushirildi. Olingan qattiq modda suvda eritildi, eritmaga mo'l miqdor kumush nitrat eritmasi qo'shildi. Bunda massasi 2,87 g bo'lgan cho'kma tushdi. Qaysi metall olingan edi?

6. Kaliy xloridning suvli eritmasi elektroliz qilinganda massasi 11,2 g bo'lgan kaliy gidroksid olindi. Ajralib chiqqan vodorod yondirilganda hosil bo'lgan suvning massasini aniqlang.

8-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: XIII, XIV-GURUH ELEMENTLARINING UMUMIY

XOSSALARI

Nazariy qism

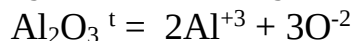
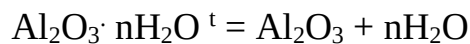
Davriy sistemaning o'n uchinchi asosiy guruhi ko'p tarqalgan bor B, alyuminiy Al, birmuncha kam tarqalgan galliy Ga, indiy In va talliy Ta elementlari kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^2p^1 elektronlari mavjud. Shuning uchun bu elementlar o'zlarining tashqi elektron qavatlaridagi uchta elektronni yo'qotib, +3 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Faqat talliy +3, +1 oksidlanish darajasini namoyon qila oladi. Buning sababi elementlarning atom radiuslari B-Al-Ga-In-Ta qatori bo'ylab ortib borishidir. Atom radius ortgan sari s-elektronlar bilan p-elektronlar orasida energetik ayirma kuchaya boradi. Shuning uchun talliyning p-elektroni birinchi navbatda valent elektronga aylanib ketadi.

Alyuminiy. Alyuminiyning tashqi elektron qavatida s^2p^1 elektronlar mavjud. Alyuminiy atomining tashqi qavatidan oldingi qavatida bo'sh d-orbitallar bo'lgani uchun ko'pgina xossalari bilan bordan farq qiladi. Bundan tashqari alyuminiy atomi sp^3d^2 va sp^3 gibridlangan holatda bo'la oladi. Shuning uchun alyuminiy kation, anion, kompleks birikmalar hosil qiladi. Alyuminiyning oksidlanish darajasi +3 ga, koordinasion sonlari esa 4 va 6 ga teng.

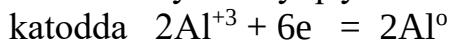
Tabiatda uchrashi. Alyuminiy tabiatda asosan alyumosilikatlar ortoklaz $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$, al'bit $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$, anortit $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$, kaolinit $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ minerallari holida uchraydi. Bulardan tashqari, alyuminiy boksit $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ va kriolitlar holida keng tarqalgan.

Olinishi. Alyuminiyni birinchi bo'lib Erstedt va Vyolerlar alyuminiy xloridni kaliy metalli bilan qaytarib olganlar. Keyinchalik Devil alyuminiy qo'shaloq tuzlarini $AlCl_3 \cdot NaCl$, natriy metalli bilan qaytarib toza alyuminiy olishga erishgan. Alyuminiy olishning sanoatda elektroliz usuli kashf etilgandan so'ng uni P. T. Fedotov nazariyasi asosida olish rasm bo'ldi. Bu usul termik ishlov berilgan boksitni suyuqlantirib, grafitdan yasalgan elektrodlar yordamida elektroliz qilishga

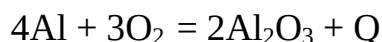
asoslangan. Bunda boksitning suyuqlanish temperaturasi pasaytirish maqsadida ftoridlar CaF_2 , MgF_2 , AlF_3 lar qo`shiladi. Bunda elektroliz jarayoni quyidagicha boradi:



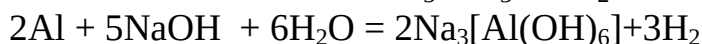
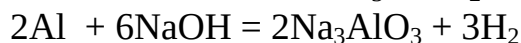
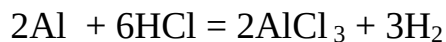
Katodda alyuminiy qaytariladi, anodda esa kislorod oksillanadi:



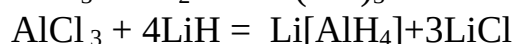
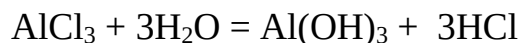
Xossalari. Alyuminiy - kumushrang oq yaltiroq yengil, plastik, elektrni va issiqlikni yaxshi o`tkazadigan, kuchsiz **paramagnit** xossasiga ega bo`lgan amfoter metall. Kukun holidagi alyuminiy havoda qizdirilganda oksidlanadi va Al_2O_3 hosil bo`ladi:



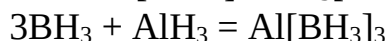
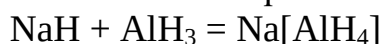
U amfoter xossaga ega bo`lgani uchun kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:



Alyuminiy yuqori temperaturada d-oilasi elementlari bilan issiqlikka chidamli qotishmalar, qizdirilganda galogenlar bilan birikib AlG_3 tarkibli **galogenidlar** hosil qiladi, ($G = \text{F}_2, \text{Cl}_2, \text{J}_2$) va hokazo. Alyuminiyning bu galogenidlari yaxshi gidrolizga uchraydi va ishqoriy metallarning gidridlari bilan birikib **kompleks birikmalar** hosil qiladi:



gidridlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladi.



Na'munaviy masalalar yechish

1. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ning ekvivalentini aniqlang?

$$\text{Mr}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342 \text{ g/mol}$$

$$E_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{M_r(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)}{V_{\text{Me}} \cdot n_{\text{Me}}} = \frac{342 \text{ g/mol}}{3 \cdot 2} = 57 \text{ g/mol}$$

2. Agar 250 ml eritmada 68,4 g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ erigan bo`lsa, eritmaning molyar konsentratsiyasini aniqlang?

Berilgan:

$$V_{\text{eritma}} = 250 \text{ ml}$$

$$m_{\text{tuz}} = 68.4 \text{ g}$$

$$\text{Mr}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342$$

$$\text{g/mol}$$

$$C_m = ?$$

Yechish:

Bu formuladan foydalanamiz.

$$C_M = \frac{m}{M_r \cdot V} = \frac{68.4 \text{ g}}{342 \text{ g/mol} \cdot 0.25 \text{ l}} = 0.8 \text{ mol/l li eritma}$$

ekan.

2-usul. 68,4 g ga teng bo'lgan alyuminiy sulfat moddasining miqdorini topamiz.

$$n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{m_{(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)}}{M_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}} = \frac{68,4}{342} = 0,2 \text{ mol}$$

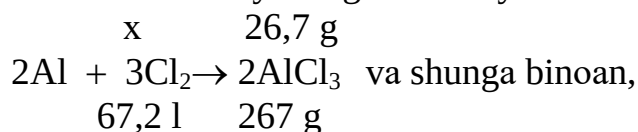
Eritmaning molyar konsentratsiyasini aniqlaymiz.

$$\tilde{N}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}}{V} = \frac{0,2 \text{ mol}}{0,25 \text{ l}} = 0,8 \text{ mol/l}$$

Demak, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmasining molyar konsentratsiyasi 0,8 mol/l ga, molyarligi 0,8 M ga teng bo'ladi.

3-masala. Alyuminiyni xlor oqimida qizdirish yo'li bilan 26,7 g alyuminiy xlorid hosil qilindi. Bunda (n.sh.da o'lchangan) necha litr xlor reaksiyaga kirishadi?

Yechish: Reaksiya tenglamasini yozamiz



$$67,2 : 26,7$$

$$X = \frac{67,2 \cdot 26,7}{267} = 6,72 \text{ l Cl}_2 \text{ reaksiyaga kirishadi.}$$

Uglerodning ikkita barqaror izotopi ^{12}C (99,892 %) va ^{13}C (1,108) lar bor. Radioaktiv izotoplaridan biri muhim ahamiyatga ega (uning yarim yemirilish davri 5600 yil) bo'lib, izotop indikator sifatida qo'llaniladi. Uglerod quyoshda ham uchraydi. Uglerod va uning birikmalari tabiatda keng tarqalgan. Buning boisi shundaki, uglerod boshqa kimyoviy elementlardan farq qiladigan o'ziga xos xususiyatlarga ega.

1. Uglerod ko'pgina elementlar bilan birika oladi. Uning bu xususiyati davriy sistemadagi o'rni, elektroneytralligi va kovalent bog' hosil qilish bilan bog'liq.

2. Uglerod atomlari bir-biri bilan birikib, turli xildagi uglerod zanjirlari hosil qila oladi. To'g'ri zanjirli oddiy uglevodorodlar, tarmoqlangan yuqori molekulali birikmalar, bir xalqali va ko'p xalqali aromatik birikmalar shular jumlasidandir.

3. Organik birikmalarning katta qismi faqat kimyoviy tuzilishi bilan farq qiladigan izomerlarga ega. Bu izomeriya hodisasi bilan bog'liqdir. Shuning uchun ham uglerod o'zining birikmalari ko'pligi, texnika, insonlar, jonivorlar olamida benihoya ahamiyatli bo'lgani uchun barcha boshqa elementlardan ajralib turadi. Uglerod birikmalarisiz tabiatni, hayotimizni va borliqni tasavvur qilib bo'lmaydi. U hayotning asosi bo'lgan oqsillar, meva, sabzavot, o'simliklar, ko'mir, neft, gazlar olamni o'rab turgan minglab xil boyliklar tarkibiga kiradi.

Hozirgi vaqtda bir necha million organik birikma ma'lum, bularning katta qismi sanoat miqyosida ishlab chiqarilmoqda. Bularga har yili million-million tonna ishlab chiqarilayotgan polimerlar, spirtlar, oziq mahsulotlari, kislotalar, yog'lar, moylar, yoqilg'ilar misol bo'ladi. Bu mahsulotlarning asosiy qismi xalq xo'jaligi, tibbiyot, texnika va sanoat uchun zarur bo'lgan birikmalardir. Agar hali sintez qilib olinmagan, lekin olimlar fikrida yashayotgan izomer birikmalarni hisobga olsak, bu hali matematika faniga ham ma'lum bo'lmagan o'lgan sonlarni hosil qilgan bo'lardi.

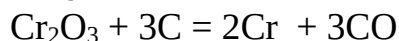
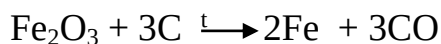
Buni quyidagi misolda isbotlash mumkin: tarkibida yigirmata uglerodi bo'lgan eykozanning izomerlar soni 366319 ga, 25 ta uglerodi bo'lgan uglevodorodning izomerlar soni 36797588 ga va 30 ta uglerodi bo'lgan birikmada izomerlar soni 4111846763 ga tengdir. Izomerlar soni shunday tez o'sib boradigan sharoitda tarkibida 100 ta uglerodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodni izomerlar soni qanday o'lgan bo'lib ketishini ko'z oldimizga keltira olamizmi?

Uglerod davriy jadvalda to'rtta guruhga mansub element bo'lib, uni erkin holatda dastlab A. Lavuaze tekshirgan. Uglerod "carbonum" deb ataluvchi lotincha nomidan olingan bo'lib, "sarvo" so'zi ko'mir demakdir.

Uglerod allotropiyasi. Uglerod tabiatda bir necha xil ko'rinishda uchraydi. Buni ilmiy adabiyotda uglerod allotropiyasi deb yuritiladi. Uglerod grafit, olmos, karbin va lonsdeylit sifatida uchraydi. Grafit tabiiy mineral bo'lib, ko'p narsalar ta'siriga berilmaydigan va juda yuqori issiqlikka chidaydigan mahsulotdir. Sun'iy grafit ham yaratilgan. Grafit - mineral bo'lib, grekcha, grafo - yozaman so'zidan kelib chiqqan. Grafit kimyoviy jihatdan juda pishiq bo'lib, unga qaynoq ishqor va kislotalar ta'sir etmaydi (tutovchi nitrat kislota bundan mustasno). U 3700°C da suyuqlikka aylanmagan holda bug'ga o'tadi. Uni suyuqlikka aylantirish uchun temperaturani 3800-3900°C gacha etkazgan holda bosimni oshirish zarur bo'ladi.

UGLERODNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI

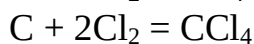
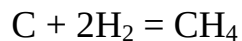
Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko'mir, olmos) inert bo'lib, qizdirilganda xossasi o'zgaradi. Bunda ko'mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo'lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko'mir bilan qaytarishga asoslangan bo'lib metallurgiyada keng qo'llaniladi:



Uglerod kislorod bilan birikib, uglerod monoksidi (is gazi) va uglerod dioksidi (karbonat angidrid) hosil qiladi:



Yuqori temperaturada uglerod metallmaslar bilan birikib, turli birikmalar hosil qiladi:



Na'munaviy masalalar yechish

1-masala. Massasi 100 kg bo'lgan modda massasining 27,4 % ni elektronlar tashkil qilgan bo'lsa (4-guruh elementi), bu modda qaysi elementdan tashkil topganligini aniqlang(elektron m.a.b 1/1824).

Yechish. 1)100 kg modda tarkibidagi elektronning massasi topiladi.

100 kg---100%

x---27,4% x=27,4 kg

2)Bitta elektron massasi topiladi:

$$1/1824=5,48 \cdot 10^{-4}$$

3)27,4 kg elektronning miqdori topiladi:

$$27,4 \text{ -----} x$$

$$5,48 \cdot 10^{-4} \text{ ----} 1 \qquad x=50000$$

4)Shu modda tarkibidagi bitta elektronga necha g modda to'g'ri kelishi topiladi:

$$100000 \text{ g ----} 50000 \text{ ta } e^-$$

$$x \text{ ----} 1$$

$$x=2$$

2 g ga 1 ta elektron

5)Elektronning soni modda massasidan ikki barobar kam bo'lgani uchun bu IV guruh elementi uglerod yoki kremniy hisoblanadi.

Javob: $^{12}_6\text{C}$, $^{28}_{14}\text{Si}$.

2-masala. 40 ta metan molekulasini hosil bo'lganda ajraladigan issiqlik miqdorini aniqlang? (metaning hosil bo'lish issiqligi 86 kJ ga teng).

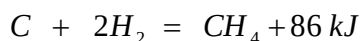
Berilgan:

$$\Delta H_{\text{hosil}}=86 \text{ kJ/mol}$$

$$N=40 \text{ ta}$$

$$\Delta H=?$$

Yechish:



$$\begin{array}{ccc} 6,02 \cdot 10^{23} & & 86 \text{ kJ} \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ 40 \text{ ta} & & X = ? \end{array}$$

$$X = \frac{40 \text{ ta} \cdot 86 \text{ kJ}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 57128 \cdot 10^{-23} = 5,7128 \cdot 10^{-21} \text{ kJ issiqlik chiqadi}$$

3-masala. Karbonat angidrid CO_2 dagi elementlarning massa bo'yicha foizlarini toping?

Berilgan:

$$M_r(\text{CO}_2)=44 \text{ g/mol}$$

$$W_C=?, W_O=?$$

Yechish.

1. CO_2 ning nisbiy molekulyar massasini hisoblaymiz.

$$M_r(\text{CO}_2)=12 \cdot 1 + 16 \cdot 2 = 44 \text{ g/mol}$$

2. Brikma tarkibidagi elementning massa ulushini aniqlash uchun massa ulushni

tposh formulasi dan topamiz. $W_x = \frac{m_x}{M_{\text{mod}}}$ Bu formulada W_x -massa ulush(%)

m_x -murakkab modda tarkibidagi element massasi (g)

M_{mod} -murakkab moddaning molekulyar massasi (g/mol)

CO_2 dagi O ning massa ulushini topamiz.

$$W_O = \frac{2A_r(O)}{M_r(\text{CO}_2)} = \frac{32 \text{ g}}{44 \text{ g}} = 0,73 \text{ yoki } 73\% \text{ O bor.}$$

3. CO_2 dagi C ning massa ulushini topamiz.

$$W_C = \frac{A_r(C)}{Mr(CO_2)} = 0.27 \text{ yoki } 27\% \text{ C bor.}$$

CO₂ tarkibida 73% C va 27% O bor ekan.

Mustaqil ishlash uchun mashq va masalalar

- 300 g 10% li Al₂(SO₄)₃ eritmasini xosil qilish uchun qancha xajm (ml) suvda necha gramm KAl(SO₄)₂ · 12H₂O eritish kerak?
- Xlorid kislota eritmasiga massasi 50 g bo'lgan metall plastinka tushirib quyildi. 336 ml (n.sh.) vodorod ajralib chiqqandan keyin, plastinka massasi 1,68 % ga kamaygan. Plastinka qaysi metallardan yasalgan?
- Alyuminiy sulfat kristallgidrati Al₂(SO₄)₃ · nH₂O tarkibida alyuminiyning massa ulushi 9,67 % ga teng bo'lsa, n ning qiymati qancha bo'ladi?
- Alyuminiy nitrat kristallgidrati Al(NO₃)₃ · nH₂O tarkibida azotning massa ulushi 0,1239 ga teng bo'lsa, n ning qiymati qancha bo'ladi?
10. Bura (tanakor) deb ataluvchi Na₂B₄O₇ · nH₂O tarkibida borning massa ulushi 0,16 ga teng bo'lsa, n ning qiymati qancha bo'ladi?
- 60 g uglerod yonganda necha gramm CO₂ hosil bo'ladi?
- 13,8 g organik modda batamom yondirilganda 26,4 g karbonat angidrid bilan 16,2 g suv hosil bo'lgan. Bu modda bug'ining vodorodga nisbatan zichligi 23 ga teng. Uning molekular formulasini chiqaring.
- Qandaydir birikma tarkibiga kiradigan kremniy va vodorodning massa ulushlarj tegishli 91,3 va 8,7 % ga teng. Agar birikma bug'ining havoga nisbatan zichligi 3,172 ga teng bo'lsa, uning formulasini aniqlang.
- Etalon massa sifatida ¹²C izotopining 1/12 qismining o'rniga, 3/22 qismi olinadigan bo'lsa, temirning nisbiy atom massasi nechaga teng bo'ladi?
- Etalon massa sifatida ¹²C izotopining 1/12 qismining o'rniga, ¹⁶O izotopining 2/16 qismi olingan bo'lsa, yangi etalon massa qiymati nechaga teng? J: 3.32*10⁻²⁴ g
- Etalon massa sifatida ¹²C izotopining 1/12 qismining o'rniga, ¹⁶O izotopining 2/16 qismi olingan bo'lsa, uglerodning nisbiy atom massasi nechga teng bo'ladi? J:
- 28,4 g fosfor(V)-oksid 321,4 g suvda eritilganda hosil bo'lgan eritmaning massa ulushini (%) toping.
- 2,84 g fosfat angidridi 47,16 g suvda eritilganda hosil bo'lgan eritmaning massa ulushini (%) toping.
- 48 g fosfor (V)-oksid qanday massa suvda eritilganda 35 % li eritma hosil bo'ladi?
- Qanday massa fosfor (V)-oksid 750 g suvda eritilganda 65 % li eritma hosil bo'ladi?
- Qanday massa azot (V)-oksid 300 g suvda eritilganda 60 % li eritma hosil bo'ladi?

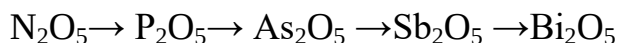
9-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: XV VA XVI -GURUH ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI

Nazariy qism

O'n beshinchi guruh elementlari azotdan vismutga o'tgan sari nisbiy elektrmanfiylik birmuncha kamayib boradi. Elementlar sirtqi qavatidagi besh elektronini s^2p^3 berganda oksidlanish darajasi +5, elementlar bilan kovalent bog'langanda uch valentli va uch elektron biriktirib olganda esa oksidlanish darajasi -3 ga teng bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, bu elementlarning o'z birikmalaridagi oksidlanish darajasi +5 dan -3 ga qadar o'zgaradi. Azotdan fosforga o'tilganda ularning +5 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalarining mustahkamligi ortishi va aksincha, fosfordan vismutga o'tgan sari +5 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalarining mustahkamligi kamayishi tajribalarda isbotlangan. Guruhdagi azot barqaror gaz, fosfor qattiq holdagi metallmas, vismut esa metalldir.

Buni ularning oksidlari

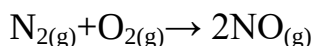


qatorida kislota xossalari susayib, asos xossalari kuchayib borishi ham tasdiqlaydi.



Azot

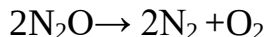
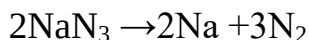
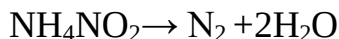
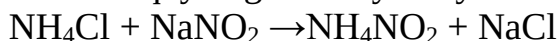
Azotning tabiatda ikki barqaror ^{14}N va ^{15}N izotopi ma'lum. Bu element 1772 yilda D.Rezerford tomonidan aniqlangan bo'lib, ikki yildan keyin A. Lavuaze unga "azot" deb nom bergan. Azotning asosiy qismi atmosferada (massasi bo'yicha 75,6%) erkin holatda bo'lib, birikmalar va minerallar tarkibida, tirik organizmlarda uchraydi. Uning umumiy miqdori massasi bo'yicha $1 \cdot 10^{-2} \%$ ni tashkil etadi. Uning molekulasida ikkita atomdan tuzilgan, N_2 -196 °C da suyuqlanadi va -210 °C da qotadi. O'zi rangsiz va hidsiz gaz, suyuq havodan fraksiyalab haydash (reaktifatsiya) yo'li bilan ajratib olinadi. Odatdagi sharoitda kimyoviy inert hisoblanadi (faqat litiy bilan birikadi). Yuqori temperaturada (400-500 °C) ishqoriy va ishqoriy-yer metallar bilan nitridlar hosil qiladi, platina ishtirokida kislorod bilan 27-34 MPa bosimda vodorod bilan reaksiyaga kirishadi. Elektr razryadi ta'sirida bor, titan, magniy yoki kalsiy nitridlarning parchalanishidan hosil bo'luvchi aktiv azot kislorod hamda vodorod bilan, oltingugurt, fosfor bug'i va ba'zi metallar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Atmosferada bo'ladigan kuchli elektr razryadlar ta'sirida (chaqmoq chaqqanda) azot bilan kislorod birikadi:



Bu reaksiya chaqmoq chaqqanda ajralgan issiqlik va havoning ionlanishi ta'sirida N_2 molekulasida uzilishi tufayli sodir bo'ladi. Molekular holdagi azot (N_2) dan tarkibida azot bor birikma hosil bo'lishini o'z ichiga oluvchi ushbu oddiy reaksiya azotni bog'lashga (fiksatsiyalashga) yaqqol misoldir. Sanoatda azotni bog'lashning dastlabki misoli Gaber usuli (ammiak olish) hisoblanadi. Bog'langan

azot tuproq unumdorligini saqlash bilan bog‘liq bo‘lganligi uchun ham ahamiyatga ega.

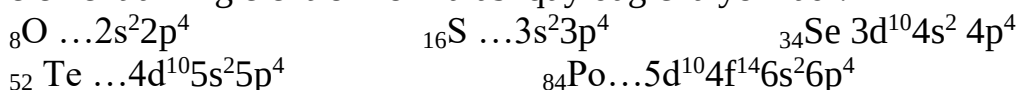
Olinishi. Laboratoriyada azotni quyidagi reaksiyalar yordamida olish mumkin:



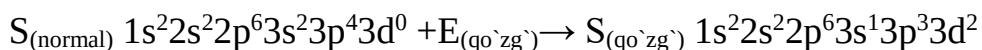
Sanoatda azot havoni past temperaturada va yuqori bosimda suyuqlantirilib, so‘ng bosqichma-bosqich fraksiyalab olinadi.

Kimyoviy xossalari. Elektrmanfiyligi jihatidan azot ftor bilan kisloroddan keyinda turadi, shu sababli azot atomi kislorod va ftor atomlari orasidagi bog‘larda musbat qutblangan bo‘ladi. Xlor, brom va ba’zi boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalarida qutblanmagan kovalent bog‘lanishga yaqin bo‘ladi. Boshqa elementlar bilan birikkan azot manfiy qutblanadi. Azotning ko‘pgina birikmalari sanoat miqyosida ishlab chiqariladi va xalq xo‘jaligining turli sohalarida qo‘llaniladi. Azot kimyoviy jihatidan inert gaz. Bunga sabab N-N orasidagi bog‘lanish juda mustahkam, aktivlanish energiyasi yuqori.

Davriy sistemaning 16- gruppasi elementlari xalkogenlar (ruda hosil qiluvchi) lar deyiladi. Ular qatoriga kislorod, oltingugurt, selen, tellur va poloniy kiradi. Bu elementlarning elektron formulasi quyidagicha yoziladi:



Bu gruppacha elementlari S, Se, Te va Po atomlarida d-orbitallarning bo‘lishi ularning ayrim xossalari kislorod elementi xossalariidan farqli bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Buning isboti sifatida S ning normal va qo‘zg‘algan holatdagi elektron tuzilishini ko‘rib chiqamz:



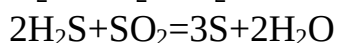
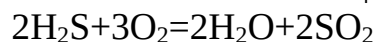
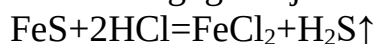
Ko‘rinib turibdiki, bu elementlarning atomida qo‘zg‘algan holatda 6 tagacha toq valent elektronlari ($ns^1 np^3 nd^2$) bo‘lgani uchun birikmalarda oksidlanish darajalari (-2, 0, +4, +6) gat eng bo‘ladi. Lekin kislorod bundan mustasno. Kislorod atomining elektromanfiyligi 3,5 va ionlanish potentsiali katta qiymat (13,62 eV)ga 2-qavatida d-orbitallari bo‘lmaganligi uchun kislorod atomining qo‘zg‘algan holga o‘tish imkoniyati yuq.

Demak, kislorod atomida elektronlar juda kuchli bog‘langan. Kislorod atomi boshqa element atomidan ikkita elektron tortib olib, oksidlanish darajasi -2 ga teng bo‘ladi. Kislorod atomidan elektron tortib oladigan atom faqat ftor atomidir. Qolgan elementlar uchun elektromanfiylik gruppachada yuqoridan pastga qarab kamayib boradi va shu sababli ularda elektron olishdan ko‘ra elektron berish xususiyati kuchayib boradi. Xalkogenlarning metallmaslik xossalari yuqoridan pastga qarab kamayib boradi. Kislorod va oltingugurt metallmaslik, selen va tellur ham metal, ham metallmaslik xossalari, poloniy esa kuchli metallic xossalari namoyon qiladi.

Oltingugurt

Tabiatda oltingugurt erkin holda “S”, sulfidlar ($\text{FeS}_2, \text{PbS}, \text{ZnS}, \text{Cu}_2\text{S}$) va sulfatlar ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) holida, tabiiy gaz tarkibida H_2S holida uchraydi.

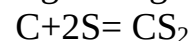
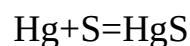
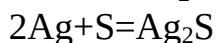
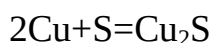
Olinishi. Oltingugurt asosan erkin holda uchragani uchun bevosita qazib olish va birikmalaridan qaytarish yoki oksidlash usuli bilan olinadi. Tarkibida kolchedan boʻlgan ruda boyitiladi. Boyitilgan konsentrat qaynoq xlorid kislotada ishlanadi. Hosil boʻlgan vodorod sulʼfid yondiriladi. Yondirilganda hosil boʻlgan SO_2 , H_2S ishtirokida qaytariladi va oltingugurt ajratib olinadi.



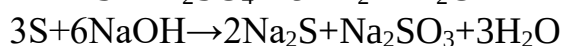
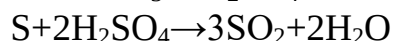
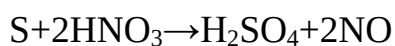
Fizik xossalari. Sariq rangli, qattiq, suvda erimaydigan modda. Uglerod sulʼfid (CS_2) da eriydi.

Kislorod taʼsirida koʻkimtir alanga berib yonadi. Ikki xil allotropic koʻrinishi (rombik, monoklinik) mavjud. Oltingugurt 444.6°C da qaynaydi.

Kimyoviy xossalari. Oltingugurt kimyoviy faolligi jihatidan kisloroddan keyin turadi. U metallmas element boʻlsada, ham metallar, ham metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi:



Oltingugurt yuqori temperaturada konsentrlanagan kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:

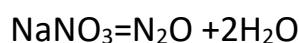
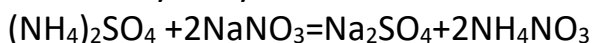


Oltingugurt xalq xoʻjaligida keng miqyosda ishlatiladi. Rezina sanoatida, porox tayyorlashda, tibbiyotda, qishloq xoʻjaligida hasharotlarni yoʻrotish uchun, gugurt tayyorlashda, boʻyoq tayyorlashda, toʻqimachilik sanoatida, kimyo sanoatida sulfat kislotada ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Naʼmunaviy masalalar yechish

1-masala. 13,2 g ammoniy sulʼfat va 17 g natriy nitratdan iborat aralashma oʻzgarmas tarkibga ega boʻlguncha qizdirildi. Hosil boʻlgan qattiq qoldiq massasini toping.

Yechish: 1) dastlab reaksiyalar yozib olinadi:



2) bu yerda faqat Na_2SO_4 qattiq qoldiq hisoblanadi. Uning massasini proporsiya orqali topib olamiz.

$$17 \text{-----} x$$

$$170 \text{----} 142 \text{ g} \quad x = 14,2 \text{ g } \text{Na}_2\text{SO}_4$$

2-masala. Tarkibida 8 % qoʻshimchasi boʻlgan NaNO_3 dan, 3 kg 45% li HNO_3 olish uchun qancha selitra kerak boʻladi?

Yechish:

1) dastlab olinadigan HNO_3 massasi topiladi:

$$m = m(\text{eritma}) \cdot w = 3 \cdot 0,45 = 1,35 \text{ kg}$$

2) 1,35 kg nitrat kislota qancha natri nitratdan hosil bo'lishi aniqlanadi, reaksiya bo'yicha $\text{NaNO}_3 = \text{HNO}_3$

85---63

x---1,35

x=1,82 kg NaNO_3 .

3-masala. Fosfor xloridagi xlorning massa ulushi 77,5%. Fosfor xloridning eng oddiy formulasini aniqlang.

Yechish: Masalani berilishiga ko'ra xlorning massa ulushini topamiz:

Fosfor xlorid massa ulushini 100% desak, Shunga ko'ra:

$$100 - 77,5 = 22,5\% \text{ xlor bo'ladi.}$$

$$\text{X:U} + \frac{m_p}{M_p} : \frac{m_{\text{Cl}}}{M_{\text{Cl}}} = \frac{22,5}{77,5} = 0,72:2,21 \text{ (:0,72 ga bo'lsak)}$$

Demak, X= 1; U+ 3. Fosfor xloridning eng oddiy formulasi: PCl_3

Mustaqil ishlash uchun mashq va masalalar

1. 160 g oltingugurt to'la yonganda qancha hajm (m^3) SO_2 hosil bo'ladi?

2. 50 mol SO_2 yonib SO_3 ga aylanishi uchun qancha hajm (n.sh.) havo zarur bo'ladi? ($w \text{ O}_2 = 0,2$)

3. Sulfat kislotaning suvdagi eritmasi tok kuchi 2 a bo'lgan tok yordamida 40 min. davomida elektroliz qilinganda hosil bo'lgan vodorod 18°C va 98,66 kPa bosimda qanday hajmni egallaydi?

4. Kaliy yodid eritmasi elektroliz qilinganda elektrodlardan birida 4,48 l (n.sh.da.) gaz modda ajralib chiqdi. Bunda anodda qancha modda (g) hosil bo'lgan?

5. Massalari 100 g dan bo'lgan sodaning 5,3 % li eritmasi bilan xlorid kislotaning 7,3 % li eritmalari aralashtirilgandan keyin qolgan eritmadagi kislota va tuzning modda miqdorlarini toping.

6. 22,4 vodorod xlorid 146 ml suvda eritildi. Hosil bo'lgan eritmadagi xlorid kislotaning massa ulushini foizlarda aniqlang.

7. HBr ning 320 g to'yingan eritmasi isitilganda ajralgan gaz (n.sh)da qanday hajmni egallaydi?

8. 54 g Al bilan HCl reaksiyaga kirishib qancha hajm (n.sh) da gaz ajratadi? Reaksiya unumi 56% bo'lganda.

9. Uch valentli metall xlorid tarkibida 34,42 % metall va 65,58 % xlor bor. Metallning ekvivalentini aniqlang.

10. Aralashmadagi O_2 va He ning massa ulushlari 20% , 80% ga teng. Shunday aralashmaning 40 l dagi kislarodning massasini aniqlang?

11. SO_2 va CO_2 aralashmasining He ga nisbatan zichligi 1.25 bo'lsa. Shunday aralashmaning 40 l dagi Oltingugurt (IV) oksidi va karbanat angidridning $m_{2A(g)} + 12 \cdot 3B(g) = 4C(g)$ reaksiyaning temperatura koeffisienti 4ga teng. Agar reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentrassiyasi 4 marta oshirilsa va temperatura 50° pasaysa reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? assasini aniqlang?

13. Normal sharoitda 10 moldan azot va vodorod aralshtirilgan. Ammiak hosil qilish reaksiyasi muvozanat holatiga kelgandan keyin, aralashmada 1 mol vodorod qolgan. Muvozanat konstantasini hisoblang.

10-AMALIY MASHG'ULOT

XVII -GURUH ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI

Nazariy qism

Galogenlar. O'n yettinchi guruh elementlariga fluor F, xlor Cl, brom Br, yod I va astat At kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron qavatlarida s^2p^5 elektronlari mavjud. Bu element atomlari o'ziga bitta elektron biriktirib olib, o'zlarining sirtqi qavatlaridagi elektronlar sonini sakkiztaga yetkazib, inert gazlar konfiguratsiyasiga ega bo'lishga intiladi. Ular erkin holatda kuchli oksidlovchilardir. Bu elementlar galogenlar deb yuritiladi. **Galogen so'zi yunoncha so'z bo'lib, tuz hosil qiluvchi degan ma'noga ega.** U o'z birikmalarida faqatgina -1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Chunki, fluor atomining elektromanfiyligi katta qiymatga ega bo'lgani uchun, hatto kisloroddan ham elektroni tortib olib, OF_2 tarkibli kimyoviy birikma hosil qiladi. Xlor, brom va yodning vodorodli HCl , HBr , HI birikmalarining suvdagi eritmaları kuchli kislotalar bo'lib, HCl dan HI ga o'tgan sayin kislotali xossalari kuchayib boradi, HCl , HBr , HI larning qaytaruvchanlik xossalari ham HCl dan HI ga tomon kuchayib boradi, chunki galogenlarning ion zaryadi o'zgarmagan holda ion radiuslari ortib boradi. Xlor, brom, yod o'zlarini tashqi elektron qavatlaridagi yettita elektroni berib, oksidlanish darajalarini +1 dan +7 gacha o'zgartira oladi. Astat esa tabiiy radioaktiv yemirilishlarning oraliq mahsulotlari sifatida, yadro reaksiyalari yordamida sun'iy ravishda hosil qilinadi. Qisman radioaktiv xossasiga ega.

Galogenlarning tabiatda uchrashi. Fluorning bitta, xlorning ikkita, bromning ikkita va yodning bitta - barqaror izotoplari mavjud. Bundan tashqari, bu elementlarning sun'iy ravishda hosil qilingan bir nechtdan beqaror izotoplari ham ma'lum. Bu elementlarni tabiatda uchraydigan asosiy minerallari quyidagilardan iborat.

CaF_2 flyuorit, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ fluorapatit, Na_3AlF_6 kriolit, NaCl osh tuzi, KCl sil'vin, $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$ sil'vinit, $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ karnallit, AgBr bromargirit, $\text{Ag}(\text{Cl}, \text{Br})$ embolit, $\text{Ca}(\text{JO}_3)_2$ lautarit, AgJ yodargerit va boshqalar. Bulardan tashqari bu elementlar dengiz suvlari tarkibida har xil birikmalar holida uchraydi.

Olinishi. Fluor elementini 1886 yilda A. Muassan, xlorni 1774 yilda K. Sheele, bromni 1826 yilda J. Balar, yodni 1811 yilda B. Kurtua, astatni 1940 yilda D. Karson, K. Mak-Kenzi va E. Segrelar ajratib olganlar.

Hozirgi vaqtda fluor CaF_2 yoki $\text{KF} \cdot \text{HF}$ tarkibli tuzlarni yuqori temperaturada suyuqlantirib elektroliz qilib olinadi. Elektrod sifatida grafitdan foydalaniladi. Laboratoriyada xlor quyidagi usullar bilan olinadi:

1. Vodorod xlorid eritmasiga oksidlovchi ta'sir ettiriladi:



2. Tabiiy osh tuziga konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida oksidlovchilar ta'sir qilinadi:

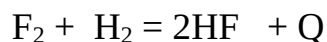
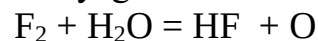


Texnikada xlor NaCl eritmasini elektroliz qilish natijasida olinadi. Bunda katod sifatida cho'yan yoki simob ishlatiladi. Anodda xlor oksidlanadi, katodda esa vodorod qaytariladi.

Brom va yod, bromid va yodidlarga xlor ta'sir ettirib olinadi.

Astat metall vismutni α - zarrachalari bilan nurlantirib, ekstrasiya qilib ajratib olinadi.

Xossalari. Fluor och sarg'ish, o'tkir hidli gaz. Erkin holatda fluor molekulalardan iborat bo'ladi. Past temperaturada monoklinik panjara hosil qilib kristallanadi, yuqori temperaturada kubsimon panjarli β - F_2 modifikatsiyasiga aylanadi. Fluor suvda yaxshi eriydi, vodorod bilan juda shiddatli reaksiyaga kirishadi.



Fluor inert gazlardan tashqari ko'pgina kukun holatdagi metallar bilan va C, Cl, P, S kabi metallmaslar bilan qizdirilganda reaksiyaga kirishib, **ftoridlar** hosil qiladi. Kislorod va azot bilan bevosita birikmaydi. Qo'rgoshin, nikel va mis metallari va ularning qotishmalari fluor atmosferasida qizdirilganda, sirti barqaror ftorid pardasi bilan qoplanadi. Fluor ko'pgina oksidlar, gidroksidlar va ularning tuzlari, uglerodlar va suv bilan shiddatli reaksiyaga kiradi. Xlor och sarg'ish tusli o'tkir hidga ega bo'lgan gaz. Xlor suvda CCl_4 , TiCl_4 , SiCl_4 larda eriydi. Xlor d - orbitallari mavjud bo'lgani uchun uning oksidlanish darajasi -1 dan +7 gacha o'zgaradi. Xlor kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun ko'pgina metallar va metalloidlar bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorod xlor atmosferasida yorug'lik ta'sirida shiddatli yonishi natijasida oq tusli vodorod xlorid gazi hosil qiladi.

Brom to'q qizg'ish-qora tusli suyuqlik, bug'lari o'tkir hidli to'q sarg'ish rangli, bo'g'uvchi gaz. Bromning elektronga moyilligi xlornikidan kichik. Shuning uchun brom xlorga qaraganda sustroq reaksiyaga kirishadi. Yod - qoramtir binafsha rangli, metallsimon yaltiroq, rombik kristall panjaraga ega bo'lgan modda. Qizdirilganda to'g'ridan-to'g'ri bug'lanadi. Bug' holatda yod ikki atomli molekuladan iborat.

Na'munaviy masalalar yechish

1-masala. Sulfat kislota eritmasida 130 ta molekulalar dissotsiylangan bo'lsa, umumiy molekulalar sonini aniqlang? ($\alpha=80\%$)

Berilgan:

$n=130$ ta

$\alpha=80\%$

$N=?$

Yechish:

$\alpha = \frac{n}{N}$ dan N ni aniqlaymiz.

$$N = \frac{n}{\alpha} = \frac{130\text{ta}}{0.8} = 162.5\text{ta} \text{ malekula bo'lgan.}$$

2-masala. H_2SO_4 ning elektrolizida katodda H_2 , anodda O_2 ajralib chiqadi. Shuning uchun sulfat kislotaning massasi o'zgarmaydi. Faqat suvning massasi kamayib sulfat kislotaning massa ulushi ortib boradi.

$2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ko'rinishda bo'ladi.

Sulfat kislotaning eritmasining massasini aniqlaymiz.

$$m_{\text{eritma}} = \rho \cdot v = 1000\text{ml} \cdot 1.15\text{g/ml} = 1150\text{g}$$

Shu eritmada qancha massa kislota borligini aniqlaymiz.

$m_{\text{kislota}} = m_{\text{eritma}} \cdot W = 1150\text{g} \cdot 0.15 = 172.5\text{g}$ H_2SO_4 bor. Konsentratsiyasini 3 marta oshirish degan bu massa ulushini 3 marta ko'payganidir. $15\% \cdot 3 = 45\%$ ga yetkazishimiz kerak.

Sulfat kislotaning massasi o'zgarmagani uchun shu massa 45% ga teng bo'ladi.

Massa ulushning formulasidan massa yangi eritmaning massasini aniqlaymiz.

$$W_x = \frac{m_x}{m_{\text{eritma}}} \quad m_{\text{eritma}} = \frac{m_{\text{kislota}}}{W_{\text{kislota}}} = \frac{172.5\text{g}}{0.45} = 383.33\text{g eritma} \quad \text{bo'lishi} \quad \text{kerak.}$$

Boshlang'ich eritmada qolishi kerak bo'lgan eritmani ayirsak, elektroliz bo'lgan suvning massasi kelib chiqadi. Faradey qonuni bo'yicha shuncha suvni elektroliz qilish uchun qancha vaqt 5 A tokni o'tkazish kerakligini aniqlaymiz. Suvning ekvivalenti. $E(\text{suv}) = 18/2 = 9\text{ m.a.b}$ ga teng.

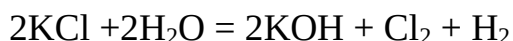
$$m = \frac{E \cdot I \cdot t}{F}$$

dan t ni aniqlaymiz.

$$t = \frac{m \cdot F}{E \cdot I} = \frac{766.67\text{g} \cdot 96500}{9 \cdot 5\text{A}} = 164407.4\text{sekund} = 456.7\text{soat} \text{ davomida to'k o'tkazish kerak ekan.}$$

3-masala. Kaliy xlorid eritmasining 10 A tok kuchi bilan elektroliz qilinganda 4 g vodorod ajralib chiqish uchun qancha vaqt elektroliz qilish kerak?

Yechish: KCl eritmasining elektrolizi quyidagi jarayon sodir bo'ladi.



Faradey qonuni bo'yicha t ni aniqlaymiz.

$$m = \frac{E \cdot I \cdot t}{F} \text{ dan } t \text{ ni aniqlaymiz. } t = \frac{m \cdot F}{E \cdot I} = \frac{4\text{g} \cdot 96500}{1 \cdot 10\text{A}} = 38600\text{sekund} = 1072\text{soat}$$

2. Arqlashmada HF va CH_4 ning a. hajmiy ulushlari 40% va 60% bo'lganda. b. massa ulushlari 25% va 75% bo'lganda aralashmaning havoga nisbatan zichligini aniqlang?

a. **1-usul.** $\varphi = \frac{V_{gaz}}{V_{aralashma}}$ 1. $V_{HF} = \varphi \cdot V_m = 0.4 \cdot 22.4 \text{ l} = 8.96 \text{ l}$ HF bor.

22.4 l HF ~~20g bo'lsa.~~
8.96 l HF ~~X=8g HF~~

2. $V_{CH_4} = \varphi \cdot V_m = 0.6 \cdot 22.4 \text{ l} = 13.44 \text{ l}$ CH₄

22.4 l CH₄ ~~16g bo'lsa.~~
13.44 l CH₄ ~~X=9.6g CH₄~~

3. $M_{aralashma} = m_{HF} + m_{CH_4} = 8g + 9.6g = 17.6g$

4. $D_{havo} = \frac{M_{aralashma}}{M_{havo}} = \frac{17.6g}{29g} = 0.6$

2-usul. 1. $m = M \cdot \varphi = 20 \cdot 0.4 = 8g$ HF

2. $m = M \cdot \varphi = 16 \cdot 0.6 = 9.6g$ CH₄

3. $M_{aralashma} = m_{HF} + m_{CH_4} = 8g + 9.6g = 17.6g$

4. $D_{havo} = \frac{M_{aralashma}}{M_{havo}} = \frac{17.6g}{29g} = 0.6$

Mustaqil ishlash uchun mashq va masalalar

1. Kaliy yodid eritmasi elektroliz qilinganda elektrodlardan birida 4,48 l (n.sh.da.) gaz modda ajralib chiqdi. Bunda anodda qancha modda (g) hosil bo'lgan?

2. Massalari 100 g dan bo'lgan sodaning 5,3 % li eritmasi bilan xlorid kislotaning 7,3 % li eritmalari aralashtirilgandan keyin qolgan eritmadagi kislota va tuzning modda miqdorlarini toping.

3. 22,4 vodorod xlorid 146 ml suvda eritildi. Hosil bo'lgan eritmadagi xlorid kislotaning massa ulushini foizlarda aniqlang.

4. HBr ning 320g to'yingan eritmasi isitilganda ajralgan gaz (n.sh)da qanday hajmni egallaydi?

5. 54 g Al bilan HCl reaksiyaga kirishib qancha hajm (n.sh) da gaz ajratadi? Reaksiya unumi 56% bo'lganda.

6. Uch valentli metall xlorid tarkibida 34,42 % metall va 65,58 % xlor bor. Metallning ekvivalentini aniqlang.

7. Aralashmadagi O₂ va He ning massa ulushlari 20% , 80% ga teng. Shunday aralashmaning 40 l dagi kislarodning massasini aniqlang?

8. SO₂ va CO₂ aralashmasining He ga nisbatan zichligi 1.25 bo'lsa. Shunday aralashmaning 40 l dagi Oltingugurt (IV) oksidi va karbanat anhidridning m_{2A(g)} +

9. 3B_(g)=4C_(g) reaksiyaning temperatura koeffisienti 4ga teng. Agar reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentrassiyasi 4 marta oshirilsa va temperatura 50⁰ pasaysa reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? assasini aniqlang?

10. Normal sharoitda 10 moldan azot va vodorod aralshtirilgan. Ammiak hosil qilish reaksiyasi muvozanat holatiga kelgandan keyin, aralashmada 1 mol vodorod qolgan. Muvozanat konstantasini hisoblang.

11-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: d-ELEMENTLAR OILASINING UMUMIY XOSSALARI

Nazariy qism

Uchinchi guruh elementlariga skandiy (Scandium) Sc, ittriy (Ittrium), lantan (Lantium) La va aktiniy (Actinium) Ac kiradi.

Quyida grupp elementlari atomlarining tashqi va undan oldingi elektron qavatlarini tuzilishi keltirilgan:

Sc	$3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$
Y	$4s^2 4p^6 4d^1 5s^2$
La	$5s^2 5p^6 5d^1 6s^2$
Ac	$6s^2 6p^6 6d^1 7s^2$

Ularda tartib belgisi oshgan sari ionlanish energiyasi (6,66 eV dan 5,51 eV gacha) kamayib boradi, ion radiusi esa (0,083 dan 0,11 nm gacha) ortadi. Guruhning har bir elementi o'zidan keyin tegishli d-elementlar dekasidasini vujudga keltiradi. Skandiy gruppachasi elementlarining o'z birikmalaridagi oksidlanganlik darajasi ko'pincha +3 ga teng bo'ladi.

Skandiy, ittriy va lantan yer qobig'ida massasi bo'yicha 6-10⁻³% ni tashkil etadi. Aktiniy ancha kam tarqalgan bo'lib, massasi bo'yicha 6-10⁻¹⁰% atrofidadir.

Skandiy gruppachasi elementlari ularning fluoridlarini (ba'zan, xloridlarini) qaytarib olinadi. Birikmalari esa tuzi yoki oksididan turli yo'llar bilan sintez qilinadi.

Skandiy gruppachasining elementlari erkin holatda yuqori temperaturada suyuqlanadigan oq-kumushrang metallar bo'lib, suyultirilgan anorganik kislotalar (HCl, H₂SO₄ va HNO₃) da eriydi. Qizdirilganda ko'pgina metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi.

Gidroksidlari asosli xossaga ega. Qizdirilganda oksidlarga o'tadi. Lantan gidroksidi La(OH)₃ kuchli asos hisoblanadi. Skandiy gidroksidi konsentrlangan ishqor eritmasida gidrokskandiatga (masalan, Na₃[Sc(OH)₆]) aylanadi. Guruh elementlari gidroksidlaridan ba'zilar amorf holda ham uchraydi. Gidroksidlar elementlar tuzlarining suvli eritmalaridan ammiak yoki ishqorlar bilan cho'ktirib olinadi.

Skandiy guruhi elementlari kompleks birikmalar hosil qiladi. Masalan, skandiy oksalat geksagidrat Sc₂(C₂O₄)₃·6H₂O yoki MeSc(C₂O₄)₂·2H₂O va Me₃Sc(C₂O₄)₃·4H₂O (Metall-ishqoriy metall) kabi komplekslari skandiyning galoidli birikmalari neytral yoki nordon eritmalariga oksalat kislota ta'sir ettirib olinadi.

Skandiy gruppachasi elementlari birikmalari lazer materiallari, elektro asboblarda katodlar va EHM larda ishlatiluvchi ferritlardan tayyorlanuvchi xotira moslamalarida qo'llaniladi.

Davriy sistemaning beshinchi guruh elementlarining umumiy xossalari.

Beshinchi guruh elementlariga vanadiy (Vanadium) V, niobiy (Niobium) Nb va tantal (Tantalium) Ta kiradi. Atomlarining tashqi elektron qavatlarida ikkita yoki bitta elektron saqlagan holda ular asosiy guruhcha elementlaridan metallic

xossalariining yuqoriligi hamda vodorodli birikmalarining yoʻqligi bilan farqlanadi.

Vanadiy guruhchasi elementlari oʻz birikmalarida koʻpincha +5 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Tabiatda bu elementlar-paronit VS_2 , karnotit $K_2(UO_2)_2$

Roskoelit $KJ_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$, kolumbit-tantalit $(Ca,Na)(Nb,Ta)_2O_6$, loparit $(Na,Ge,Co)_2(Ti,Nb,Ta)O_4$ va mikrolit $(Na,Ca)_2(TaTi)_2O_6(F,OH)$ kabi minerallar tarkibida uchraydi.

Vanadiy yuqoridagi elementlar boʻlgan shakllardan, niobiy va tantal oksidlarini uglerod bilan qaytari yoki elektroliz qilib olinadi. Erkin holdagi vanadiy, niobiy va tantal kimyoviy reagentlar taʼsiriga unchalik berilmaydi. Ularning erish temperaturallari yuqoriligi sababli qiyin eruvchan metallar hisoblanadi.

Vanadiy-V ning tabiatda ikki barqaror izotopi ^{50}V va ^{51}V maʼlum. 1869-yilda G.E.Rosko tomonidan olingan. Yer poʻstlogʻidagi massasi boʻyicha miqdori 0,015 % ni tashkil etadi.

Vanadiy tarkibida vanadiy boʻlgan temir va polimetall rudalardan olinadi. U, odatda, rudalardan vanadiyning temir bilan qotishmasi-ferrovanadiy yoki vanadiy angidridi V_2O_5 holida olinadi. Toza vanadiy metallini V_2O yoki VCl_3 ni qaytarib yoki VCl_3 ni termik dissotsiatsiyalab hosil qilinadi.

Xrom soʻzi “rangli” demakdir. 1797 yilda Vokelen boʻyoq ($PbCrO_4$) tarkibidan olgan.

Molibden soʻzi “qoʻrgʻoshin” demakdir, chunki qadimgi yunonlar qoʻrgʻoshin yaltirogʻini “molibden” deb atashgan. 1782 yilda Gelman molibden (IV) oksidni koʻmir bilan qaytarib olgan.

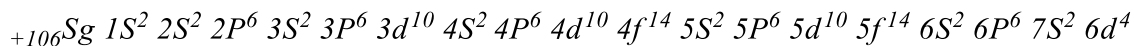
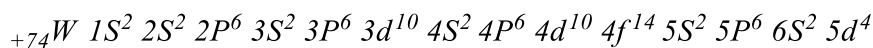
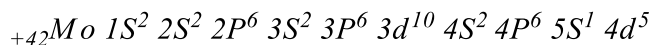
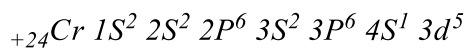
1783 yilda italiyalik aka-uka olimlar Elkulyarlar WO_3 ni koʻmir bilan qaytarib volfram metalini olishgan.

Volfram soʻzi “boʻri-shlak” maʼnosiga ega, chunki oʻsha zamonda volframni metall rudalaridagi zararli qoʻshimcha deb oʻylashgan.

Xrom gruppachasi elementlarining baʼzi xossalari

			W
Yer qobigʻidagi miqdori	$2 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$
Zichligi, g·sm⁻³			
		II, III, IV, V, VI	II, III, IV, V, VI

Atom tuzilishi:

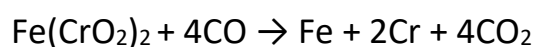


Tabiatda tarqalishi:

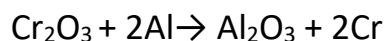
Xromit - $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$, krokoit – PbCrO_4 , molibdenit - MoS_2 , vulfenit – PbMoO_4
sheelt – CaWO_4 , temir volframat- FeWO_4 .

Olinishi:

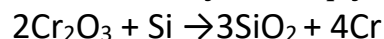
1.Xromli temirtoshni qaytarish yo'li bilan xrom olinadi.



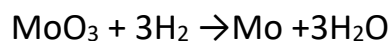
2.Nisbatan toza xrom hosil qilish uchun xrom (III) oksid alyuminiy bilan qaytariladi:



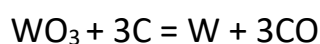
3.Toza xrom xrom (III) oksidni kremniy bilan qaytariladi:



4.Molibden MoO_3 didan 800-1000 °C da vodorod bilan qaytarib olinadi:



5. WO_3 ko'mir yoki vodorod oqimida qaytarilib metall holida volfram olinadi:



Xossalari:

Xromning izotoplari: ^{50}Cr (4,31 %), ^{52}Cr (83,76 %), ^{53}Cr (9,55%), ^{54}Cr (2,38%)

Molibdenning oltita tabiiy izotopi: ^{92}Mo (15,86%), ^{94}Mo (9,12%), ^{95}Mo (15,70%), ^{96}Mo (16,50%), ^{97}Mo (9,45%), ^{98}Mo (23,75%), ^{100}Mo (9,62%)

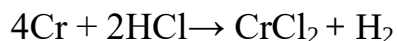
Volframning beshta tabiiy izotopi mavjud: ^{180}W (0,160%), ^{182}W (26,35%), ^{183}W (14,32%), ^{184}W (30,68%), ^{186}W (28,49%).

Ushbu metallar yuqori temperaturada suyuqlanadigan og'ir metallardir. Xrom juda qattiq metall, u markazlashgan kub sistemada kristallanadi. Toza molibden yaxlit holatda kumush kabi oq metall yaxshi bolg'alanadi. Yaxlit volfram oq-kumush rangli modda. Volframning elektr o'tkazuvchanligining 28,3 % ga teng.

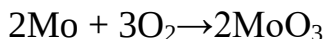
Kimyoviy xossalari:

1.Xrom kimyoviy jihatdan passiv element. Xromga odatdagi temperaturada kislorod ham, nam ham ta'sir etmaydi. Qizdirilganda esa uning sirti oksidlanadi.

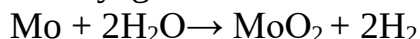
Qizdirilganda kislorod, oltingugurt, azot, uglerod va galogenlar bilan birika oladi. Konsentrlangan nitrat kislota va zar suvi xromni passivlaydi. Qizdirilganda HCl bilan reaksiyaga kirishadi.



2. Molibden yaxlit holatda odatdagi sharoitda oksidlanmaydi. 600 °C oksidlanib MoO₃ ga aylanadi.

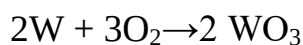


3. 700 °C da suv bug'i bilan reaksiyaga kirishadi.

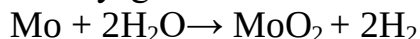


Molibden kislotalar ta'siriga u qadar chidamli emas. Xlorid kislota 110 °C da molebdenni sekin asta eritadi. Zar suvida yaxshi eriydi. Odatdagi haroratda ishqorlarda erimaydi. Vodorod bilan reaksiyaga kirishmaydi.

4. Volfram odatdagi haroratda barqaror. Yuqori haroratda havoda oksidlanib WO₃ ga o'tadi.

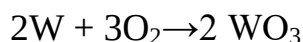


5. 700 °C da suv bug'i bilan reaksiyaga kirishadi.



Molibden kislotalar ta'siriga u qadar chidamli emas. Xlorid kislota 110 °C da molebdenni sekin asta eritadi. Zar suvida yaxshi eriydi. Odatdagi haroratda ishqorlarda erimaydi. Vodorod bilan reaksiyaga kirishmaydi.

6. Volfram odatdagi haroratda barqaror. Yuqori haroratda havoda oksidlanib WO₃ ga o'tadi.



Ishlatilishi: Xrom turli xil qotishmalar tayyorlash uchun ishlatiladi. K₂Cr₂O₇ ning to'yingan eritmasi (1 hajm) bilan kons. H₂SO₄ eritmasi (1 hajm) aralashmasi laboratoriyada «xrom aralashmasi» kimyoviy idishlarni yuvishda ishlatiladi.

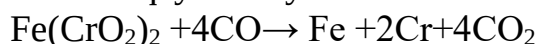
Mo birikmalari bo'yoq olishda, organik moddalar sintezida katalizator sifatida, lampochka ishlab chiqarishda, metall qotishmalari olishda ishlatiladi.

Volframga ozgina reniy qo'shib olingan qotishmadan elektr lampa tolalari tayyorlansa, bunday lampalar ko'p vaqt ishlatilganida kuymaydi.

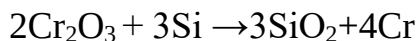
Xrom-Cr

Xrom rudalaridan eng muhimi xromli temirtosh xromit-[Fe(CrO₂)₂] tarkibida 15 % dan 40 % gacha xrom bo'ladi. Ahamiyatga molik minerallaridan yana biri PbCrO₄ –krokoitdir.

Olinishi. Xromli temirtoshni qaytarish yuli bilan ferroxrom hosil qilinadi:



Ferroxrom xromning temirdagi qotishmasi bo'lib, uning tarkibida 30-63 % xrom va 4-6 % uglerod bo'ladi. Nisbatan toza xrom hosil qilish uchun xrom(III) oksidni kremniy bilan qaytariladi:



Xromning xossalari: Xrom juda qattiq, u markazlashgan kub sistemada kristallanadi. Kristall panjarada xrom atomining koordinasion soni 8 ga teng. Xrom paramagnet moddalar qatoriga kiradi. Xrom barcha metallar orasida eng qattiq metal hisoblanib, u bilan oyna qirqish mumkin. Xromning bu qadar qattiq ekanligining sabablaridan biri- uning kristall panjarasida nisbatan kichik hajmli bitta xrom ioni atrofida oltita nisbatan erkin elektronlar joylashganligidir.

Xrom kimyoviy jihatdan passiv element. Xromga odatdagi temperaturada kislorod ham, nam ham ta'sir etmaydi. Qizdirilganda esa uning sirti oksidlanadi. Qizdirilganda kislorod, oltingugurt, azot, uglerod va galogenlar bilan birika oladi.

Konsentrlangan nitrat kislota va zar suvi xromni passivlaydi. Passiv holatdagi xrom xuddi asl metallar kabi kimyoviy xossalar namoyon qiladi. Uning standart elektrod potentsiali 1,25 voltga teng.

Na'munaviy masalalar yechish

1-masala. 19,2 g noma'lum II valentli metal suyultirilgan HNO_3 bilan reaksiyaga kirishib, tarkibida 46,66% azot bo'lgan 4,48 l (n.sh) oksid hosil bo'ldi. Reaksiya uchun qaysi metal olingan?

Yechish. 1) azotning berilgan foizidan foydalanib, oksid formulasi topiladi:

$$x : y = \frac{46,66}{14} : \frac{53,34}{16} = 3,33 : 3,33 = 1 : 1$$

Demak, oksid formulasi $-\text{NO}$.

2) Shunga asoslanib, reaksiya tenglamasi yozib olinadi:



3) Chiqqan gaz hajmidan foydalanib, metal massasini topiladi:

$$19,2 \text{-----} 4,48 / \text{NO}$$

$$x \text{-----} 44,8 / \quad x = 192 \text{ Me}$$

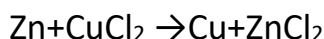
4) Me reaksiyada 3 mol bo'lgani uchun 192 g ni 3 ga bo'linadi.

$$m = \frac{192}{3} = 64$$

Javob: metall-Cu

2-masala. Zn plastinkasi tarkibida 13,5 g CuCl_2 bo'lgan eritmaga tushiriladi. Plastinka massasi 0,01 g ga kamaygan bo'lsa, eritmada necha g CuCl_2 qolgan?

Yechish. 1) Reaksiya tenglamasi quyidagicha:



Reaksiya tenglamasi bo'yicha metallar massalaridagi farq 1 g ga (65-64) teng.

2) Shunga asoslangan holda, quyidagicha proporsiya tuziladi:

$$65 \text{-----} 1 \text{ ga kamaysa}$$

$$x \text{-----} 0,01 \text{ ga kamayganda} \quad x = 0,65 \text{ g Zn}$$

3) 0,65 g Zn bilan ta'sirlashgan CuCl_2 ning massasi topiladi:

$$65 \text{-----} 135$$

$$0,65 \text{-----} x \quad x = 1,35 \text{ g CuCl}_2$$

4) Eritmada qolgan CuCl_2 aniqlanadi:

$$13,5 - 1,35 = 12,15 \text{ g.}$$

3-masala. Po'latdagi Cr ning massa ulushi 2 % bo'lishi uchun massasi 70 kg po'latga ferroxrom qotishmasining qanday massasini qo'shish kerak? Xromning ferroxromdagi massa ulushi 0,55 ga teng.

Yechish: Dastlab ferroxromdagi xromning massasi topiladi. Buning uchun ferroxrom massasini x_1 , undagi xromnii y deb belgilaymiz:

- Demak: $100\% - x$
 $55\% - y$ $y = 0,55 \times \text{Cr}$
- Po'latdagi xrom 2 % bo'lishi uchun qancha ferroxrom qo'shib hisoblaymiz:
 $100\% - (70 + x)$

$$2\% - 0,55x$$

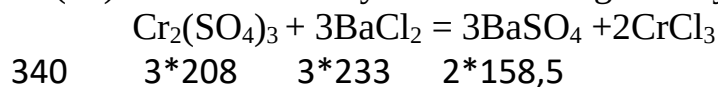
$$55x = 140 + x$$

$$54x = 140$$

$$x = 2,6 \quad x = 2,6 \text{ kg ferroxrom qo'shish kerak.}$$

4-masala: Tarkibida 7,84 g xrom (III) sulfat bor eritmaga tarkibi 16,64 g bariy xloridli eritma qo'shildi. Hosil bo'lgan bariy sulfat cho'kmasi filtrlab olindi va filtrate bug'latildi. Bariy sulfat hamda filtrate bug'latilgandan keyingi cho'kmaning (bunda kistallgidrat tuzlari- $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ va $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi) massasi va tarkibini aniqlang:

Yechish: Xrom (III) sulfat bilan bariy xlorid orasidagi reaksiyani yozamiz:



Filtrat bug'latilganda reaksiya mahsulotlari bilan ortiqcha moddalar kristall gidratlar hosil qiladi:

$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$
244	266,5	716

Xrom (III) sulfatning bariy xlorid bilan reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki,

392 g $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ bilan 624 g BaCl_2 reaksiyaga kirishadi

7,84 g $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ bilan x g BaCl_2 reaksiyaga kirishadi

$$X = \frac{7,84 \cdot 624}{392} = 12,48 \text{ g}$$

Demak, xrom (III) sulfat to'liq reaksiyaga kirishadi, bariy xloriddan esa

4,16 g ($16,64 - 12,48 = 4,16$) ortib qoladi. Bug'latilganda:

208 g BaCl_2 dan 244 g $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi

4,16 g dan x g $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi

$$X = \frac{4,16 \cdot 244}{208} = 4,88 \text{ g}$$

Xuddi shu tenglamadan ko'rinib turibdiki,

392 g $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ dan 699 g BaSO_4 hosil bo`ladi

7,84 g $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ dan x g BaSO_4 hosil bo`ladi

$$X_2 = \frac{7,84 \cdot 699}{392} = 12,48 \text{ g}$$

624 g BaCl_2 dan 699 g BaSO_4 hosil bo`ladi

12,48 g BaCl_2 dan x g BaSO_4 hosil bo`ladi

$$X_3 = \frac{12,48 \cdot 699}{624} = 13,98 \text{ g}$$

394 g CrCl_3 dan 317 g CrCl_3 hosil bo`ladi

7,84 g $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ dan x₄ g CrCl_3 hosil bo`ladi

Bug`latilganda:

158,5 g CrCl_3 dan 266,5 g $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ hosil bo`ladi

6,34 g CrCl_3 dan x g $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ hosil bo`ladi

$$X = \frac{6,34 \cdot 266,5}{158,5} = 10,66 \text{ g}$$

Binobarin, 7,84 g xrom (III) sulfatning 16,64 g bariy xlorid bilan o`zaro reaksiyasi natijasida 13,98 g bariy sulfat va filtrate bug`latilgandan keyin $10,66 + 4,88 = 15,54$ g qoldiq hosil bo`ladi. Qoldiq tarkibida 10,66 g xrom (III) xlorid kristallgidrati bilan 4,88 g bariy xlorid kristallgidrati bo`ladi.

5-masala. Po`latdagi Cr ning massa ulushi 2 % bo`lishi uchun massasi 70 kg po`latga ferroxxrom qotishmasining qanday massasini qo`shish kerak? Xromning ferroxxromdagi massa ulushi 0,55 ga teng.

Yechish: Dastlab ferroxxromdagi xromning massasi topiladi. Buning uchun ferroxxrom massasini x₁, undagi xromnii y deb belgilaymiz:

3. Demak: 100 % - x

55 % - y $y = 0,55 \times \text{Cr}$

4. Po`latdagi xrom 2 % bo`lishi uchun qancha ferroxxrom qo`shib hisoblaymiz:

100 % - (70+x)

2 % - 0,55 x

55 x = 140 + x

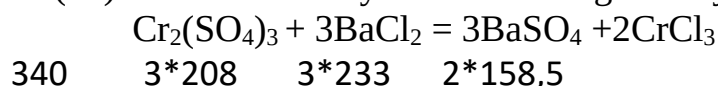
54 x = 140

x = 2,6

x = 2,6 kg ferroxxrom qo`shish kerak.

6-masala: Tarkibida 7,84 g xrom (III) sulfat bor eritmaga tarkibi 16,64 g bariy xloridli eritma qo`shildi. Hosil bo`lgan bariy sulfat cho`kmasi filtrlab olindi va filtrate bug`latildi. Bariy sulfat hamda filtrate bug`latilgandan keyingi cho`kmaning (bunda kristallgidrat tuzlari- $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ va $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ hosil bo`ladi) massasi va tarkibini aniqlang:

Yechish: Xrom (III) sulfat bilan bariy xlorid orasidagi reaksiyani yozamiz:



Filtrat bug`latilganda reaksiya mahsulotlari bilan ortiqcha moddalar kristall gidratlar hosil qiladi:

$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$
244	266,5	716

Xrom (III) sulfatning bariy xlorid bilan reaksiya tenglamasidan ko`rinib turibdiki,
 $392 \text{ g } \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ bilan $624 \text{ g } \text{BaCl}_2$ reaksiyaga kirishadi
 $7,84 \text{ g } \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ bilan $x \text{ g } \text{BaCl}_2$ reaksiyaga kirishadi

$$X = \frac{7,84 \cdot 624}{392} = 12,48 \text{ g}$$

Demak, xrom (III) sulfat to`liq reaksiyaga kirishadi, bariy xloriddan esa
 $4,16 \text{ g } (16,64 - 12,48 = 4,16)$ ortib qoladi. Bug`latilganda:

$208 \text{ g } \text{BaCl}_2$ dan $244 \text{ g } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ hosil bo`ladi

$4,16 \text{ g}$ dan $x \text{ g } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ hosil bo`ladi

$$X = \frac{4,16 \cdot 244}{208} = 4,88 \text{ g}$$

Xuddi shu tenglamadan ko`rinib turibdiki,

$392 \text{ g } \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ dan $699 \text{ g } \text{BaSO}_4$ hosil bo`ladi

$7,84 \text{ g } \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ dan $x \text{ g } \text{BaSO}_4$ hosil bo`ladi

$$X_2 = \frac{7,84 \cdot 699}{392} = 12,48 \text{ g}$$

$624 \text{ g } \text{BaCl}_2$ dan $699 \text{ g } \text{BaSO}_4$ hosil bo`ladi

$12,48 \text{ g } \text{BaCl}_2$ dan $x \text{ g } \text{BaSO}_4$ hosil bo`ladi

$$X_3 = \frac{12,48 \cdot 699}{624} = 13,98 \text{ g}$$

$394 \text{ g } \text{CrCl}_3$ dan $317 \text{ g } \text{CrCl}_3$ hosil bo`ladi

$7,84 \text{ g } \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ dan $x_4 \text{ g } \text{CrCl}_3$ hosil bo`ladi

Bug`latilganda:

$158,5 \text{ g } \text{CrCl}_3$ dan $266,5 \text{ g } \text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ hosil bo`ladi

$6,34 \text{ g } \text{CrCl}_3$ dan $x \text{ g } \text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ hosil bo`ladi

$$X = \frac{6,34 \cdot 266,5}{158,5} = 10,66 \text{ g}$$

Binobarin, $7,84 \text{ g}$ xrom (III) sulfatning $16,64 \text{ g}$ bariy xlorid bilan o`zaro reaksiyasi natijasida  $13,98 \text{ g}$  bariy sulfat va filtrate bug`latilgandan keyin $10,66 + 4,88 = 15,54 \text{ g}$ qoldiq hosil bo`ladi. Qoldiq tarkibida  $10,66 \text{ g}$  xrom (III) xlorid kristallgidrati bilan  $4,88 \text{ g}$  bariy xlorid kristallgidrati bo`ladi.

Mustaqil ishlash uchun mashq va masalalar

1. Kadmiy sulfat eritmasiga massasi 50 g bo`lgan rux plastinka botirib qo`yildi. Oradan ma`lum vaqt o`tgandan so`ng, plastinkaning massasi  $3,76 \%$  ga ortdi. Eritmaga o`tgan ruxning massasini toping.

2. Tarkibida 4 g mis (II) sulfat bo`lgan eritmaga kadmiy plastinka tushirib qo`yilgan. Mis atomom siqib chiqarilgandan keyin, plastinkaning massasi 3% ga kamaydi. Eritmaga tushirib qo`yilgan plastinka massasini aniqlang.

3. Kumush nitrat eritmasiga massasi 80 g bo'lgan mis plastinkasi tushirildi. Kumush batamom siqib chiqarilgandan keyin, plastinkaning massasi 3,8 % ga ortdi. Eritmada qancha kumush nitrat bo'lgan.
4. Kaliy dixromatning 78⁰ C dagi to'yingan 500 g eritmasi 18⁰C gacha sovutilganda, qancha massa kaliy dixromat cho'kmaga tushadi?
5. Tabiiy mis 27% ⁶⁵Cu va 73% ⁶³Cu izotoplar aralashmasidan iborat. Misning o'rtacha atom massasini hisoblang.
6. 32,5 g rux yetarli miqdordagi sul'fat kislota bilan reaksiyaga kirishganda necha gramm rux sul'fat hosil bo'ladi?

12-AMALIY MASHG'ULOT

MAVZU: f-ELEMENTLAR OILASINING UMUMIY XOSSALARI

Nazariy qism

LANTANOIDLAR (LANTANIDLAR)

Davriy sistemaning oltinchi davriga kiruvchi 14 element oilasi shunday nom bilan ataladi. Bularga seriy (atom nomeri 58), prazeodim (59), neodim (60), prometiy (61), samariy (62), evropiy (63), gadoliny (64), terbiy (65), disproziy (66), golmiy (67), erbiy (68), tuliy (69), itterbiy (70) va lyutesiy (71) kiradi. Ittriy bilan lantanoidlar birgalikda siyrak-yer elementlari guruxchasini tashkil etib, seriy va ittriy guruxchalariga bo'linadi. Seriydan gadolinygacha bo'lgan elementlar **yengil lantanoidlar**, terbiydan lyutesiygacha bo'lganlari **og'ir lantanoidlar** deyiladi. Yengil lantanoidlar guruxchasida bir elementdan ikkinchi elementga o'tilganida 4f - orbitalga bittadan elektron qo'shiladi. Og'ir lantanoidlar guruxchasi elementlari atomlarida 4f - orbitallarga avvalgi ettitadan tashqari yana bittadan elektron qo'shila boradi.

Lantanoidlar atomlarida 4f – pog'onachalar elektronlari bilan to'lib boradi. Ular atomlarining tashqi oltinchi qavatida ikkitadan s - elektron bo'ladi. Gadoliny bilan lyutesiy atomlarining beshinchi qavatida ikkita s, oltita p-va bittadan d-elektron bor bo'lib, bular bu borada lantanga o'xshaydi. Seriydan gadolinyga o'tilganda 4f - pog'onadagi elektronlar soni ikkidan yettiga qadar ortadi. Lantanoidlar turkumi lyutesiy bilan yakunlanadi, uning 4f - pog'onachasidagi elektronlar soni 14 tadir: Lu - 5s² 5p⁶ 5d¹ 6s²

Lantanoidlarning xarakterli oksidlanish darajasi +3. Lantanoid atomining valentlik holati ko'pincha uning tarkibidagi 5d¹ 6s² elektronga bog'liqligi bilan aniqlanadi. Shu sababdan lantanoidlar ko'pincha uch valentli xolatni namoyon qiladi. Lantan, gadoliny hamda lyutesiyga yaqin elementlarda o'zgaruvchan valentlik seziladi. Seriyning uch va to'rt valentlik xolat namoyon qilishi 4f-holatdagi bir elektronning s d-holatga o'tishi bilan tushuntiriladi.

Lantanoidlardan samariy, evropiy va itterbiy ikki valentli holatlarni namoyon qilish mumkinligi aniqlangan.

Lantanoidlar qatorida atom soni orta borgan sari (Ge dan Lu ga qarab) ion radiusi kamayib boradi. Bu xodisa **lantanoidlar kirishimi (siqilishi)** deyiladi.

f - elementlar oraliq elementlar jumlasiga kiradi. Ularning ikki turkumi ma'lum. Birinchi 4f-elementlar, ya'ni lantanoidlar bo'lib ular VI davrda lantandan

keyingi o'n to'rtta o'rinni egallaydi. Ikkinchi turkumga 5f-elementlar ya'ni aktinoidlar kiradi. Bular VII davrda aktiniydan keyingi 14-o'rinni egallaydi. Jami 28 ta elementi ma'lum bo'lib, metallar jumlasiga kiradi. Yer qobig'idagi massasi bo'yicha miqdori $1,6 \cdot 10^{-2} \%$ ga teng.

Tabiatda uchraydigan muhim minerallari bastnezit $(\text{Ge,La}) \cdot \text{CO}_3\text{F}$ loparit $(\text{Na, Ca, Ce})_2(\text{Ti, Nb, Ta}_2\text{O}_6)$ monasit $(\text{Ge,La})\text{PO}_4$ lar bo'lib, ular apatitlarda, shuningdek, tantal, titan va uran minerallarida ham uchraydi.

Lantanoidlarni o'zlarining rudali konsentratlariga anorganik kislotalar (H_2SO_4 , HNO_3) yoki ishqorlar ta'sir ettirib ajratib olinadi. Gidroksidlaridan ham xomashyo sifatida foydalansa bo'ladi. Kimyoviy xossalari juda yaqinligi tufayli lantanoidlarni birikmalaridan tozalab ajratib olish ancha mushkul. Ammo keyingi yillarda ularni bir-biridan ajratuvchi effektiv usullar ishlab chiqilganki, har bir metall toza holda olinmoqda.

Lantanoidlar oq-kumush rangli tipik metallar, kimyoviy xossalari jixatdan ishqoriy-yer elementlariga yaqin turadi. Ular anorganik kislotalarda eriydi, suv bilan o'zaro tasirlashib, vodorod ajratadi va erimaydigan gidroksidlar xosil qiladi. Lantanoidlar odatdagi sharoitda kislorod bilan, 200°C dan yuqorida galogenlar, galogen-vodorod, uglevodorod, bor va oltingugurt bilan reaksiyaga kirishadi. Lantanoidlar oksidlari, ftoridlari, oksiftoridlari, sulfid va oksisulfidlari suvda erimaydigan qiyin suyuqlanuvchi moddalardir. Galogenidlari (ftoridlar bundan mustasno), nitratlari va perxloratlari suvda yaxshi eriydi, sulfatlari kamroq, fosfatlari, karbonat va oksalatlari esa erimaydi. Oksalatlari bilan karbonatlari $800\text{--}900^\circ\text{C}$ oksidlargacha parchalanadi.

AKTINOIDLAR (AKTINIDLAR)

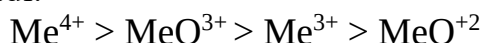
Davriy sistemaning yettinchi davriga mansub o'n to'rt element oilasi aktinoidlar nomi bilan ataladi. Bularga toriydan - lorenziyigacha bo'lgan (atom nomeri 90-103) elementlari kiradi. Toriy bilan uran izotoplari uzoq yashaydi. Bu elementlar tabiiy minerallar tarkibida uchraydi. Protaktiniy, neptuniy va plutoniya izotoplari ham tabiatda ozroq miqdorda bo'lsada uchraydi. O'zga aktinoidlar tabiatda uchramaydi, ular uran va ba'zi transuran elementlarni yadro reaktorlarida neytronlar bilan nurlantirib yoki engil elementlar yadrolari tezlatgichlarida olinadi.

Aktinoidlarning kimyoviy xossalari va boshqa jixatlardan lantanoidlarga yaqinligi bu ikki oila elementlarining tashqi qobiqlari bir xilliligi sabablidir. Bu oilalarga mansub elementlar tashqi uchinchilari qobiqlarini to'ldirish - aktinoidlarda 5f-qobiqlarda va lantanoidlarda esa 4f qobiqlarda boradi. Aktinoidlar lantanoidlardan oksidlanganlik darajasining xar xilligi bilan farqlanadi. Masalan, amerisiyniki +2 dan +7 gacha boradi. Toriydan urangacha oksidlanganlik darajasi +4 dan +6 gacha barqaror o'sib boradi, keyin U-Np-Pu-Am qatorida bir xil ravishda +3 gacha kamayadi va qolgan elementlar uchun shunday saqlanib qoladi. Bundan faqat barqaror oksidlanganlik darajasi +2 bo'lgan nobeliy mustasnodir. Oksidlanganlik darajasi +2, +3, va +4 bo'lgan aktinoidlar suvli eritmalari gidratlangan kation holda bo'ladi. Oksidlanganlik darajasi +5 va +6 bo'lgan aktinoidlar uchun MeO_2^+ va MeO_2^{2+} ion formalari xarakterlidir.

Atom nomerlari orta borishi bilan aktinoidlar bir turidagi ion radiuslarining kamayishi xodisasi **aktinoid kirishimi** deyiladi. Ularning atom radiuslari lantanoidlarning atom radiuslariga qaraganda kattaroq bo'ladi. Mana shu sababli aktinoidlarning tashqi elektronlari yadro bilan kuchsiz bog'lanadi. Shu sababli bazi aktinoidlarning valentligi oltiga teng bo'ladi. Aktinoidlarning barcha kationlari NO_3^- , Cl^- va ClO_4^- kabi anionlar bilan suvda yaxshi eriydigan tuzlar xosil qiladi.

Oksidlanganlik darajasi +4 va +6 bo'lgan aktinoidlar rudalarning nitrat kislotali eritmalaridan 3-butil fosfat va shu kabi boshqa organik ekstragentlar yordamida tanlab olinadi.

Aktinoidlar kompleks birikmalar hosil qilishga moyil bo'lib, ayniqsa kislorodli addentlar bilan yaxshi birikadi. Kompleks xosil qilish xususiyati quyidagi qator bo'yicha kamayib boradi.



Aktinoidlarning koordinasion sonlari 4-12 oralig'ida bo'ladi. Toriy (Thorium) Th davriy jadvalning III guruxchasidagi radioaktiv kimyoviy element, aktinoidlardan hisoblanadi. Tabiatda asosan ^{232}Th izotopi sifatida ma'lum. Yarim yemirilish davri $1,389 \cdot 10^{10}$ yilga teng. I. Berselius tomonidan 1828 yili ochilgan. Yer qobig'ida massasi bo'yicha miqdori $8,0 \cdot 10^{-40}\%$ ga teng. 120 ga yaqin minerali bo'lib, bulardan asosiylari torit ThSiO_4 va torianit (Th, U) O_2 dir. Toritning asosiy olinadigan manbai monasit $[\text{Ge}, \text{La}..)\text{PO}_4]$ bo'lib, tarkibida 10 foizgacha Th O_2 bo'ladi.

Na'munaviy masalalar yechish

1-masala: Tarkibida 6,2 g metal sulfid bo'lgan eritmaga 108 g qalay plastinka tushirib qo'yildi. Metall batamom ajralib chiqqandan keyin plastinka massasi 16 % ga ortdi. Metallning ekvivalentini aniqlang.

Yechish: Masala shartiga ko'ra, 6,2 g metal siqib chiqarilganda qalay palstinkaning massasi $108,016 = 1,728$ g ortgan. Demak, 4,47 g ($6,2 - 1,728 = 4,47$) qalay eritmaga o'tgan.

Bunda: 4,47 g Sn -6,2 g metallni siqib chiqaradi

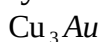
59,5 g Sn –E metallni siqib chiqaradi

$$E = 82,5$$

2-masala: Mis va oltindan iborat 80 g qotishmadagi misning massa ulushi 65% bo'lsa, unga necha gramm oltin qo'shilganda Cu_3Au tarkibli birikma olinadi?

Yechimi: Cu ning massasini topamiz. $80 \cdot 0,65 = 52$ g Cu, Au esa, $80 - 52 = 28$ g.

Bu qotishmaga qancha miqdorda Au qo'shsak, Cu_3Au tarkibli qotishmaga aylanadi.



$$192g - 197g$$

$$52g - x = 53,35g$$

Au to'g'ri kelar ekan. Bundan boshang'ich qotishmadagi qismni ayirsak, keyingi qo'shiladigan qism kelib chiqadi. $53,35 - 28 = 25,35$ g Au qo'shish kerak.

TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Asosiy adabiyotlar

1. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.T.O'zbekiston.2017. 390 b.
2. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. –T.O'zbekiston. 2006. 471 b.
3. A.M. Eminov, Sh.M.Xakberdiyev, I.R.Ro'zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari”. O'quv qo'llanma.Toshkent.2021 y.283 b.
4. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022 yil.402 b.
5. M.B.Matchonova “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022- yil. 348 b.
6. Theodore L.Brown, H.Eugene LEMay, Bruce,E. Bursten Knoxville Catherine J.,Patrick M. Woodward “Chemistry:the central science” United States of America 2012.
7. M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik.Toshkent. 2023- yil.349 b.
8. Sh.M.Xakberdiyev, F.S.Karimova “Umumiy va noorganik kimyo”. Darslik. Toshkent.2023-yil. 282-b.

Qo'shimcha adabiyotlar

9. N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik. T.O'zbekiston.2000. 479 b.
10. N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo. Darslik.-T.O'zbekiston. 2003. 504 b.
11. A.Eminov, Q.Ahmerov, S.Turobjonov “Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari”. O'quv qo'llanma.-T.O'zbekiston. 2007. 222 b.
12. O.M.Yoriyev,M.S.Sharipov, H.N.Mavlyanov, A.R. Xafizov “Umumiy va noorganik kimyodan masala va mashqlar to'plami”.O'quv qo'llanma.-T.O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2008 y. 368 b.
13. N.Parpiyev, Sh.Qodirova, G.Nuraliyeva, D.Raxmonova “Noorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari”. O'quv qo'llanma.-T.”Innovatsiya-Ziyo”, 2020, 274 b.
14. M.B.Matchonova, D.A.Xolmo'minova, S.Yu.Bobomuratova “Qurilish kimyosi”. O'quv qo'llanma. Jizzax.2023 y. 273 b.

Axborot manbalari

15. <http://ziyonet.uz>,
16. <http://www.sciencedirect.com>,
17. <http://www.chem.msu.su>
18. <http://phet.colorado.edu>
19. <http://www.chem.vsu.ru>

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

**“KIMYO”
KAFEDRASI**

**KIMYO 1,2
FANIDAN LABORATORIYA MASHG‘ULOTLAR**

**60710100- KIMYO MUHANDISLIGI (ELEKTROKIMYOVIY ISHLAB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASI, QURILISH MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI)**

TA’LIM YO‘NALISHI TALABALARI UCHUN

USLUBIY QO‘LLANMA

Jizzax – 2025

KIRISH

“Kimyo 1,2” fanidan laboratoriya ishlari oliy o‘quv yurtlari talabalari tomonidan kimyo fani bo‘yicha o‘tkaziladigan dastlabki tajriba ishlari hisoblanadi. Shuning uchun talabalarni, avvalo asbob va reaktivlardan foydalanish qoidalarini hamda asosiy jarayonlarni aniq bajarish texnikasi bilan tanishtiriladi.

Ma’ruza materiallarini mukammal o‘zlashtirishda laboratoriya mashg‘ulotlarining ahamiyati kattadir. Bizga ma’lumki, talabalarning mustaqil ta’limini tashkil qilish va yo‘lga qo‘yishda laboratoriya hamda amaliy mashg‘ulotlar – o‘quv mashg‘ulotlarining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Laboratoriya mashg‘ulotlarini ma’ruza bilan parallel ravishda o‘tkazilishi lozimdir, shundagina mashg‘ulotlar unumli va foydali bo‘ladi. O‘tilgan mavzu yuzasidan tajriba o‘tkazilib, unda bayon etilgan fikrlarning to‘g‘riligiga amalda ishonganidan keyingina talaba ma’ruza materialini puxta egallaydi.

“Kimyo 1,2” fanidan laboratoriya ishlari bajarish bo‘yicha tuzilgan mazkur uslubiy qo‘llanma texnika oliy o‘quv yurtlarining bakalavriatura bosqichi talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, unda kimyoviy reaksiya tezligi va muvozanat, eritmalar va ularning xossalari, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, metallarning xossalari, s,p,d,f-elementlarining xossalari, galogenlar, kompleks birikmalarga oid tajribalar berilgan. Talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlash maqsadida savol va mashqlar keltirilgan. Shuningdek, uslubiy qo‘llanmada talabalarning ijodiy ko‘nikmalarini rivojlantirish maqsadida laboratoriya tajribalarini bajarish uchun kerakli asbob va reaktivlar turi ko‘rsatilgan.

1- LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU: LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHDA ISHLATILADIGAN ASBOBLAR BO'YICHA UMUMIY KO'RSATMALAR VA MASHG'ULOTLARINI O'TKAZISHDA TEXNIKA XAVFSIZLIGI QOIDALARI.NOORGANIK BIRIKMALARNI ASOSIY SINFLARI

I.Ishning maqsadi: Laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda ishlatiladigan asboblarni va jihozlarni bilan tanishish. Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishish.

Noorganik moddalarning asosiy sinflari: oksidlar, asoslar, kislotalar va tuzlarning olinishi va xossalari bilan tanishish.

II.Kerakli reaktiv va jihozlarni:

a).Laboratoriya mavjud fanga oid jihozlarni va idishlarni.

b).Analitik tarozi, kolba qizdirgich, laboratoriya shlativi, 100 ml kimyoviy stakan, probirka, pipetka, o'lchov kolbasi, metall qoshiq, spirt lampasi, buyum oynasi, shisha tayoqcha.

s).Metiloranj, Zn, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, mis(II)–sulfat, NaOH, H_2SO_4 , HCl, AlCl_3 .

III. Nazariy qism:

1.Umumiy holat

Anorganik kimyodan laboratoriya ishlarni boshlashdan oldin talaba ayni laboratoriyada ishlash uchun ishlab chiqilgan havfsizlik texnikasi bilan tanishib chiqishi va maxsus jurnalga qo'l qo'yishi lozim.

Talabaga yil mobaynida ishlash uchun praktikumdan joy ajratiladi. Laboratoriya ishlarni tushunib bajarilgandagina undan foyda kutish mumkin. Shuning uchun har bir laboratoriya ishining mazmuni, adabiyot va ma'ruzalar bilan tanishib chiqqan talabagagina laboratoriya ishlarni bajarishga ruxsat beriladi.

2. Asosiy qoidalar

Kimyoviy laboratoriyada ishlashda amal qilinishi lozim bo'lgan asosiy qoidalar:

1. Ishning asosiy maqsadi aniq bo'lmasdan, tajribani o'tkazish uchun lozim bo'lgan idishlarni, asbob-uskunalar, reaktivlarni tayyor bo'lmasdan tajribani boshlamaslik;

2. Tajribani o'tkazishda ko'rsatilgan tartib va ketma-ketlikni aniq bajarish;

3. Ayni tajriba uchun ko'rsatilgan barcha xavfsizlik qoidalariga rioya qilish;

4. Ayni laboratoriya ishlarni uchun tayyorlangan reaktivlardagina foydalanish. Umumiy qo'llanadigan reaktivlarni, konsentrlangan kislota va ishqorlarni ish joylariga olib ketmaslik;

5. Reaktivlarni ishlatishdan oldin uni ayni tajriba uchun ishlatish mumkinligini idishdagi yozuvga qarab aniqlash; Agar idishda yozuv bo'lmasa o'qituvchining ruxsatisiz ishlatmaslik.

6. Ayni tajriba uchun reaktiv miqdori ko'rsatilmagan bo'lsa undan imkoniyati boricha kamroq ishlatish;

7. Ortiqcha olingan reaktivni qaytarib o'z idishiga quymaslik va uning uchun ajratilgan maxsus idishga quyish;
 8. Reaktiv olingan zahotiyoq uning idishini qopqog'ini yopib, o'z o'rniga qo'yish;
 9. Quruq reaktivlarni farfor, metall yoki shisha qoshiqchalarda olish va ishlatilgandan so'ng qoshiqchalarni filtr qog'oz bilan tozalab qo'yish;
 10. Agar reaktiv pipetka yordamida olingan bo'lsa, undan boshqa ishdishdagi reaktivni olish uchun ishlatmaslik;
 11. Barcha tajribalarni xalat kiygan holda bajarish;
 12. Laboratoriya ishini bajarishda tinchlik va tartibni saqlash;
 13. Tajribaning sodir bo'lishini e'tibor bilan kuzatish va barcha o'zgarishlarga sinchkovlik bilan nazar tashlash;
 14. Kuzatilgan tajriba natijalarini va reaksiya tenglamalarini tajriba tugashi bilanoq laboratoriya daftariga yozib qo'yish;
- Laboratoriya daftarida ish o'tkazilgan kun, mavzuning nomi, tajribaning nomi, uning qisqacha mazmuni, asbob-uskunaning sxemasi yoki rasmi, kuzatish natijalari, reaksiya tenglamalari, hisoblashlar va xulosalar ko'rsatilishi kerak;
15. Laboratoriya ishi tugagandan so'ng talaba ishlatgan kimyoviy idishlarini yuvib, ish joyini tartibga solib, laborantga topshirishi kerak.

2. XAVFSIZLIK TEXNIKASI QOIDALARI

Kimyoviy laboratoriyada ishlaganda talaba har bir kimyoviy tajribani bajarishda ehtiyotlik va e'tibor talab etilishini bilmog'i kerak.

1. Reaktivlar bilan ishlaganda uning asosiy xossalarini: yonuvchanligi, zaxarliligi, boshqa reaktivlar bilan portlovchi aralashmalar hosil qilishini bilmoq zarur.
2. Kuchli xidga ega bo'lgan, zaharli moddalar, kislota va ishqorlarning konsentrlangan eritmaları, ishqoriy metallar bilan o'tkaziladigan tajribalar mo'rili shkafda bajarilishi shart.
3. Mo'rili shkafda ishlaganda uning eshikchasini balandligiga nisbatan 1/5-1/4 qismigacha ko'tarish kerak. Ish tugagandan so'ng eshikchani yaxshilab berktish kerak.
4. Xavfli moddalar bilan yangidan yoki qaytadan tajribalar o'tkazish uchun o'qituvchidan ruxsat olish shart.
5. Moddaning xossasini o'qituvchining ruhsatisiz o'rganish va kimyoviy idishda suv ichish qat'iyan man qilinadi.
6. Iflos idishda tajriba o'tkazish man qilinadi.
7. O'qituvchining ruhsatisiz hech qanday qo'shimcha tajriba o'tkazish mumkin emas.
8. Gaz yoki suyuqlikning xidini bilish uchun idish tomonidan ehtiyotlik bilan kaftning engil xarakati yordamida havo oqimini burunga yuborish kerak (rasm 1.).



Rasm. 1.

Gazning xidini bilish. Gaz va suyuqliklarni xidini bilishda gaz yig'ilgan idish ustiga egilmaslik yoki yuzga yaqin keltirmaslik kerak. Gaz yo'nalishini kaft yordamida astagina o'z tomonga yo'naltirish va ehtiyotlik bilan xidlash kerak.

9.Yuzga yoki kiyimlarga modda sachramasligi uchun reaktivlar quyish vaqtida idish ustiga egilmaslik kerak.

10.Idishda qizdirilayotgan suyuqlik ustiga egilish mumkin emas. Suyuqlik sachrab ketishi mumkin.

11.Probirkadagi suyuqlikni qizdirishda uning og'zini talaba o'ziga va oldidagilarga qaratmasligi kerak.

12.Issiq suyuqligi bo'lgan kimyoviy stakanni ish stoliga olib kelishda bir qo'lida sochiq bilan idishning tagini, ikkinchi qo'li bilan idishning ustki qismini ushlash kerak.

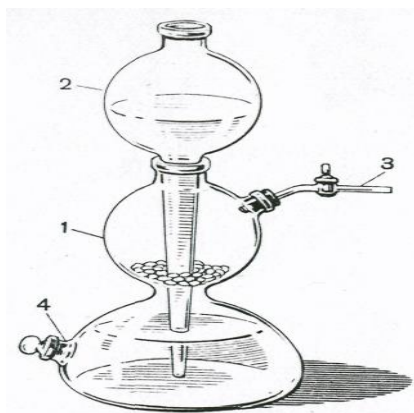
13.Kipp apparatida vodorod gazini olishda alohida ehtiyotkorlik talab qilinadi. Chunki, noto'g'ri bajarilish natijasida portlash ro'y berishi mumkin. Shuning uchun ish boshlashdan oldin o'qituvchidan yo'llanma olish va Kipp apparatining tuzilishini diqqat bilan o'qib, o'rganish lozim.

Kipp apparati bilan ishlaganda quyidagi xavfsizlik qoidalariga rioya qilish kerak;

a) Kipp apparati oldiga yonib turgan gaz gorelkasini yaqinlashtirish qat'iyan man qilinadi;

b) vodorod gazi bilan ishlashdan oldin uch marotaba havoni chiqarib tashlash va vodorodning toza chiqayotganligini aniqlash kerak;

Buning uchun quruq probirkaga vodorod gazini yig'ib, so'ngra alangaga tutiladi. Tovush baland chiqsa, demak gazning tarkibida havo bor. Toza vodorod yonganda past tovush chiqaradi.



Toza holga keltirib olingandan so'ng vodorod gazi bilan ish olib borish mumkin.

Rasm.2. Kipp apparati: 1-o'rtasi ingichka idish; 2-shar holdagi voronka; 3-jo'mrakli gaz chiqadigan naycha; 4-qayta ishlangan suyuqlikni solish uchun idish.

14.Konsentrlangan sulfat kislotani suyultirganda uni suvli probirkaning ichiga chayqatib turgan holda tomchilatib quyiladi. Suyultirish vaqtida qo'lga rezina qo'lqop kiygan ma'qul.



15. Qattiq ishqorlarni eritish vaqtida oldindan o'lgangan suvga oz-ozdan ishqorni solish kerak. Qattiq o'yuvchi kaliy va natriylarni toza matoga o'rab maydalash kerak.

16. Ochiq alanga (gaz yoki spirtli gorelkalar) bilan ishlaganda tez yonuvchan suyuqliklar alangadan kamida bir metr uzoqlikda bo'lishi kerak.

17. Yengil alanganuvchi moddalarni bir idishdan ikkinchi idishga solishda ochiq alangadan kamida uch metr uzoqlikda bajarish kerak.

18. Konsentrlangan nitrat kislota organik moddalarni alanganishiga olib kelishini yodda saqlash kerak.

19. Ba'zi moddalarning eritmalarini elektroliz qilinganda barcha elektr kontaktlar izolyatsiya qilingan bo'lishi shart. Aks holda hosil bo'lgan uchqun ajralib chiqayotgan vodorod gazini portlatishi mumkin.

20. Gaz gorelkalari bilan ishlash alohida ehtiyotkorlikni talab qiladi. Laboratoriyadan ketish oldidan barcha gaz gorekalarining kranlari yopiqqligini tekshirish zarur.

21. Olovdan havfli, portlovchi (ishqoriy metallar, qizil va oq fosfor, serouglerod, engil yonuvchan) moddalarning ortiqchasini chiqindi idishga yoki mutlaqo tashlamaslik kerak. Ularni maxsus ajratilgan idishlarga solish kerak.

22. Ishlatilgan ishqor va kislotalarni kanalizatsiyaga quyish mumkin emas. Laboratoriyada ularni solish uchun alohida maxsus idish bo'lishi kerak.

23. Ishqoriy metallar eng aktiv moddalar ekanligini yoddan chiqarmaslik lozim. Ular bilan ishlaganda nihoyatda ehtiyot bo'lish kerak.

24. 2 g.gacha bo'lgan ishqoriy metallarning chiqindilari etil spirtida eritilib yo'qotiladi.

25. Ishqoriy metallarning qoldiqlarini to'plash qat'iyan man qilinadi. Ular shisha idishda kerosin ostida saqlanishi kerakligini doimo yodda tutish kerak.

26. Yonuvchan suyuqliklar yoki boshqa moddalar alanganib ketsa, gaz gorelkasini, elektr asboblarni o'chirish, yonuvchan moddalarni xavfsizroq joyga olish kerak va yong'inni o'chirish uchun quyidagi choralarni ko'rmoq zarur:

a) yonayotgan suyuqlikning ustini asbest qog'ozi yoki katta mato bilan berkitish, yoki qum sepish kerak;

b) yonayotgan fosforni nam qum yoki suv bilan o'chirish kerak.

27. Inson ustidagi kiyim yonayotganda katta matoga, xalatga yoki pal'toga o'rab o'chirish kerak.

28. Agar elektr simlari yonayotgan bo'lsa, tezda elektr toki rubilnikini o'chirish kerak va yong'inni laboratoriyada bor imkoniyatlardan foydalanib o'chirish kerak (qum, suv, asbest).

Tarozilar-kimyo laboratoriyasi uchun juda zarur asbobdir, chunki laboratoriyada olib boriladigan ko'pgina tajribalar aniqlikni talab qiladi. Shuning uchun moddalar katta aniqlik bilan tortiladi. Shuning uchun har bir talaba tarozilar bilan ishlashni bilishi zarur. Laboratoriya amaliyotida turli aniqlikda pallali tarozilardan foydalaniladi. Pallali tarozilar 1-2 g- moddaning ortiq yoki kamligi ahamiyatga ega bo'lmagan hollarda ishlatiladi. 0,01g aniqlik bilan tortish talab qilinganida, texnikaviy tarozilardan foydalaniladi. Moddalar 0,0001-0,0002 g aniqlikda analitik tarozilarda tortiladi (6-rasm .A.). Texno-kimyoviy va analitik tarozilarning tuzilishi prinsiplari bir xil. Texno-kimyoviy tarozida (6-rasm B) shayi deb ataladigan teng yoqali richag tayanch vazifasini o'taydi, qolgan ikkitasi esa yuk ko'tarish uchun xizmat qiladi, bu prizmalar yostiqchalarga o'rnatilgan, yostiqchalarga esa halqa orqali tarozi pallalari osib qo'yilgan. Tarozi pallasiga toshlar quyishda yoki tarozi ishlamay turganda tebranishdan saqlash uchun o'rtadagi prizmani yostiqchadan ko'tarib qo'yiladi. Buning uchun xizmat qiladigan moslama arretir deyiladi.

Tarozida tortishda quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:

1. Tarozini bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib yurishga ruxsat etilmaydi;
2. Tarozi pallasiga issiq, ho'l va iflos narsalarni qo'yish man etiladi;
3. ortiladigan reaktiv va har bir toshni tarozi pallasiga tarozini to'xtatib so'ngra qo'yish kerak;
4. Tortiladigan reaktivni to'g'ridan-to'g'ri tarozi pallasiga qo'ymasdan: stakancha, byuks, soat oynasi yoki qog'ozga qo'yib tortish kerak;
5. ortiladigan reaktivlar tarozining chap pallasiga, toshlar esa o'ng pallasiga qo'yiladi;
6. Tarozi toshlarini faqat qisqichda olish lozim;
7. Birgina tajribaga tegishli bo'lgan tortish ishlarini faqat bitta tarozida va bir qutichadagi toshlardan foydalanib bajarish kerak;
8. Tortish vaqtida tortilayotgan moddaning og'irligiga qarab, tarozi pallasiga tartib bilan avvalo katta toshlar, so'ngra kichikroq toshlarni qo'yish zarur;
9. oshlarni tarozi pallasidan olgandan so'ng, tezda ularni o'z joyiga qo'yish kerak;
10. Har bir ish oldidan toshlar va tarozining aniqligini tekshirishni unutmang;
11. Ish tugagandan keyin tarozi va toshlarni tekshirib, tarozi pallalarini qo'zg'almas holatga keltirib, laborantga topshiring. Analitik tarozi, odatda, alohida xonaga o'rnatiladi. Bu xonada havo namligi va temperatura doimo o'zgarmasligi kerak. alabalarga analitik tarozida ishlashga faqat o'qituvchi va laborantlar nazoratidagina ruxsat etiladi.



A) Analitik tarozi



B) Texnik kimyoviy tarozi

3. Birinchi tibbiy yordamini ko'rsatish qoidolari

1. Kuyganda (gorelka alangasida yoki issiq jism ta'sirida) kuygan joyni kaliy permanganatning konsentrlangan eritmasi bilan namlash kerak. Kuygan joyni kaliy permanganatning kristalari bilan qo'ng'ir rang hosil bo'lguncha ishqalasa ham bo'ladi. Kuyganga qarshi suyuqlik bilan (aptechkadan) paxtani namlab kuygan joyga qo'yish ham mumkin va tezda shifokorga murojaat qilish kerak. Kuchli kuyganda darhol shifokorga murojaat qilish kerak.

2. Vodorod sulfid, xlor, brom bug'lari, azot oksidlari, is gazi bilan zaharlanganda jarohatlangan kishini tezda ochiq havoga olib chiqish va shifokorga murojaat qilish kerak.

3. Agar yuzga yoki qo'lga kislota sachrasa, darhol suv bilan so'ngra choy sodasining suyultirilgan eritmasi bilan yuvish kerak. Ishqor to'kilganda esa

4. Silliqligi yo'qolguncha suv bilan, so'ngra 2% li sirka kislotasining eritmasi bilan yuvish kerak.

4. KIMYOVIY IDISHLAR

Shisha idishlarga qo'yiladigan asosiy talab ularning kimyoviy va termik barqarorligidir. Kimyoviy barqarorlik - shishaning ishqor, kislota va boshqa moddalarning eritmalarini parchalash ta'siriga qarshi tura olish xossasidir. Termik barqarorlik - idishning temperaturaning tez o'zgarishiga chidamliligidir.

Eng yaxshi shisha pireks hisoblanadi. U kimyoviy va termik barqarorlikka ega, uning kengayish koeffitsienti kichik. Pireks shishasida 80% kremniy (IV) oksidi bor. Uning erish temperaturasi 620°C. Bundan yuqori temperaturalarda tajriba olib borish uchun kvars shishasidan yasalgan idishlardan foydalaniladi. Kvars shisha tarkibida 99,95% kremniy (IV) oksid bo'lib 1650°C da eriydi.

Laboratoriya idishlari asosan TB (termik barqaror), KB -1 va KB -2 (kimyoviy barqaror) markali shishalardan tayyorlanadi.

3-16 rasmlarda laboratoriya amaliyotida qo'llaniladigan shisha idishlar keltirilgan. Oddiy va kalibrovka qilingan probirkalar oz miqdordagi reaktivlar bilan ishlashda qo'llaniladi. Reaktivning egallagan hajmi probirka hajmining yarmidan ortmasligi kerak

Laboratoriya stakanlari (rasm 3) turli o'lchamlarda chiqariladi (burunli yoki burunsiz, oddiy yoki o'lchamli belgilari bilan) Stakanlar turli laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan.

	
Rasm. 3. Probirkalar: a – oddiy; b- kalibrovka qilingan.	Rasm. 4. Kimyoviy stakanlar

Laboratoriya amaliyotlarida turli o'lcham va shakldagi kolbalar keng qo'llaniladi (tubi yassi, tubi yumaloq va konussimon) (rasm 5).


Rasm. 5. Kolbalar: a – tagi dumaloq, b – konussimon v – tagi yassi.

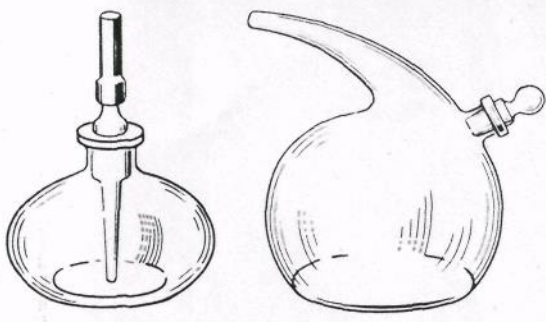
Vyurs kolbasi 60-80° burchakda egilgan shisha trubkali tubi yumaloq kolba (rasm 6). Undan gaz olishda, atmosfera bosimida suyuqliklarni haydashda foydalaniladi. Retorta (rasm 7) turli preparat ishlarini bajarishda qo'llanadi (HNO_3 olishda va b.).

	
Rasm. 6. Vyurs kolbasi.	Rasm. 7. Retortalar.

Voronkalar (rasm 8). Kimyoviy suyuqliklarni filtrlashda, bir idishdan ikkinchi idishga quyishda; tomchilatgich voronkalar reaksiya muxitga suyuq reaktivlarni oz-oz miqdorda qo'shishda; ajratkich voronkalar o'zaro aralashmaydigan suyuqliklarni ajratishda ishlatiladi.

		
Rasm. 8. Voronkalar: a — kimyoviy; b — tomizgich; v - ajratkich.		

Tomchilatkichlar (rasm 9) reaktivlarni tomchilatib qo‘shishda ishlatiladi. Byukslar (rasm 10) suyuq va qattiq moddalarni tortish va saqlashda ishlatiladi.

	
Rasm. 9. Tomizgichlar.	Rasm. 10. Byuks.

Soat shisha (rasm 11) qattiq moddalarni tortish uchun ishlatiladi. Sovitgichlar (sovitgichlar, rasm 12) turli moddalarni qizdirganda hosil bo‘lgan parlarni sovutish va kondensatlash uchun ishlatiladigan asboblardir. Shisha vannalar (rasm 13) gazlarni suv ostida yig‘ish uchun ishlatiladi.

		
Rasm. 11. Soat oynasi.	Rasm. 12. Suvli sovitgich.	Rasm. 13. Shisha vanna.

Kristallizatorlar (rasm 14) eritmalardan moddaning kristallarini ajratib olish uchun ishlatiladi.

Alonjlar (rasm 15) moddalarni haydashda ishlatiladigan qurilma elementlarini birlashtirishda ishlatiladi.

Eksikatorlar (rasm 16) havodan namlikni oson yutuvchi moddalarni quritish va saqlashda ishlatiladi. Eksikatorning pastki qismini suvni yutib oluvchi modda bilan to'ldiriladi (kuydirilgan kalsiy xlorid, konsentrlangan sulfat kislota, fosfor (V) oksid), yuqori qismiga esa byuks yoki tigellarda quritilishi lozim bo'lgan moddalar qo'yiladi.

Shisha idishlarga nisbatan chinni idishlar issiqlikka, kislota va ishqorlarning ta'siriga chidamliroq bo'ladi. Chinni idishlar ham o'z shakli va qo'llanilishiga ko'ra turli-tumandir.



Rasm. 14. Kristallizator.



Rasm. 15. Alonj.



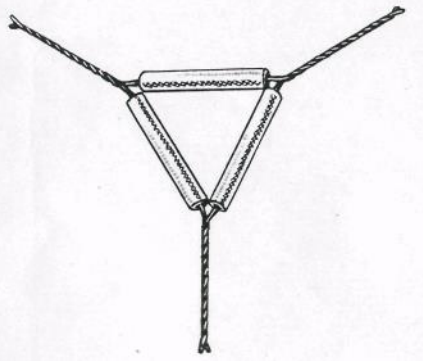
Rasm. 16. Eksikator.

Chinni kosacha (rasm 17) eritmalarni bug'latishda ishlatiladi.

Chinni tigellar (rasm 18) moddalarni qattiq qizdirish uchun qo'llaniladi. qizdirilayotgan chinni tigellar chinni trubka kiygazilgan uchburchakli simga o'rnatiladi (rasm 19).

Chinni xovoncha (rasm 20) qattiq moddalarni maydalash uchun ishlatiladi. Ishlashdan oldin xovoncha yaxshilab yuvilishi va quritilishi kerak. Modda xovonchaning 1/3 hajmigacha solinadi (aks holda maydalanish vaqtida sochilib ketishi mumkin). Xovonchada qattiq moddani eritish kerak bo'lsa, avval qattiq modda solinadi so'ngra oz-ozdan suyuqlik quyiladi. Suyuqlikning hammasi birdaniga solinmaydi, balki, 1/3 qismini olib qolib, u bilan xovoncha va dastasining uchi yuvib tushiriladi.

Rasm. 17. Chinni kosacha.	Rasm. 18. Qopqoqli chinni tigel.

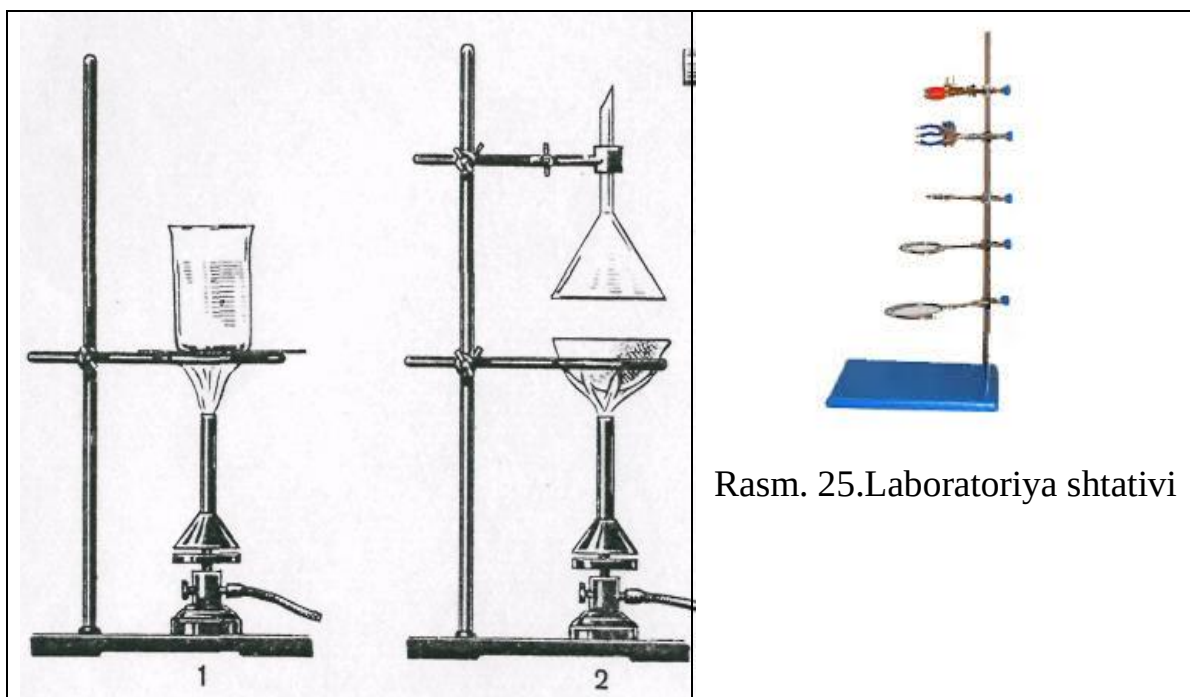
	
Rasm. 19.Chinni trubkali simli uchburchak.	Rasm. 20.Chinni xovoncha dastasi bilan.

Plastmassa idishlar. Laboratoriyada polimer materiallaridan tayyorlangan idishlar ishlatiladi (polietilen, polipropilen, ftoroplast va b.). Kimyoviy barqaror bo‘lishiga qaramay, ular issiqlikka chidamsizdir. Shuning uchun ular qizdirish kerak bo‘lmagan hollarda ishlatiladi. Polietilendan voronkalar, yuvgichlar, tomchilatgichlar, flakonlar, bankalar (kimyoviy reaktivlarni tashish va saqlash uchun) tayyorlanadi.

Ish vaqtida idishlarni mahkamlash uchun temir shtativlar ishlatiladi. Shisha idishlar (stakanlar, kolbalar) qizdirilayotganda sinmasligi uchun asbest bilan qoplangan metall setka ustiga o‘rnatiladi.

Iflos zarrachalar tushmasligi uchun qizdirilayotgan stakan ustini soat shishasi yoki voronka bilan berkitiladi (rasm 23). Chinni idishlar va tigellar, shisha retorta va probirkalar setkasiz qizdirilaveradi. Qizdirish vaqtida shisha retorta va probirkalarning tagiga astalik bilan gorelkaning alangasi tekkiziladi. Qisqa vaqt davomida qizdirishda probirka qo‘lda yoki qisqichda alanga ustida ushlanadi (rasm 24).

	Rasm. 23. Suyuqliklarni qizdirish (1) va parlatish (2).
	 Rasm. 24. qisqich.



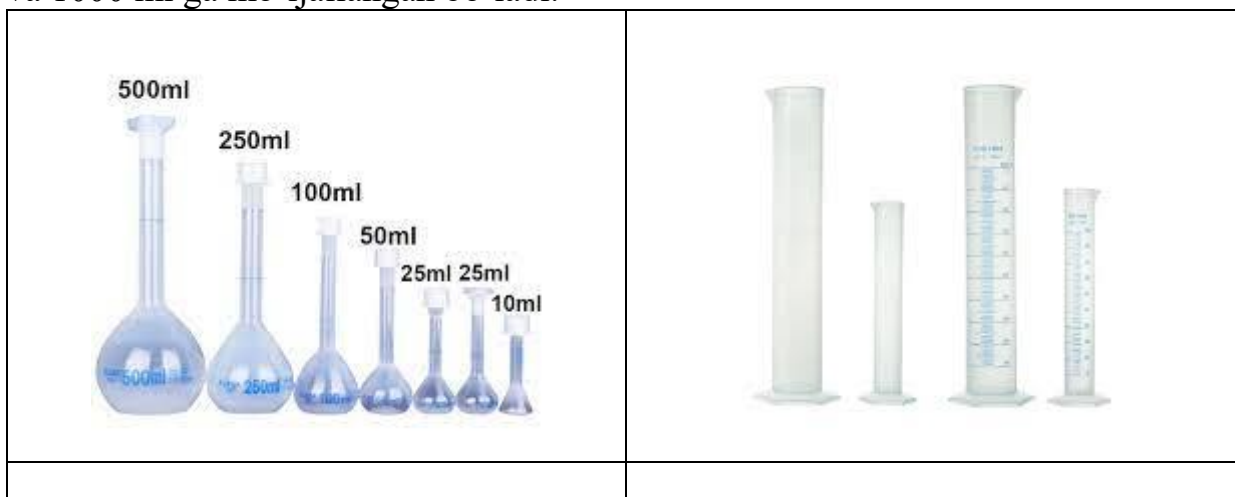
Rasm. 25.Laboratoriya shtativi

Qattiq qizdirilganda shisha idishlarni stolning sovuq yoki nam joyiga, temir shtativga birdaniga qo'yish mumkin emas. Ammo qaynab turgan suvli yoki eritmali idishni sovuq suvga qo'yish yoki krandan tushayotgan suv ostida sovitish mumkin, lekin idish ichidagi suyuqlikka suv tushmasligi kerak. Suyuqlikni probirkada qizdirishda faqatgina idishning tagidan yoki suyuqlikning tepasidan qizdirish mumkin emas. Chunki, birinchi holda suyuqlik sachrab ketishi, ikkinchi holda probirka sinishi mumkin. Probirkani suyuqlik bilan to'ldirilgan qismini bir tekis qizdirish kerak.

O'lchagich idishlar. Suyuqliklarni hajmini o'lchash uchun o'lchagich idishlardan foydalaniladi: o'lchagich kolbalar, silindrlar, menzurkalar, pipetkalar.

O'lchagich kolbalar (rasm 26) aniq konsentratsiyali eritmalar tayyorlash uchun ishlatiladi. U yassi tubli, uzun bo'yinli kolba bo'lib, yupqa chiziqli aylana bilan belgilangan. Aylana suvning qancha quyish miqdorini ko'rsatadi.

Kolbadagi qiymatlar necha ml suyuqlikka mo'ljallanganligini ko'rsatadi. O'lchagich kolbalarda kiydirilgan qopqoqlari bo'ladi. Odatda ular 50, 100, 250, 500 va 1000 ml ga mo'ljallangan bo'ladi.



Rasm. 26. O'lchagich kolbalar.	Rasm. 27. O'lchagich silindr.
	
Rasm. 28. Menzurkalar.	Rasm. 29. Pipetkalar

O'lchagich silindrlar (rasm 27) qalin devorli shisha idishlardan iborat bo'lib, mustahkam turishi uchun keng tubga ega. Tashqarisidan hajmni ml da ko'rsatuvchi chiziqlari bor. O'lchagichsilindrlar turli xil hajmga ega: 10 ml dan 2 l gacha. Ular (ma'lum xatolikka yo'l qo'yilgan holda) har xil hajmdagi suyuqliklarni o'lchashga mo'ljallangan. Silindr o'rniga ba'zi hollarda menzurkalar qo'llaniladi (rasm 28). Ular konussimon shaklli idishlar bo'lib, devorlarida bo'linmalari bor. Ular ham o'lchagich silindrlar kabi qo'llaniladi.

Aniq hajmdagi suyuqliklarni olish uchun pipetkalardan foydalaniladi (rasm 29). Ular diametrlari katta bo'lmagan, o'rtasi kengaygan shisha trubkalardan iborat bo'lib, pastki uchi cho'zilgan (shu joyda ichki diametri 1 mm bo'ladi). Tepa qismida chiziqli belgi bo'lib, u suyuqlikni qayergacha quyish lozimligini ko'rsatadi. Pipetkalar 1 dan 100 ml gacha hajmda bo'ladi. Turli hajmdagi suyuqliklarni o'lchash uchun hajmlari belgilangan pipetkalar qo'llaniladi.

NOORGANIK BIRIKMALARNING SINFLARI

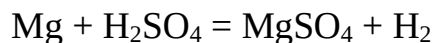
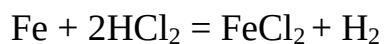
Noorganik moddalar to'rtta asosiy sinfga bo'linadi: oksidlar (asosli, kislotali, amfoter, betaraf), Asoslar (suvda eriydigan, suvda erimaydigan), kislotalar (kislородli, kislородsiz), tuzlar (normal, nordon, asosli, qo'sh, kompleks)

OKSIDLAR

Elementlarning kislorod bilan xosil kilgan birikmasi *oksidlar* deyiladi. Oksidlarda kislorod bilan birikkan element doimo musbat valentli, kislorod esa manfiy valentli bo'ladi. (F_2O dan boshka birikmalarda). Oksidlar kimyoviy xossalari ga kura turt gruppaga bulinadi: 1) *asosli oksidlar*: 2) *kislotali oksidlar*: 3) *amfoter oksidlar* (bular tuz hosil qiluvchi oksidlar ham deyiladi); 4) *tuz xosil kilmaydigan oksidlar* (masalan, NO va SO tuz xosil kilmaydi). Ko'pincha bu oksidlar betaraf (indiferent) oksidlar xam deyiladi, lekin bu tugri emas, chunki ular xam kimyoviy reaksiyaga kirishadi va birikma xosil kiladi.

KISLOTALAR

Kislotalar tarkibida vodorod atomi bo'lgan va uning o'rnini metall atomi natijasida tuz hosil qiladigan murakkab moddalardir. Masalan:



Metallga o'rnini beradigan vodorodning soniga qarab kislotalar har xil negizli bo'ladi. Agar kislota tarkibidagi vodorod atomlaridan bittasini metallga almashtirsa, bunday kislota bir negizli (HCl , HF , CH_3COOH , HNO_3 , HClO_2), ikkitasini almashtirsa, ikki negizli (H_2SiO_3 , H_2SO_4 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, H_2S , H_2CrO_7), uchtasini almashtirsa uch negizli (H_3PO_4 , H_3AsO_4 , H_2BO_3) bo'ladi va xokazo $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ turt negizli kislota, chunki u $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ tarkibli tuz hosil qila oladi. Lekin ba'zi kislotalar tarkibidagi vodorod atomlarining hammasi ham metallga almashinavermaydi. Masalan, CH_3COOH bir negizli kislota, chunki uning tarkibidagi karboksil gruppaning (COOH) vodorodiga metallga almashadi. Uning tuzlari CH_3COONa , CH_3COOK lardir.

ASOSLAR

Asoslar molekulasida metall atomi va bir gidroksil gruppadan tarkib topgan murakkab moddalardir. Ularda metall atomi doimo musbat valentlik (kation), gidroksid gruppasi esa manfiy valentlik (anion) namoyon qiladi. Gidroksid gruppaning soni metallning valentligiga teng bo'ladi. Masalan:



Asoslar molekulasidagi gidroksid gruppasi soniga qarab bir yoki bir necha bosqich bilan dissotsilanadi. Masalan:



Asoslar suvda yaxshi eriydigan va yomon eriydigan asoslarga bo'linadi. Ishqoriy metallar va ishqoriy-yer metallarining gidroksidlari suvda yaxshi eriydi va yaxshi dissotsilanadi. Suvda juda yaxshi eriydigan asoslar **ishqorlar** deyiladi. Masalan: LiOH , NaOH , KOH , RbOH , CsOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Ra}(\text{OH})_2$ ishqorlar hisoblanadi. Ishqor terini o'yadi, shisha, yog'och va kiyimni yemiradi. Shuning uchun ham ularni **o'yuvchi ishqorlar** ham deyiladi.

TUZLAR

Molekulasi metall atomi va kislota qoldig'idan tarkib topgan murakkab moddalar tuzlar deyiladi.

Tuzlar molekularining tarkibiga qarab normal, nordon, gidrokso tuzlarga, qo'sh va kompleks tuzlarga bo'linadi.

Kislota molekulasidagi vodorod atomlari metallga to'liq o'rin almashinishi yoki asoslar tarkibidagi gidroksid (OH) gruppasi kislota qoldig'iga to'liq almashinishi natijasida normal tuzlar hosil bo'ladi: Na_2SO_4 , MgSO_4 , FeSO_4 , NaCl , NaNO_3 , NaNO_2 , CaSO_4 , CaCl_2 , CaCO_3 , MgCO_3 va hokazo. Ushbu formulalarda ko'rinib turibdiki, normal tuzlar metall kationi bilan kislota qoldig'i anionidan

tarkib topgan moddalardir. Shuning ham normal tuzlarni nomlashda metall nomi bilan kislota nomi asos qilib olinadi. Masalan: NaNO_3 – natriy nitrat, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ – alyuminiy nitrat, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ -magniy nitrat, Na_3PO_4 –natriy fosfat, $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_2$ kalsiy fosfat va hokazo.

IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba. Asos va kislota ning o‘zaro ta’siri

Probirkaga 2 ml $\text{Al}(\text{OH})_3$ yoki $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ning 10% li eritmasidan oling va uning ustiga sulfat kislota ning 2 n li eritmasidan 2 ml qo‘shing. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Tuzlarning olinishi

Kolbaga 2 n li sulfat kislota eritmasidan olib, unga bir bo‘lak rux metalidan tashlang. Reaksiyani tezlashtirish uchun kolabani kolba qizdirgichga joylab ozinga qizdiring. Gaz holdagi vodorodning ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Gaz ajralib chiqishi sekinlashgach, kolbadagi eritmani chinni kosachaga solib qizdiring. Suv bug‘lanib bo‘lgach, kosachada rangsiz kristallar qoldig‘i borligiga ishonch hosil qiling. Kuzatilgan hodisani tushuntiring. Kimyoviy reaksiya tenglamalarini yozing.

3-tajriba. Asosli tuzning hosil bo‘lishi

Ikkita probirkaga mis (II) - sulfat eritmasidan 4 ml dan oling. Birinchi probirkaga 4 ml, ikkinchisiga 2 ml ishqor eritmasidan qo‘shing va yaxshilab aralashtiring. Hosil bo‘lgan cho‘kmalarning rangiga e’tibor bering. Birinchi probirkada mis (II)- oksid cho‘kmasi, ikkinchi probirkada mis gidroksosulfat $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$ cho‘kmasi hosil bo‘lishini nazarda tutib, tegishli reaksiya tenglamalarni yozing va kuzatilgan hodisalarni izohlang.

4-tajriba. Kislota va ishqor eritmalarining indikatorlarga ta’siri

Ucha toza probirka olib, ularning har biriga 5-6 ml dan distillangan suv quyding va har qaysi probirkaga 1-2 tomchidan fenolftalein eritmasidan tomizing. So‘ngra birinchi probirkaga 2-3 ml xlorid kislota, ikkinchisiga 2-3 ml o‘yuvchi natriy eritmalaridan qo‘shing va yaxshilab chayqating. Uchinchi probirkaga nisbatan bu probirkalarda indikatorlar rangining qanday o‘zgarishini aniqlang. Xuddi shu tajribani metiloranj eritmasi, universal indikator bilan ham takrorlang. Kuzatilgan natijalarni quyidagi jadvalga yozing va eslab qoling.

1-jadval

Indikator	Eritma muhiti		
	Kislotali	Neytral	Ishqoriy
Fenolftalein Metiloranj Universal indikator			

5-tajriba. Amfoter gidroksidning hosil bo'lishi

a) Probirkaga AlCl_3 eritmasidan 5-6 ml soling va uning ustiga to cho'kma hosil bo'lguncha ishqor eritmasidan tomizing. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Hosil bo'lgan cho'kmani suyuqligi bilan chayqatib, ikkita probirkaga bo'ling. Birinchi probirkaga kislota, ikkinchisiga esa ishqor eritmalaridan qo'shing. Ikkala probirkadagi cho'kma ham erib ketadi. Cho'kmaning kislotalarda ham, ishqorda ham erishi sababini tushuntirib bering. Reaksiya tenglamalarini yozing.

V. Hisobot mazmuni

-Laboratoriyada mavjud jihozlar va asboblardan tanishib ishlatish tartibini hisobot tarzida yozadi;

-Laboratoriyada ishlash texnika xavfsizligi qoidalaridan tanishib, xulosa yozish.

-tajribani kuzatish.

-reaksiya tenglamalarini yozish.

-rang o'zgarishini kuzatish.

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Q.M.Ahmerov, S.M.Turobjonov, S.Y.Saparov Umumiy va noorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari o'quv qo'llanma. Toshkent, O'zbekiston, 2018. 19-27 betlar.

2. <https://arxiv.uz/ru/documents/slaydlar/kimyo/anorganik-birikmalarning-asosiy-sinflari>

3. [3], [17], [22], [24], [3], [17], [22], [24]

VII. Nazorat savollari:

1. Laboratoriyada ishlaganda qanday texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish zarur?

2. Laboratoriyada qanday kiramik va shisha idishlar ishlatiladi?

3. Laboratoriyada qanday polietilen idishlar ishlatiladi?

4. O'lchov idishlarni nomlarini ayting.

5. Anorganik moddalarning nechta sinfi bor?

6. Asosli, kislotali, amfoter oksidlar deb qanday oksidlarga aytiladi?

7. Tuzlarning qanday sinflarini bilasiz?

8. Kislorodli va kislorodsiz kislotalarga misollar keltiring.

9. Asosli, nordon tuzlar hosil bo'lishiga misollar keltiring.

2-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU : METALLARNING MOL MASSA EKVIVALENTINI ANIQLASH. TERMOKIMYOVIY JARAYONLAR

I. Ishning maqsadi: metallarning mol massa ekvivalentini aniqlashni o'rganish.

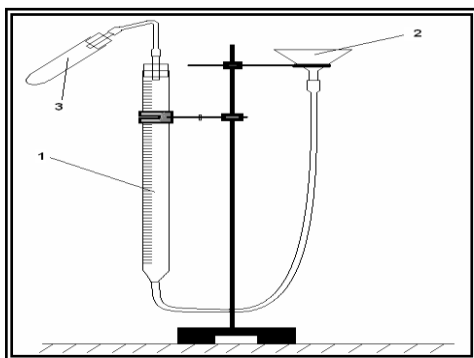
II. Kerakli reaktiv va jihozlar:

a) Analitik tarozi, 100 ml bo'lgan byuretk, shtativ, voronka, rezina nay, tiqin, kichik voronka

b) rux metali, sulfat kislota, mis sulfat, rux sulfat.

III. Nazariy qism:

Asbobning tavsifi va ishning bajarilishi. Ruxning ekvivalent massasini siqib chiqarish usuli bilan aniqlash ekvivalentlar qonuni asosida bajariladi. Buning uchun hajmni o'lchash va massasini hisoblash kerak.



Quyidagi rasmda tasvirlangan

asbob yig'iladi. Sig'imi 100 ml bo'lgan byuretk

(1) shtativ halqasidagi voronka

(2) bilan rezina nay orqali birlashtiriladi. Byuretk

og'ziga shisha naychali tiqin o'rnatiladi. Shisha

naychaning tepa qismiga rezina naycha kiydirilib,

uning ikkinchi uchi probirka (3)ga kiygiziladi.

Avval, asbobning germetikligi tekshiriladi. Buning

uchun byuretkaga suv solinadi, bunda suv byuretkani voronka bilan birlashtiruvchi rezina nayni ham to'ldirish kerak. So'ngra tiqinlar bilan byuretk

IV. Ishning bajarish tartibi:

1 - tajriba. Ruxning ekvivalent massasini aniqlash

Analitik tarozida 0,001 gr gacha aniqlik bilan 0,050-0,15 gr rux tortiladi. Byuretk

Rux bilan sulfat kislota o'zaro reaksiyaga kirishganda, ajralib chiqqan

O'lchash natijalari :

Ruxning massasi – m_{Zn} ;

Temperatura– $T, ^\circ C, K$;

Atmosfera bosimi – R , mm simob ustuni, R_a ;

To'yingan suv bug'ining tajriba temperaturasidagi bosimi R_v , mm simob ustuni R_a ;

Byuretkadagi suvning reaksiyadan oldingi sathi a_1 , ml;

Byuretkadagi suvning reaksiyadan keyingi sathi b_1 , ml.

Hisoblash va natijalarni qayta ishlash:

1. Sulfat kislotada ruxning erish reaksiyasi tenglamasini yozing va tortilgan ruxning 20% li sulfat kislotaga bo'lgan ehtiyojini hisoblang.

2. Ajralib chiqqan vodorodning hajmini hisoblang :

$$V_{H_2} = a_1 - b_1; \quad M^3 (1ml = 10^{-6} m^3)$$

3. Vodorodning partsial bosimini hisoblang :

$$P_{H_2} = P - P_b, Pa \quad (\text{mm simob ustuni} = 133,3 \text{ Ra})$$

4. Mendeleyev–Klayperon tenglamasidan foydalanib, ajralib chiqqan vodorodning massasini hisoblang :

$$m_{H_2} = \frac{P_{H_2} * V_{H_2} * M_{H_2}}{R * T}, \text{ gr} \quad (R=8,314 \text{ J/mol} * K)$$

5. 0,1 gacha aniqlik bilan ruxning ekvivalent massasini hisoblab chiqaring :

$$E_{Zn} = \frac{m_{Zn}}{m_{H_2}}, \text{ gr.}$$

6. Tajribaning nisbiy xatosini aniqlang :

$$\vartheta = \frac{E_{Zn}^E - E_{Zn}}{E_{Zn}^T} * 100\%$$

V. Hisobot mazmuni:

Quyidagi tushunchalarni ta'riflang va matematik ifodasini keltiring.

1. Oddiy va murakkab moddalarning kimyoviy ekvivalenti (ta'rif):
2. Ekvivalentlar qonuni (ta'ri fi va matematik ifodasi):
3. Oddiy moddaning ekvivalent molyar massasini hisoblash: $Me(od.m.) =$
4. Murakkab moddaning ekvivalent molyar massasini hisoblash: a) kislotaning $Me(k-ta) = b)$ tuzning $Me(tuz) =$
5. Avogadro qonunidan kelib chiqadigan xulosa (ta'rif va matematik ifoda): Gazning molyar hajmi (ta'rif):
6. Gazlarning hajmiy ekvivalenti (ta'rif):
7. Vodorod va kislorodni ekvivalent molyar hajmini hisoblash: $V(H_2) = V(O_2) =$

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:[1,4,3,6,8]

VII. Nazorat savollari

1. <https://www.youtube.com/watch?v=iQCQGauIkpQ>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=j-OKVREJ3AE>

1. Ekvivalent, gramm-ekvivalent va hajmiy ekvivalent tushunchalariga izoh bering.
2. Oddiy va murakkab moddalar ekvivalentlari qanday aniqlanadi.
3. Ekvivalentlar qonunini ayting va misollar keltiring.

4. Metan tarkibida 25% vodorod va 75% uglerod bor. Uglerodning ekvivalent massasi nechaga teng?
5. Azot oksidida 25,93% azot va 74,07% kislorod bor. Azotning ekvivalent massasi aniqlansin.
6. Kumush oksidi tarkibida 93,09% kumush va 6,91% kislorod, kumush iodidi tarkibida esa 45,95% kumush va 54,05% iod bor. Iodning ekvivalent massasi aniqlansin.
7. 2,45g kislotani neytrallash uchun 2,8g kaliy gidroksidi sarf bo'ladi. Kislotaning ekvivalent massasini hisoblang.

TERMOKIMYOVIY JARAYONLAR

I. Ishning maqsadi: kimyoviy reaksiyalarning borish qonuniyatlari, ekzotermik va endotermik reaksiyalarni o'rganish.

II. Kerakli reaktiv va jihozlar: a) Analitik tarozi, kalorimetr, probirka, elektron termometr, laboratoriya shtativi.

b) Ammoniy nitrat, natriy nitrat, rux sulfat, natriy karbonat.

III. Nazariy qism:

Issiqlik ajralishi bilan boradigan kimyoviy jarayonlar **ekzotermik**, issiqlik yutilishi bilan boradigan jarayonlar **endotermik jarayonlar** deyiladi. Kimyoviy reaksiyalarda ajralib chiqqan yoki yutiladigan issiqlik miqdori reaksiyaning issiqlik effekti deyiladi va u Q_p yoki ΔH bilan belgilanadi.

Ekzotermik jarayonlarda issiqlik ajralib chiqqani uchun sistemaning issiqlik saqlami (entalpiyasi) kamayadi, ya'ni ΔH manfiy qiymatga ega bo'ladi; demak

$$Q_p = -\Delta H \text{ bo'ladi.}$$

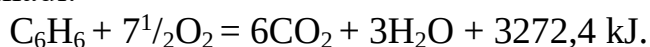
Amalda issiqlik miqdori joule (J) yoki kilojoule (kJ) bilan ifodalanadi.

$$1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J. } 1 \text{ kal} = 4,184 \text{ kJ.}$$

Oddiy moddalardan 1 mol murakkab modda hosil bo'lishida ajraladigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori moddaning hosil bo'lish issiqligi deyiladi va u q yoki $\Delta H_{h.b.}$ bilan belgilanadi (bunda $q = -\Delta H_{x.b.}$). **Oddiy moddalarning standart hosil bo'lish entalpiyasi nolga teng deb qabul qilingan.**

Moddaning hosil bo'lish issiqligi uning agregan holatiga bog'liq. Masalan: suvning bug' holatidagi hosil bo'lish issiqligi 241,84 kJga, suyuq holatidagi hosil bo'lish issiqligi esa 285,77 kJga teng.

Reaksiyaning issiqlik effekti ham ko'rsatib yoziladigan kimyoviy tenglamalar termokimyoviy tenglamalar deyiladi. Moddalarning hosil bo'lish issiqligi har doim standart sharoitda (25°C temperatura va 760 mm. simob ust. bosimda) 1 mol modda uchun hisoblangani sababli termokimyoviy tenglamalarda kasrli koeffitsientlar ham ishlatiladi. Masalan, benzolning yonish reaksiyasi quyidagi termokimyoviy tenglama bilan ifodalanadi:



Issiqlik ajralish yoki yutilish jarayoni faqat kimyoviy reaksiyalardagina bo'lmay, balki moddalarning erituvchilarida erishi vaqtida ham sodir bo'ladi.

Erish jarayoni vaqtida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori erishning issiqlik effekti deyiladi va u reaksiyaning issiqlik effekti kabi Q yoki ΔH bilan belgilanadi.

1 mol modda eriganda hosil bo'ladigan issiqlik erish issiqligi deyiladi va Q_e yoki ΔH_e bilan belgilanadi.

Erish issiqligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$Q_{e.i} = \frac{c \cdot m \cdot \Delta t \cdot M_r}{m_1 \cdot 1000},$$

bu erda $Q_{e.i}$ – moddaning erish issiqligi;

c – eritmaning solishtirma issiqlik sig'imi, suv uchun $c = 4,18$ kJ/g-grad.

m – eritma massasi;

Δt – temperaturalar ayirmasi;

M_r – erigan moddaning nisbiy molekulyar massasi;

m_1 – erigan moddaning massasi.

Suvsiz tuz bilan suvdan 1 mol tuz gidрати hosil bo'lishida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori **tuzning gidratlanish issiqligi** deyiladi. Gidratlanish issiqligi $Q_{\text{gidr}} \cdot (\Delta H_{\text{gidr}})$ ni topish uchun suvsiz tuzning erish issiqligi Q dan hosil bo'lgan tuz gidratining issiqligi Q_e^1 ayirib tashlanadi:

$$Q_{\text{gidr}} = Q_e - Q_e^1$$

IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba. Ekzo - va endotermik jarayonlar

Ikkita probirka olib, ularga 4-5 ml dan suv soling va haroratini o'lchang. So'ngra elektron termometrni olmagan holda birinchi probirkaga 1-2 gr ammoniy nitrat yoki natriy nitrat, ikkinchi probirkaga 1-2 gr rux sulfat yoki suvsiz natriy karbonat tuzidan soling. Har ikkala probirkada hosil bo'lgan eritma haroratining o'zgarishini kuzating. Qaysi probirkada ekzo- va qaysisida endotermik jarayonlar sodir bo'lganligini ayting.

2-tajriba. Tuzlarning erish issiqligini aniqlash

Tajribani o'tkazish uchun **kalorimetr** deb ataluvchi asbobdan foydalaniladi. Kalorimetr ichki va tashqi stakandan iborat bo'lib, tashqi stakan ichki stakandagi haroratning mo'tadilligini ta'minlab turadi (30- rasm).

Kalorimetrning ichki stakaniga 50 ml suv soling, uni elektron termometr hamda aralashtirgich o'rnatilgan qopqoq bilan berkitib, suvning haroratini o'lchang va uni t_1^0 deb belgilang.

So'ngra o'qituvchi tomonidan berilgan tuz namunalaridan texnik kimyoviy tarozida 2-3 gr tortib olib, ularni kukun holigacha maydalang.

Kukun holiga keltirilgan tuzni kalorimetrni ichki stakanidagi suvga soling va alashtirgich bilan yaxshilab aralashtirib, hosil bo'lgan eritmaning haroratini

o'lchang. Elektron termometr (31-rasm) ko'rsatkichi o'zgarmay qolgach, eritmaning haroratini yozing va t_2^0 bilan belgilang. Shu tariqa boshqa tuz namunalarini ham erish issiqliklarini aniqlang.



31-rasm. Elektron termometr

30-rasm. Kalorimetr. Tuzning erish
issiqligini aniqlash.

Tajriba natijalarini yozish va hisoblashni quyidagi tartibda olib boring:

Kalorimetrdagi suvning massasi ----- m_{H_2O}

Olingan tuzning massasi ----- m_{tuz}

Haroratlar farqi ----- $\Delta t = t_2^0 - t_1^0$

Tuzning nisbiy molekulyar massasi ----- $Mr_{(tuz)}$

Tuzning erish issiqligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q_{e.i} = \frac{C(m_{tuz} + m_{suv}) \cdot \Delta t \cdot Mr}{m_{tuz} \cdot 1000}$$

bu yerda $Q_{e.i}$ - tuzning erish issiqligi;

C - eritmaning solishtirma issiqlik sig'imi, u 4,18 kJ/g-grad.

Tuzning erish issiqligini nazariy qiymatini 2-jadvaldan olib, tajribada qilingan absolyut ΔQ va nisbiy δ_{Δ} xatolarni quyidagi formulalar yordamida hisoblang:

$$\Delta Q = Q_{naz} - Q_{taj} \quad \delta_{\Delta} = \frac{\Delta Q}{Q_{naz}} \cdot 100\%$$

2-jadval

Moddalar	Erish issiq- ligi kJ/g-grad	Moddalar	Erish issiqligi kJ/g-grad
KN ₀ ₃	-35,75	ZnSO ₄	+77,59
NaNO ₃	-21,08	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	- 17,9
NH ₄ NO ₃	-26,90	CuSO ₄	+66,54
NH ₄ Cl	-16,30	CuSO ₄ · 5H ₂ O	-11,70
K ₂ SO ₄	-26,88	Na ₂ SO ₄	+2,30
Na ₂ CO ₃	+23,60	Na ₂ SO ₄ · 10H ₂ O	-78,51

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	-66,58	KOH	+53,18
---	--------	-----	--------

V. Hisobot mazmuni:

1. Erish issiqligi, gidratlanish issiqligini izohlang.
2. Kalorimetr tuzilishi va ishlash prinsipi.
3. Gess qonunidan chiqadigan xulosalarni izohlang.

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:[1,4,3,6,8]

1. <https://www.youtube.com/watch?v=1hS-eVjs6PE>
2. <https://utube.uz/uz/video/afdaa25cd11a2e4>

VII. Nazorat savollari

1. Termokimyo bo'limi qanday bo'lim va u nimalarni o'rganadi?.
2. Issiqlik effektlari nima?
3. Gess qonuni qanday ta'riflanadi?
4. Ekzo - va endotermik jarayonlarni misollar yordamida tushuntiring.
5. Lavuaze-Laplas qonuni tushuntiring.

3-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU: KIMYOVIY REAKSIYALAR TEZLIGI VA KIMYOVIY MUVOZANAT

I.Ishning maqsadi: Kimyoviy reaksiyalar tezligiga va muvozanatga turli omillarning ta'sirini o'rganish.

II.Kerakli reaktiv va jihozlar: a)Analitik tarozi, sekundomer, probirka, kolba qizdirgich, laboratoriya shtativi. b)natriy tiosulfat, distillangan suv, sulfat kislota, CaCO_3 , magniy xlorid, xlorid kislota, magniy gidroksid, kraxmal, yod.

III. Nazariy qism:

Kimyoviy kinetika kimyoviy reaksiyalar tezligi va reaksiya tezligiga ta'sir etadigan turli omillarni o'rganadigan bo'lim.

Reaksiyaning tezligi - reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi.

Bu holda konsentratsiya bir litr eritmadagi moddaning gramm molekular soni bilan, vaqt esa, minut yoki sekundlarda ifodalanadi. Masalan, moddalarning parchalanish reaksiyalarining tezligi minutiga 0,4 mol/l, bu degan so'z tekshirilayotgan moddaning konsentratsiyasi minutiga 1 litr eritmada 0,4 mol kamayadi.

Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar:

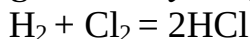
Har qanday reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga, konsentratsiyasiga, temperatura va katalizatorga bog'liq.

Reaksiya tezligining reaksiyaga kirshuvchi moddalar tabiatiga bog'liqligi:

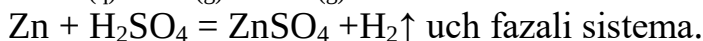
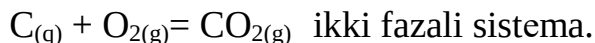
Ma'lum hajmni egallagan bir yoki bir necha moddalar to'plamiga **sistema** deyiladi. Sistemani tashkil etgan va bir biridan chegara sirt bilan ajraladigan

sistemani tarkibiy qismiga **faza** deyiladi. Bir fazali sistemalarga **gomogen** (bir jinsli) ikki va undan ortiq fazali sistemalarga **geterogen** (turli jinsli) sistemalar deyiladi.

Gomogen sistemada boradigan reaksiya **gomogen reaksiya**, geterogen sistemada boradigan reaksiya **geterogen reaksiyalarga** misol bo'ladi.



Qattiq moddalar bilan gazlar va suyuqliklar orasidagi reaksiyalar geterogen reaksiyalarga misol bo'ladi:



Gomogen reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi modda molekulari sistema hajmini hamma joyida, geterogen reaksiyada faqat qattiq faza yuzasida to'qnashadi. Shunga asosan gomogen va geterogen reaksiyalar turli xil kinetik tezlikka ega bo'ladi.

Gomogen reaksiyalarning tezligi reaksiga kirishayotgan moddalar molyar kontsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi. **Geterogen reaksiyalarning tezligi** qattiq faza sathining katta kichikligi bilan bog'liq bo'ladi.

Shunga asosan gomogen va geterogen reaksiyalarning o'rtacha tezligi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$V_{gomogen} = -\frac{c_2 - c_1}{t_2 - t_1} = -\frac{\Delta c}{\Delta t}$$

Bunda Δc , Δt vaqt oralig'ida dastlabki moddalar molyar kontsentratsiyasining o'zgarishi.

$$V_{geterogen} = -\frac{n_2 - n_1}{S \cdot (t_2 - t_1)} = -\frac{\Delta n}{S \cdot \Delta t}$$

Bunda Δn , Δt vaqt oralig'ida dastlabki moddalarning miqdorining o'zgarishi. S - qattiq moddaning sirt kattaligi.

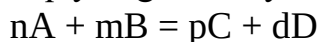
Kimyoviy reaksiyalar tezligining kontsentratsiyaga bog'liqligi

Kimyoviy reaksiya tezligi kontsentratsiyaga bog'liq; kontsentratsiya hancha katta bo'lsa, hajm birligida shuncha ko'p molekula bo'ladi, shuning uchun ular tez-tez to'qnashadi va reaksiya mahsulotiga aylanadi, natijada reaksiya shuncha tez boradi. Vaqt o'tishi bilan kimyoviy reaksiyaning tezligi kamayadi. Bunga sabab shuki, reaksiyaga kirishuvchi moddalarning kontsentratsiyasi vaqt o'tishi bilan kamayib boradi va molekularlarning bir-biri bilan to'qnashish ehtimolligi kamayadi.

Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentratsiyaga bog'liqligini o'rganish **massalar ta'siri qonunining** kashf etilishiga (1867) sabab bo'ldi. Bu qonun Guldberg va Vaagelar tomonidan kashf etilgan bo'lib, quyidagicha ifodalanadi: **“O'zgarmas haroratda kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentratsiyalarining ko'paytmasiga to'g'ri proportsionaldir”**.

Agar reaksiya tenglamasida stexiometrik koeffitsientlar bo'lsa, ular hisobga olinadi va daraja ko'rsatgichida yoziladi:

Umumiy ko'rinishda yozilgan quyidagi reaksiya tenglamasi uchun



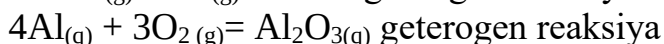
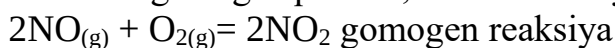
Massalar ta'siri qonuniga asosan reaksiya tezligi quyidagicha ifodalaniladi:

$$V = kC_A^n + C_B^n \quad \text{ёки} \quad V = k[A]^n \cdot [B]^m$$

C_A va C_B lar - A va B moddalarning ayni vaqtdagi molyar konsentratsiyalari, mol/l;

n va m lar reaksiyaga kirishayotgan moddalarning stexiometrik koeffitsientlari
 k - reaksiyaning tezlik konstantasi.

Reaksiya tezlik konstantasining fizik ma'nosi shundan iboratki, u son jihatdan reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyalari 1 mol/l ga teng bo'lgandagi reaksiya tezligiga tengdir. U o'zaro ta'sir etayotgan moddalarning tabiati, temperatura, bosim va katalizatorga bog'liq bo'lib, konsentratsiyaga bog'liq emas.



Bu reaksiyalarning tezligi massalar ta'siri qonuniga ko'ra quyidagicha ifodalanadi:

$$V_{gomogen} = k[NO]^2 \cdot [O_2]$$

$$V_{geterogen} = k[O_2]^3$$

k - reaksiyalarning tezlik konstantalari.

$[NO]$ va $[O_2]$ - NO va O larning konsentratsiyasi.

2, 3 - dastlabki moddalar formulasi oldiga qo'yilgan stexiometrik koeffitsientlar.

Reaksiyalarning tezlik konstantasi o'zaro ta'sir etayotgan moddalarning tabiatiga, temperatura va katalizatorga bog'liq bo'lib konsentratsiyaga bog'liq emas.

Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligi

Reaksiya davomida temperatura ko'tarilishi bilan reaksiya tezligi keskin ortadi. Temperaturaning ko'tarilishi, odatda reaksiya tezligining keskin ortishiga sabab bo'ladi.

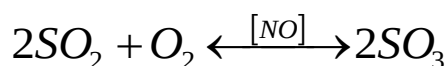
Reaksiya tezligi temperaturaga bog'liqligini Vant -Goff (1852-1911) qoidasi bilan aniqlanadi: Harorat 10^0C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi. Bu qoidaning matematik ifodasi quyidagichadir:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Bunda V_{t_2} - harorat t_2 gacha ko'tarilgandan keyingi reaksiya tezligi, V_{t_1} - reaksiyaning t_1 - temperaturadagi boshlang'ich tezligi, γ - reaksiyaning harorat koeffitsienti, ya'ni reaktsga kirishuvchi moddalar harorati 10^0C ko'tarilganda reaksiya tezligining qancha ortishini ko'rsatuvchi son.

Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri

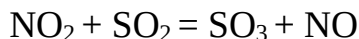
Katalizatorlar reaksiyalarning oraliq bosqichlarida ishtirok etib, reaksiya tezligini oshiruvchi aktiv oraliq birikmalar hosil qiladigan, lekin reaksiyalar natijasida kimyoviy tarkibi va miqdori o'zgarmaydigan moddadir. Masalan, NO katalizatorligida SO_2 ni oksidlab, SO_3 hosil qilish reaksiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Bu reaksiyada avval SO₂ ning oksidlanishini tezlashtiradigan aktiv oraliq modda NO₂ hosil bo'ladi:



So'ngra:



Ba'zi moddalar reaksiya tezligini kamaytiradi. Bunday moddalarga ingibitorlar deyiladi.

Kimyoviy muvozanatning mikdoriy xarakteristikasi sifatida muvozanat doimiysi – K_{muv.} qabul qilingan.

Muvozanat doimiysi. Yuqorida ko'rib chiqilgan reaksiyalar uchun: to'g'ri reaksiya tezligi $V_{\text{tugri}} = K[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3$; teskari reaksiya tezligi: $V_{\text{teskari}} = K[\text{NH}_3]^2$ bo'lsa, kimyoviy muvozanat sharti: $V_{\text{tugri}} = V_{\text{teskari}}$ ga ko'ra: $K[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3 = K[\text{NH}_3]^2$ buladi. Bu tenglikdagi doimiylarini bir tomonga, moddalar konsentratsiyalarini ikkinchi tomonga o'tkazib yozsak:

$$K_{\text{muv.}} = K_{\text{tugri}} / K_{\text{teskari}} = [\text{NH}_3]^2 / [\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3$$

tenglamaga kelimiz. Agar doimiylar nisbati xam bir doimiy o'zgarmas songa teng bulishini e'tiborga olsak reaksiyalar tezlik doimiylarining nisbatlari $K_{\text{tugri}} / K_{\text{teskari}} = K_{\text{muv.}}$ ekanligi kelib chiqadi. Buning ma'nosi - kimyoviy muvozanatda turgan sistemada reaksiyada xosil bo'lgan moddalar konsentratsiyalar ko'paytmasining muvozanatda turgan dastlabki moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga nisbati ayni haroratda doimiy sonidir.

Gazsimon moddalar ishtirok etadigan sistemalar uchun K_{muv.}- ifodasi konsentratsiya o'rnida gazsimon moddaning partial bosimlari eziladi. Masalan umumiy reaksiya: $aA + bB = cC + dD$ uchun

$$K_{\text{muv.}} = \frac{P_C^c \cdot P_D^d}{P_A^a \cdot P_B^b}$$

Har qanday reaksiya muvozanat doimiysining qiymati reaksiyada ishtirok etuvchi moddalar tabiatiga va haroratga bog'liq bo'lib, moddalarning konsentratsiyasiga bog'liq emas.

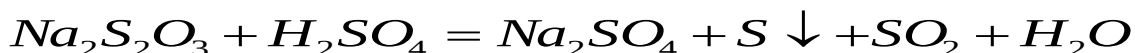
Kimyoviy muvozanatning siljishi. Le-Shatele prinsipi

Agar muvozanatda turgan sistemaning biror parametri yoki reaksiyon muhitning sharoiti o'zgartirilmasa, sistema uzoq vaqt mobaynida bu muvozanat holatida turaveradi. Agar shu sistemaning biror parametri (sharoiti) o'zgarsa, sistemaning muvozanat holati buziladi. Boshqacharoq aytganda $V_{\text{tugri}} \neq V_{\text{teskari}}$ (muvozanat holat) sharti o'zgarib, $V_{\text{tugri}} = V_{\text{teskari}}$ bo'lib qoladi. Bu holat faqatgina quyidagi ikki shart: $V_{\text{tugri}} > V_{\text{teskari}}$ yoki $V_{\text{tugri}} < V_{\text{teskari}}$ dan biri amalga oshganda ro'y beradi. Bunga kimyoviy muvozanatning siljishi deyiladi. Muvozanat o'ngga yoki chap tomonga siljiydi. Sistema kimyoviy muvozanati moddalar konsentratsiyalari (C), bosim (P) va harorat (T) o'zgarganda siljishi mumkin.

IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba. Kimyoviy reaksiyalar tezligiga konsentratsiyaning ta'siri

Kimyoviy reaksiyalar tezligiga konsentratsiyaning ta'sirini quyidagi reaksiya orqali o'rganish mumkin:



Bu reaksiya tezligining konsentratsiyaga bog'liqligi oltingugurtning cho'kmaga tushishi natijasida eritmaning loyqalanish tezligini o'lchash orqali aniqlanadi. Tajribani esa quyidagicha bajaring:

Uchta probirka oling. Birinchi probirkaga 1 ml 1n li natriy tiosulfat eritmasi va 2 ml distillangan suv soling. Ikkinchi probirkaga 2 ml 1n li natriy tiosulfat eritmasi va 1 ml distillangan suv soling. Uchinchi probirkaga esa faqat 3 ml 1n li natriy tiosulfat eritmasidan soling.

So'ngra birinchi probirkaga 1n li sulfat kislota eritmasidan 1 ml qo'shing va shu zahotiyoq sekundomer yordamida reaksiya boshlanish vaqtini belgilang. Probirkadagi suyuqlikni aralashtirib, oq loyqalanish hosil bo'lishini kuzating. Eritma loyqalanishini kuzatishingiz zahotiyoq, sekundomerni to'xtating va loyqalanish uchun ketgan vaqt (τ) ni aniqlang.

Xuddi shunday yo'l bilan qolgan probirkalarga ham 1 n li sulfat kislota eritmasidan 1 ml dan solib, suyuqliklarni loyqalanishi uchun ketgan vaqtni belgilang. (3-jadval)

Tajriba natijalarini quyidagi jadvalga yozing

3-jadval

<i>Probirkalar- ning nomeri</i>	<i>Eritmalar hajmi, ml</i>			<i>Na₂S₂O₃ ning shartli konsentra- tsiyasi</i>	<i>Cho'kma ho- sil bo'lish vaqti (τ)</i>	<i>Reaksiyaning shartli tezligi</i> $V = \frac{100}{\tau}$
	<i>Na₂S₂O₃</i>	<i>H₂O</i>	<i>H₂SO₄</i>			
1	1	2	1	1 s	$\tau_1 =$	$V_1 =$
2	2	1	1	2 s	$\tau_2 =$	$V_2 =$
3	3	-	1	3 s	$\tau_3 =$	$V_3 =$

Bajarilgan reaksiyalar uchun massalar ta'siri qonunining matematik ifodasini yozing va reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligini grafik tarzida ifodalang. Buning uchun abtssisa o'qiga Na₂S₂O₃ eritmasining shartli konsentratsiyasini, ordinata o'qiga esa reaksiyaning shartli tezligini qo'ying.

Reaksiya tezligining moddalar konsentratsiyasiga bog'liq ekanligi haqida xulosa chiqaring.

2 - tajriba. Geterogen sistemada kimyoviy reaksiya tezligiga reaksiyaga kirishuvchi moddalar sirti sathining ta'siri

Elektron tarozida CaCO_3 (marmar yoki bo'r) ning har biri taxminan 0,5 g bo'lgan ikkita namunasini tortib oling. Namunadan birini kukun holigacha maydalang. Ikkinchisi kichkina no'xat donalaridek bo'lsin.

Ikkita probirkaning $\frac{1}{3}$ hajmigacha 10% li xlorid kislota eritmasidan quyding va ularga bir vaqtda tayyorlangan namunalarni soling.

Probirkalarning qaysi birida tezroq reaksiya borishini kuzating va kuzatilgan hodisani izohlang. Reaksiya tenglamasini yozing.

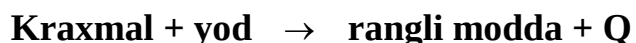
3-tajriba. Muvozanatni kam dissotsiatsiyalanadigan modda hosil bo'lishi natijasida siljishi

Probirkaga 4-5 ml magniy xlorid eritmasidan soling va asta-sekin cho'kma hosil bo'lguncha natriy gidroksid eritmasidan qo'shing. Cho'kmani chayqating, hosil bo'lgan suspenziyani boshqa ikkita probirkaga solib uch qismga bo'ling.

Birinci probirkani taqqoslash uchun qoldiring, ikkinchisiga cho'kma eriguncha xlorid kislota qo'shing, uchinchisiga cho'kma eriguncha ammoniy xlorid qo'shing. Magniy gidroksidning xlorid kislota va ammoniy xloridda erishini tushuntirib bering. Reaksiya tenglamarini yozing.

4-tajriba. Harorat o'zgarishining kimyoviy muvozanatga ta'siri

Kraxmalga yod ta'sir ettirilganda ko'k rangli murakkab tarkibli modda hosil bo'ladi. Bu ekzotermik reaksiyadir. Sistemaning muvozanatini shartli ravishda quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Ikkita probirkaning har biriga 2-3 ml dan kraxmal eritmasidan solib, ustiga 2-3 ml dan yodli suv qo'shing. Ko'k rangning paydo bo'lishiga ahamiyat bering. Probirkalardan birini qizdiring. Qizdirilganda eritma rangining o'zgarishini (yoki butunlay yo'qolishini) Le-Shatele prinsipi asosida tushuntirib bering

V. Hisobot mazmuni:

1. Reaksiya tezligiga:

reaksiyaga kiruvchi moddalar konsentratsiyasi ta'siri

harorat ta'siri

qattiq moddalar yuza sirti ta'siri

katalizator ta'sirini izohlang

2.Ekzotermik qaytar jarayonlar uchun harorat o'zgarishi kimyoviy muvozanat holatiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

3.Kam dissotsilanuvchi moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalarga misollar keltiring

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:[1,4,3,6,8]

1. <https://utube.uz/ru/video/df3459f794c0407>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=Sb14VAmKA5g>

VII. Nazorat savollari :

1. Kimyoviy reaksiya tezligi to'g'risida tushuncha bering. Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarni ko'rsating.
2. Qaytar va qaytmas reaksiyalar haqida tushuncha bering.
3. Kimyoviy muvozanat holati nima bilan xarakterlanadi? Kimyoviy muvozanat siljishiga ta'sir etuvchi omillarni ko'rsating.
4. Le-Shatele prinsipini tushuntiring.
5. Vodorod va xloridan iborat aralashma quyidagi tenglama bo'yicha reaksiyaga kirishadi: $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ Agar bosim uch marta oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta ortadi?

4-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU: ERITMALAR TAYYORLASH VA KONSENTRASIYALARINI ANIQLASH

I. Ishning maqsadi: turli konsentratsiyali eritmalarini tayyorlashni o'rginish.

II. Kerakli reaktiv va jihozlar: Elektron tarozi, probirka, laboratoriya shtativi, menzurka, stakan, areometr, magnit aralashtirgich, kolba qizdirgich, asbest to'r, distillangan suv, shisha tayoqcha, kaliy bixromat, sulfat kislota, mis sulfat, natriy tiosulfat.

III. Nazariy qism:

Nisbiy miqdori keng ko'lamda o'zgara oluvchi ikki va undan ortiq komponent - tarkibiy qismlardan tashkil topgan qattiq yoki suyuq gomogen faza **eritma** deyiladi.

Barcha eritmalar erigan moddalar va erituvchidan tashkil topgan bo'ladi, bunday muhitda moddalar molekula yoki ionlar sifatida bir tekis tarqaladi. Eritmalar tarkibining doimiy emasligi ularni mexanik aralashmalarga yaqinlashtiradi, ammo o'zining bir jinsliliigi bilan ulardan farqlanadi.

Erigan modda bilan muvozanatda bo'lgan eritma to'yingan hisoblanadi. Bular kam tarqalganligi sababli u qadar amaliy ahamiyatga ega emas. Amaliyotda to'yinmagan eritmalar, ya'ni tarkibida erigan modda konsentratsiyasi kamroq bo'lgan eritmalar ko'p ishlatiladi.

Eritma yoki erituvchining ma'lum hajmida erigan moddaning miqdori **eritmaning konsentratsiyasi** deyiladi.

Eritmada erigan modda konsentratsiyasi yuqori bo'lganda konsentrlangan, kam bo'lganda suyultirilgan eritma deb yuritiladi.

Konsentratsiyani ifodalashning bir necha miqdoriy usullari ma'lum.

1. Foiz (protsent) konsentratsiya - bu eritmaning 100 birlik massasida erigan moddaning massalar soni (masalan, grammlar soni) bilan belgilanadi.

2. Molyar konsentratsiya (molyarlik) - 1litr eritmada erigan modda mollari soni bilan belgilanadi.

Molyar konsentratsiyaning matematik ifodasi $C_M = n/v$, mol/l bilan ifodalanadi. Bu yerda C_M - molyar konsentratsiya, n - modda miqdori (mollari soni), v - eritma hajmi (l).

3. Ekvivalent konsentratsiya yoki normallik - eritmaning bir litrida erigan modda ekvivalentlar soni bilan topiladi (C_N - harfi bilan belgilanadi).

4. Molyal konsentratsiya - erituvchining 1000 g dagi erigan moddaning mollar sonidir. Bu yo'l bilan aniqlangan konsentratsiya mol-massa konsentratsiyasi (molyallik) deyiladi.

5. Titr – erigan modda massasining (g) eritma xajmi V (ml)ga nisbati bilan aniqlanadi: $T = m/V$.

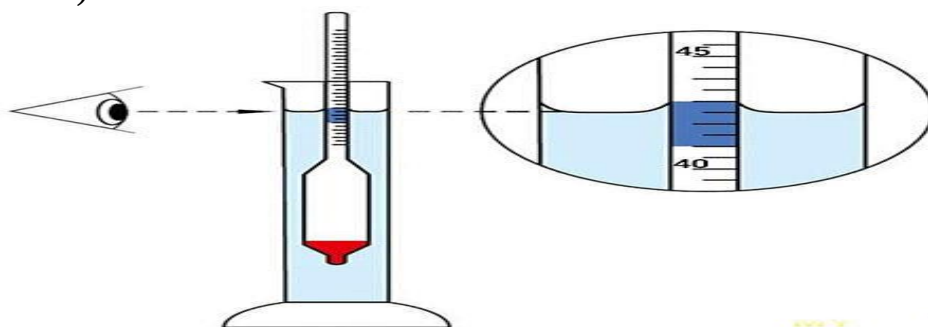
Eritmada mavjud bo'lgan barcha moddalar mollari umumiy sonining mazkur modda mollar soniga nisbatandan shu modda (komponent)ning mol qismi kelib chiqadi. Bir modda ikkinchi moddada eriganda erigan modda mol qismi (N_2) quyidagicha topiladi:

$$N_2 = n_2 / (n_1 + n_2)$$

Bu yerda, n_1 va n_2 -erituvchi va erigan moddalar mollar soni.

Eritma zichligini areometr yordamida aniqlash

Areometr asbobi Buning uchun eritmani toza silindrga quyib, extiyotlik bilan quruq areometr tushiriladi, bunda areometr silindr tubiga tegib turmasligi kerak (32-rasm a). Zichlikning qanday qiymatga ega bo'lganligini bilish uchun areometrining shkalasining silindrda suyuqlikning pastki meniskiga to'g'ri keladigan shkala chizig'i aniqlanadi. Shkalaning darajalari suyuqlikning zichligini ko'rsatadi (32-rasm b).



32-rasm.Areometr



IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba. 5 % li kaliy bixromat eritmasini tayyorlash

50 g 5 % li eritma tayyorlash uchun kaliy bixromatdan qancha miqdor kerakligini hisoblang. Unda qancha hajm suv olish kerak? Texno-kimyoviy tarozida (0,02 g aniqlik bilan) soat oynasining massasini aniqlang. Bunda hisoblangan miqdordagi kaliy bixromatni tortib oling. Menzurkada kerakli hajmdagi distillangan suvni o'lchang. Bixromatni stakanchaga soling. Menzurkadagi suvni stakanchaga quying. Aralashmani tuz kristallari to'liq eriguncha aralashtiring va 50-60 ml li silindrga, uning 4/ 5 hajmigacha quying. Tayyorlangan eritmaning zichligini areometr bilan aniqlang. Zichlikka asosanib eritmadagi bixromatning foiz konsentratsiyasini toping.

2-tajriba. Kaliy bixromatning eruvchanligini aniqlash

2 g kaliy bixromatning maydalangan kukunidan tortib oling va stakanchaga (50 ml) soling. Unga 10 ml distillangan suv quying. Stakanchani asbest to'rga qo'yib, tuz to'liq eriguncha qizdiring. Olingan tiniq eritmani uy temperatusagicha soviting. Eritma sovutilgandan keyin nima bo'ladi? Kuzatilgan hodisani tushuntiring.

3-tajriba. Mis sulfat va natriy tiosulfat tuzlarining eritmalarini tayyorlash

50 ml li stakanchaga 20 ml distillangan suv quying. Stakanchani kattaroq suvli stakanga yoki suvli kristallizatorga tushiring va suv temperaturasini o'zgarmas 20 yoki 25 °C ga keltiring. Tortib olingan mis sulfat yoki natriy tiosulfat kristallaridan oz-ozdan solib tuz batamom erib ketguncha shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Stakanchaning tagida ozgina tuz erimay qolguncha, mis sulfat qo'shing va chayqatishni davom ettiring. Stakanchani suvdan chiqarib, tagidagi tuz erib ketguncha qizdiring. Mis sulfatning sovuq va issiq suvda eruvchanligi to'g'risida xulosa chiqaring. Nima uchun issiq eritma dastlabki temperaturagacha sovutilganda cho'kma tushadi?

V. Hisobot mazmuni:

Quyidagi tushunchalarni ta'riflang va matematik ifodasini keltiring.

Eritma

Eritmaning massa ulushi C%

Molyal konsentratsiya C (m) (mol/kg erituvchiga)

Molyar konsentratsiya C(M)(mol/litr)

Normal konsentratsiya C(n)(mol ekv./litr)

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:[1,4,3,6,8]

1. <https://www.youtube.com/watch?v=oAHPD5j9DiA>

VII. Nazorat savollari:

1. Foiz konsentratsiya deb nimaga aytiladi?
2. 10 g kaliy nitrat 80 g suvga eritildi. Eritmadagi KNO₃ ning foiz miqdorini toping.

3. CuSO_4 ning suvsiz tuzga hisoblangan 5 % li eritmasidan 200 g tayyorlash uchun necha gramm mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ va suv kerak?
4. 20 % li eritmaning 2 kilogrammiga 500 g suv qo'shilsa necha foizli eritma hosil bo'ladi?
5. 0,1 n eritma hosil qilish uchun 0,3 n 800 ml eritmaga qancha suv qo'shish kerak?

5-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU: ELEKTROLITIK DISSOTSIALANISH VA GIDROLIZ

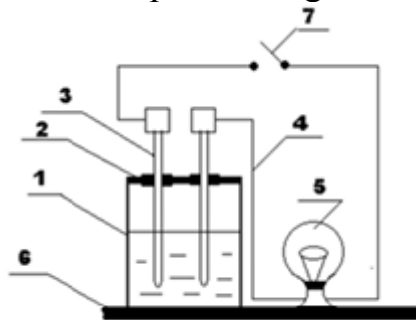
I. Ishning maqsadi: eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi, elektrolit eritmalarida sodir bo'ladigan o'zgarishlarini o'rganish.

II. Kerakli reaktiv va jihozlar:

- a) Elektron tarozi, avtomatik titrator, probirka, laboratoriya shtativi, menzurka, stakan, shisha tayoqcha.
- b) Sirka kislota, rux metali, osh tuzi, distillangan suv, NH_4Cl , KOH , NH_4OH .

III. Nazariy qism:

Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligini aniqlash 1- rasmda tasvirlangan asbobda bajariladi. Asbob stakandan (1), ketma- ket ulangan elektrodlardan (3), elektrodga ulangan izolyatsiyalangan simdan (4), elektr lampochkadan (5), ebonit qopqoqdan (2) va stakan hamda lampa o'rnatilgan dastgoxdan (6) iborat(33-rasm):



33-rasm. Elektr o'tkazuvchanlikni o'lchovchi asbob.

IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi



300-400 ml hajmli stakanga ikkita elektrod tushirib, elektr lampochkasini zanjiriga ketma-ket ulang, so'ngra elektrodlarni elektr manbaiga ulang. (34-rasm)

a) Stakanga 100 ml konts. sirka kislota eritmasidan quying va unga elektr lampochkasi bilan ketma-ket ulangan elektrodlarni tushiring. Asbobni tok manbaiga ulang. Lampochka yondimi? Sirka kislotaga asta-sekinlik bilan distillangan suv qo'shib suyultira boshlang. Nima kuzatiladi?

34-rasm. Elektr o'tkazuvchanlik jihozi.

Nima uchun sirka kislotaning elektr o'tkazuvchanligi suyultirish bilan o'zgarganligini tushuntirib bering.

b) Stakanga 100 ml distillangan suv soling va elektrodlarni tushirib tok manbaiga ulang. Lampochka yonadimi?

Suvga 2-3 gr osh tuzidan solib eriting va elektrodlarni tushirib tok manbaiga ulang. Lampochka yonadimi? Kuzatilgan hodisalarni izohlab bering.

v) b-punktdagi tajribani osh tuzi o'rniga shakar solib takrorlang. Nima kuzatiladi? Kuzatilgan hodisalarni izohlang.

2-tajriba. Kuchli va kuchsiz kislotalarning bir-biridan farqi

a) Ikkita probirka olib, birinchisiga 10%li xlorid kislotadan 2 ml, ikkinchisiga esa 10%li sirka kislotasidan 2 ml soling. Xar ikkala probirkaga rux bo'lakchasidan tashlab, ikkala probirkani ham issiq suv solingan stakanga tushiring. Qaysi probirkada kislota bilan ruxning reaksiyasi kuchli boradi? Reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Kuchsiz elektrolitlarning hosil bo'lishi.

Toza probirka olib, unga 2 ml NH_4Cl eritmasidan va ustiga 2 ml KOH eritmasidan soling. Probirkani bir oz qizdiring. Gaz ajralib chiqishiga e'tibor bering. Probirka og'ziga ho'llangan universal indikator qog'ozini tuting. Nima kuzatdingiz? Reaksiya tenglamasini yozing va kuzatilgan hodisani izohlang.

4-tajriba. Eritmaning pH ini indikator yordamida aniqlash.

4 ta probirka oling. Birinchi probirkaga 0,1 n HCl eritmasidan 2 ml, ikkinchisiga 0,1 n CH_3COOH eritmasidan 2 ml, uchinchisiga 0,1 n NH_4OH eritmasidan 2 ml va to'rtinchi probirkaga 2 ml ichimlik suvdan soling. So'ngra har bir probirkaga 1-2 tomchidan universal indikator eritmasidan tomizing va asta-sekin chayqating. (Universal indikator qog'ozidan foydalansangiz xam bo'ladi.) hosil bo'lgan eritmaning rangini pH-etalon rangiga solishtirib, eritma muhitini aniqlang. Agar universal indikator qog'ozidan foydalansangiz, shisha tayoqchani

eritmaga tekkizib olib, indikator qog'ozi ustiga tomizing, hosil bo'lgan rangni etanol rang bilan solishtiring. Olingan natijalarni quyidagi 4-jadvalga yozing

4-jadval.

<i>Eritmalar</i>	<i>Indikator rangi</i>	<i>pH ning qiymati</i>
Xlorid kislota		
Sirka kislota		
Ammoniy gidroksid		
Ichimlik suvi		

qaysi moddalar kuchli elektrolitlar jumlasiga kiradi xamma kislotalar uchun pH kattaligi bir xilmi? Sirka kislota, ammoniy xlorid eritmalariga natriy atsetatning quruq tuzidan solinganda pH o'zgaradimi?

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:[1,4,3,6,8]

1. <https://www.youtube.com/watch?v=O39N0vkt0sk>

VII. Nazorat savollari:

1. Elektrolit va elektrolitmaslar haqida tushuncha bering va ularga misollar keltiring.
2. Elektrolitik dissotsiyanlash nazariyasi kim tomonidan va nechanchi yilda kashf etilgan?
3. Dissotsiatsiyanlash darajasi nima?
4. Kuchli va kuchsiz elektrolitlarni qanay ajratish mumkin?
5. Indikator haqida tushuncha bering?

MAVZU: TUZLAR GIDROLIZI

I. Ishning maqsadi: Turli xil tuzlarning gidrolizini o'rganish.

II. Kerakli reaktiv va jihozlar:

- a) Elektron tarozi, probirka, laboratoriya shtativi, menzurka, stakan, shisha tayoqcha
- b) NaCl, Na₂CO₃, Al₂(SO₄)₃, rux xlorid, kaliy sulfat, bura, natriy atsetat, fenolftalein.

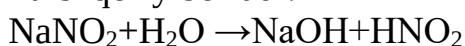
I. Nazariy qism:

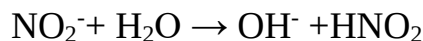
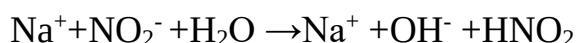
Tuzlar gidrolizi - tuzlarni suv bilan o'zaro ta'sirlashib, kuchsiz elektrolit hosil qilishidir.

Tuzlar tarkibiga qarab, quyidagi guruhlariga bo'linadi:

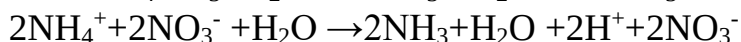
1) Kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar.

Gidrolizga uchraganda muhit ishqoriy bo'ladi:

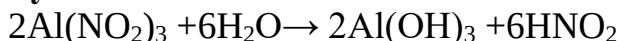




2)Kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchraydi va muhit kislotali bo'ladi:



3)Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar to'liq gidrolizga uchraydi va muhit neytral bo'ladi.



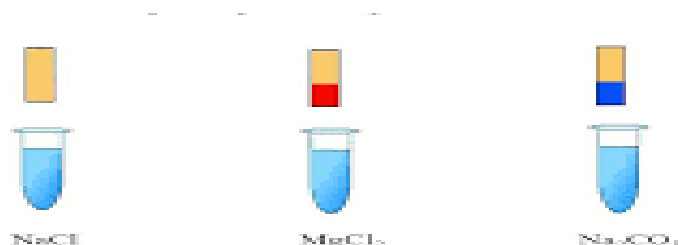
Eng kuchli gidrolizga uchraydigan tuzlar ham shulardir.

4)Kuchli asos va kuchli kislota dan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchramaydi.

IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba. Gidroliz jarayonida muhit pH ining o'zgarishi

To'rtta probirka olib, ulardan biriga 2-3 ml 0,5 n NaCl, ikkinchisiga 2-3 ml 0,5 n Na₂CO₃, uchinchisiga 2-3 ml 0,5 n Al₂(SO₄)₃ eritmalaridan va to'rtinchisiga taqqoslash uchun 2-3 ml distillangan suv quyding. Probirkalarning har qaysisiga 1 ml dan lakmusning neytral eritmasidan qo'shib, yaxshilab chayqatib aralashtiring. Suv solingan probirkadagi lakmus rangining o'zgarishiga qarab har bir tuz eritmasining reaksiya muhitini aniqlang. Tekshirilgan tuzlarning qaysilari gidrolizlanadi? Gidrolizlanish reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing hamda qaysi tipdagi gidrolizlanishlar sodir bo'lishini ayting. (35-rasm)



35-rasm

2-tajriba. Qaytar gidroliz

a) Probirkaga 3 ml distillangan suv soling va unga ozgina rux xlorid kristalidan solib eriting. Suvning loyqalanishi sababini tushuntiring. Eritmaning muhitini indikator qog'oz bilan sinab ko'ring. Reaksiya sharoitini tushuntirib bering. Gidrolizlanish reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

b) Toza probirka olib unga 2 ml distillangan suv soling. So'ngra unga natriy karbonat (Na₂CO₃) tuzi kukunidan solib eriting va universal indikator qog'oziga tomizib, reaksiya sharoitini aniqlang. Natriy karbonatning gidrolizlanish reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli shaklda yozing.

3-tajriba. Qaytmas gidroliz

Uchta probirkaga olib, ulardan biriga kaliy sulfat, ikkinchisiga soda va uchinchisiga bura eritmasidan 2 ml dan soling. Ularga indikator qog'ozini tushirib eritma muhitini aniqlang. Qaysi probirkadagi tuz gidrolizga uchrashini aniqlang. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda ifodalang.

4-tajriba. Gidrolizlanish darajasiga temperaturaning ta'siri

Probirkaga 2-3 ml 0,5 n natriy atsetat eritmasidan quyib, unga 1-2 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizing. Probirkani chayqatib aralashtiring va eritma rangiga e'tibor bering. Probirkani eritma qaynagunicha qizdiring va eritma rangining o'zgarishini kuzating.

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:[1,4,3,6,8]

1. <https://www.youtube.com/watch?v=O39N0vkt0sk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=cfIpdML2Hxo>

VII. Nazorat savollari:

1. Gidroliz deganda nimani tushunasiz?
2. Qanday tuzlar gidrolizlanadi?
3. Gidrolizlanish darajasi nima?
4. Quyidagi tuzlarning qaysilari gidrolizlanadi?
 NaCN , Na_2S , K_2SO_3 , BaS , K_3PO_4 , Na_2SO_4 , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

6-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU: OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI. ELEKTROKIMYO VA UNING QONUNLARI KOORDINATSION BIRIKMALARNING OLINISHI VA XOSSALARI

I. Ishning maqsadi: Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, ularning turlari, oksidlanish darajasi, kuchli, kuchsiz oksidlovchi va qaytaruvchilar, galvanik elementlar va elektroliz jarayonlari haqidagi nazariy bilimlarni amaliy jihatdan mustahkamlash.

II. Kerakli reaktiv va jihozlar:

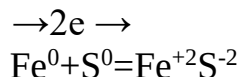
a) Elektron tarozi, mo'rili shkaf, probirka, laboratoriya shtativi, menzurka, stakan, shisha tayoqcha

b) mis(II)-sulfat, temir mix, kaliy permanganat, konts. KOH, Na_2SO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

III. Nazariy qism:

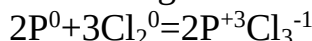
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida elektronlar bir atom yoki ionlardan ikkinchi atom yoki ionlarga o'tadi.

Reaksiya vaqtida elektronlarning bir atomdan (iondan) boshqasiga o'tishi natijasida reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalarga oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi. Masalan:

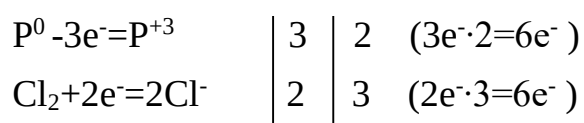


Bu reaksiyada temir atomi ikkita elektron bergani uchun temirning oksidlanish darajasi noldan +2 gacha ortadi. Oltingugurt atomi esa ikkita elektron biriktirib olgani uchun uning oksidlanish darajasi noldan -2 gacha kamayadi.

O'ziga elektron biriktirib olgan atom, ion, molekular **oksidlovchi** deb, elektron yo'qotadigan atom, ion, molekular **qaytaruvchi** deyiladi. Elektron biriktirib olish jarayoni **qaytarilish jarayoni** deb, elektron berish jarayoni **oksidlanish jarayoni** deyiladi. Bu ikkala sistemada doimo bir vaqtda boradi va oksidlanish jarayonida berilgan elektronlar soni bilan qaytarilish jarayonida biriktirib olingan elektronlar soni o'zaro teng bo'ladi. Masalan:

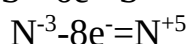
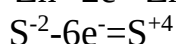
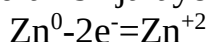


Bunda har bir fosfor atomi uchta elektron beradi, har bir xlor atomi esa bittadan elektron biriktirib oladi. Shuning uchun oksidlanish va qaytarilish protsesslarining elektron tenglamalari quyidagicha yoziladi:

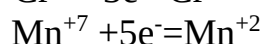
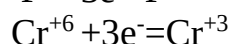
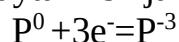


Shunga ko'ra P ning oldiga 2 va Cl₂ ning oldiga 3 qo'yiladi. Oksidlangan element atomi yoki ioni qaytaruvchi, qaytarilgani esa oksidlovchi bo'ladi. Oksidlanish protsessida elementlarning oksidlanish darajasi ortadi, qaytarilish jarayonida esa kamayadi:

Oksidlanish jarayoni



Qaytarilish jarayoni



Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari 4 ta turga bo'linadi:

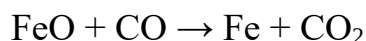
1. Molekulalararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalar.

2. Bir molekulaning o'zida sodir bo'ladigan ichki oksidlanish-qaytarilish jarayonlari.

3. Oksidlovchi va qaytaruvchi vazifasini ayni bir xil zarrachalarning o'zi bajaradigan disproporsiyalanish reaksiyalari.

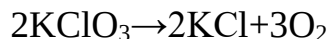
4. Ayni elementning turli oksidlanish darajasidagi atomlari bir xil oksidlanish darajasiga o'tishi - sinproporsiya reaksiyalari.

1. Molekulalararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchi element bir modda tarkibida, qaytaruvchi element ikkinchi moddada bo'ladi. Reaksiya jarayonida turli molekulalardagi elementlarning oksidlanish darajasi bir vaqtda o'zgaradi. Masalan,



reaksiyada temirning oksidlanish darajasi pasayadi, uglerodniki esa yuqorilashadi. Uglerod qaytaruvchi, temir oksidlovchi.

2. Molekulalarning o'zida sodir bo'ladigan ichki oksidlanish qaytarilish reaksiyalarida ayni molepkula tarkibidagi boshqa-boshqa elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi. Masalan,



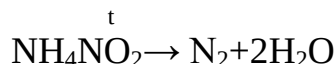
Bu yerda: Cl^{+5} oksidlovchi, O^{-2} esa qaytaruvchidir.

3. Disproporsialanish reaksiyasiga:



misol bo'la oladi. Bu yerda: oksidlovchi ham, qaytaruvchi ham Mn^{+6} dir. Reaksiyaning mohiyati shundaki, Mn^{+6} bilan Mn^{+6} o'zaro ta'sirlashganda elektronlar bir-biridan ikkinchisiga o'tib, birining oksidlanish darajasi oshadi, ikkinchisiniki esa pasayadi.

4. Bir molekula tarkibidagi oksidlanish darajasi turlicha bo'lgan atomlar oksidlanish qaytarilish reaksiyalarida qatnashib, oksidlanish darajasi bir xil bo'lgan holatga o'tishi mumkin. bunday reaksiyalarni **sinproporsiya reaksiyalari** deb ataladi. Masalan,



Bunda: NH_4^+ kationidagi azotning oksidlanish darajasi -3, NO_2^- anionidagi azotning oksidlanish darajasi +3 bo'lib, ular reaksiyadan keyin oksidlanish darajasi 0 bo'lgan azotga o'tadi.

IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba. Molekulalararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

Toza probirka olib unga 3 ml mis(II)-sulfat eritmasidan oling va unga bitta dona temir mix yoki skripka tashlang. Bir oz vaqt o'tgach mix yoki skripka yuzasini mis bilan qoplanishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Elektron balans usuli bilan oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

2-tajriba. Kaliy permanganatning oksidlovchilik xossalari

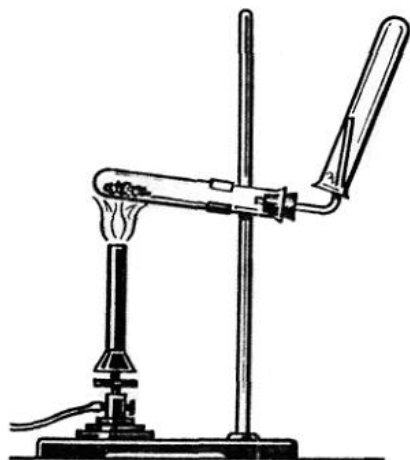
Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan solib, uning ustiga xuddi shuncha hajmda konts. KOH eritmasi qo'shing. So'ngra Na_2SO_3 eritmasidan soling. Eritma rangiga e'tibor bering. Quyidagi yarim reaksiyalar sxemasi yordamida to'liq reaksiya tenglamasini yozing:



3-tajriba. Molekula ichida bo'ladigan oksidlanish -qaytarilish reaksiyalari

Toza quruq probirka olib, unga ozgina ammoniy dixromat $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kristallaridan soling va uni reaksiya boshlanguncha alangada qizdiring. Nima

kuzatiladi? Reaktsiyada xrom(III)- oksid, azot va suv hosil bo'lishini nazarda tutib, reaksiya tenglamasini yozing. Tenglamani elektron balans usuli bilan tenglashtiring.(36-rasm)



Rasm 36. Ammoniy tuzlaridan ammiak olish uchun asbob.

4-tajriba.O'z-o'zidan oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi

Probirkaga 2-3 ml 3 % li H_2O_2 eritmasidan quyin va unga katalizator sifatida MnO_2 kristallaridan ozgina soling.Probirkaga tezlik bilan cho'g'langan cho'pni tushiring, nima kuzatiladi? Vodorod peroksidning katalizator ishtirokida parchalanish reaksiyasi tenglamasini yozing.

V. Hisobot mazmuni:

Quyidagi tushunchalarni izohlang:

Oksidlanish darajasi

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

Oksidlanish jarayoni

Qaytarilish jarayoni

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini turlari:

a) Molekulalararo

b)Ichki molekulyar

v) Disproporsiyalanish

g) Sinproporsiya reaksiyalari

Asosiy oksidlovchilar

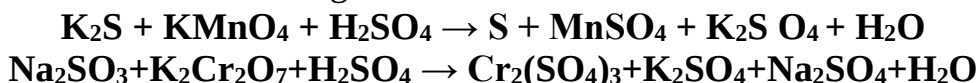
Asosiy qaytaruvchilar

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:[2,4,3,7,8]

1. <https://uz.khanacademy.org/science/chemistry/oxidation-reduction/batter-galvanic-voltaic-cell/v/galvanic-cell-voltaic-cell>
2. https://youtu.be/SeKsLi_6WkY
3. <https://youtu.be/lvKnIbvP20k>

VII. Nazorat savollari:

1. Qanday reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi?
2. Qanday oksidlovchi va qaytaruvchilarni bilasiz, oksidlanish darajasi nima?
3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining qanday turlarini bilasiz?
4. Quyida keltirilgan reaksiyalarda oksidlovchi va qaytaruvchilarni aniqlang va tenglamaga koeffitsientlar tanlang:



5. Mis-kumush galvanik elementini sxemasini tuzing.
6. Metallarning aktivlik qatori nimani tushuntirib beradi?
7. Metallar korroziyasi nima va u haqda tushuncha bering.
8. Korroziyaning qanday turlarini bilasiz?
9. Korroziyaga qarshi kurash turlari haqida tushuncha bering.
10. Ingibitorlar nima va ular korroziyaga qanday ta'sir ko'rsatadi?

KOORDINATSION BIRIKMALARNING OLINISHI VA XOSSALARI

I. Ishning maqsadi: Kompleks birikmalarning olinishi, xossalari bilan tanishish.

II. Kerakli reaktiv va jihozlar:

- a) Elektron tarozi, probirka, shtativ, menzurka, stakan, shisha tayoqcha.
- b) Temir-ammoniyli achchiqtosh $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, KSCN, AgNO_3 , NaCl, HNO_3 , sulfat kislota, KMnO_4 , sariq qon tuzi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

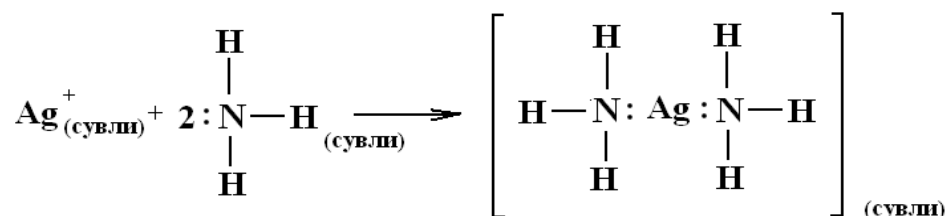
III. Nazariy qism:

Metallarning reaksiyada elektronlar yo'qotishi ular uchun alohida xususiyat ekanligi oldingi boblarda aytib o'tildi. Hosil bo'luvchi musbat zaryadlangan ionlar-kationlar erkin holda bo'lmay, ularni qurshab turuvchi anionlar bilan birgalikda mavjud bo'ladiki, bu zaryadlarning muvozanatiga olib keladi. Metallarning kationlari-Lyuis kislotalari (G.N.Lyuis kislota sifatida bo'linmagan elektron juftiga ega bo'lgan akseptorni, asos sifatida esa shu bo'linmagan elektronlar jufti donorini tushuntirgan) xossalriga ham egadir. Bu ularning bo'linmagan elektron juftlariga ega bo'lgan neytral molekula yoki anionlar bilan bog'lanishi mumkinligini bildiradi. **Shunday qismchalar kompleks ionlar yoki komplekslar, tarkibida ionlar bo'lgan birikmalari esa koordinasion birikmalar deyiladi.**

Koordinasion birikmalar umumiy va anorganik kimyoda keng tarqalgan. Hozirgi vaqtda ko'pgina metallorganik birikmalar, vitaminlar (B_{12}), qon gemoglobini, xlorofill va boshqalar ham shunday birikmalardan hisoblanadi.

Kompleks birikmalarda metall atomlarini o'rab turuvchi molekula yoki ionlar ligandlar (latincha *ligare* – *bog'lovchilar*) deb ataladi. Ular eng kamida bitta bo'linmagan valent elektronlar juftiga ega bo'ladi. Ba'zi hollarda metall bilan uning ligandlari orasida hosil bo'luvchi bog'larni musbat ion bilan manfiy ion yoki qutblangan molekulalarning manfiy tomonlari orasida hosil bo'luvchi elektrostatik tortishuv bilan ham tushuntiriladi. Shunga ko'ra metallarning kompleks birikmalar hosil qilish xususiyati metall ionining musbat zaryadi ortishi va uning ion radiusi kamayishi bilan ortadi. Ishqoriy metallarning ionlari Na^+ va K^+ katta qiyinchilik

bilan komplekslar hosil qilgani holda oraliq metallarning ko'p zaryadli musbat ionlari kompleks hosil qilishga moyilligi bilan ajralib turadi. Cr^{+3} ionining Al^{+3} ioniga qaraganda mustahkamroq kompleks hosil qilishi ham diqqatga sazovor. Metall ioni bilan ligand orasida hosil bo'luvchi bog' avval ligandga tegishli bo'lgan elektron juftining ular o'rtasida mujassamlashuvi hisobiga ham amalga oshuvi quyidagi misoldan ko'rinadi:



IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba. Qo'shaloq tuzlarning va kompleks birikmalarning dissosilanishi

Uchta probirka olib 2-3 ml dan temir-ammoniyli achchiqtosh $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ eritmasidan quying. Probirkalardan biriga kaliy rodanid KSCN eritmasidan bir necha tomchi tomizing. Qizil – qo'ng'ir rang hosil bo'lishi olingan tuz eritmasidan Fe^{+3} ion borligini ko'rsatadi.

Ikkinchi probirkaga konsentrlangan 30 % li ishqor eritmasidan bir necha tomchi tomizib, so'ng probirkani bir oz isiting va probirka og'zidan hidlab ko'ring. Ammikka xos hid paydo bo'lishi olingan temir-ammoniyli achchiqtosh eritmasida NH^{+4} ion borligini bildiradi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Kation kompleks birikmalarning olinishi

2-3 ml 0,1 n AgNO_3 eritmasiga bir necha tomchi NaCl eritmasidan qo'shing va AgCl cho'kmasi hosil bo'lishini ko'ring. Cho'kma erib ketguncha ammiak eritmasidan qo'shing va kompleks tuz diamin – kumush (I)- xlorid hosil bo'lish reaksiya tenglamasini yozing. Hosil qilingan eritmaga AgCl cho'kmasi hosil bo'lguncha suyultirilgan HNO_3 qo'shing. Sodir bo'lgan o'zgarishni tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

3- tajriba. Kompleks birikmalar ishtirokida boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

Ozgina suyultirilgan sulfat kislota qo'shilgan KMnO_4 eritmasiga sariq qon tuzi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan qo'shing. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

V. Xisobot mazmuni: -tajribani kuzatish.

-reaksiya tenglamalarini yozish.

-rang o'zgarishini kuzatish.

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Q.M.Axmerov, S.M.Turobjonov, S.Y.Sparov . Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. – T.O'zbekiston. 2019.230-b.

VII. Nazorat savollari:

1. Kompleks birikmalar deb nimaga aytiladi?
2. Kompleks birikmalar qanday usulda olinadi?
3. Kompleks birikmalar qanday nomlanadi?
4. Quyidagi kompleks birikmalarning formulasini yozing.
A) kaliy geksasiano-ferrat(II),
B) diammin tetraxloro – platenat,
V) tetraaminakvabromo- kobalt(III) – nitrat.

7– LABORATORIYA MASHG‘ULOTI

MAVZU: I, II VA XIII GURUH ELEMENTLARINING KIMYOVIY XOSSALARI, KISLOROD, SUV, METALLMASLAR BILAN O‘ZARO TA‘SIRLANISHI, OKSIDLARI, PEROKSIDLARI XOSSALARI O‘RGANISH.

I. Ishning maqsadi: s-elementlarning davriy sistemada joylashgan o‘rni, kimyoviy xossalari, birikmalari va ularning xossalarga oid olingan nazariy bilimlarni amaliy jihatdan mustahkamlash.

II. Kerakli reaktiv va jihozlar:

- a) Elektron tarozi, probirka, shtativ, menzurka, stakan, shisha tayoqcha.
- b) Natriy yoki kaliy metali, natriyning biror tuzi eritmasi, litiy tuzi eritmasi, ishqor eritmasi, Na_2S , NaCl , Na_2CO_3 , CaCl_2 , BaCl_2 , SrCl_2 , K_2SO_4 , xlorid kislota, nitrat kislota, sulfat kislota, magniy yoki kalsiy metali, magniy sulfat, rux sulfat.
- s) borat kislota kristali, sulfat kislota, etil spiriti, bura, alyuminiy qirindisidan, alyuminiy tuzi eritmasi, ishqor eritmasi, xlorid kislota.

III. Nazariy qism:

Birinchi guruh asosiy guruhchasi elementlari *ishqoriy metallar* deb atalib, ular Li, Na, K, Rb, Cs va Fr elementlaridan iborat. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^1 elektronlari mavjud. Shuning uchun bu elementlar kimyoviy reaksiya paytida s^1 elektronni osongina yo‘qotib, kuchli qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi va doimo +1 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo‘ladi. Bu elementlarda Li dan Fr ga tomon atom radiuslari kattalashadi, ammo ion zaryadlari o‘zgarmaydi. Shuning uchun bu elementlarning metallik va qaytaruvchilik xossalari ortib boradi. Bu elementlarni *ishqoriy metallar* deb atalishiga sabab, ular suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, asos va vodorod hosil qiladi. Hosil bo‘lgan birikmalari esa kuchli ishqorlardir.

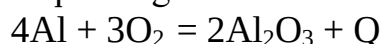
Xossalari. Li, Na, K, Rb elementlari oq kumush rangli yaltiroq, Cs sarg‘ish tilla rangli, oson suyuqlanadigan metallardir. Havoda o‘z-o‘zidan oksidlanadi. Oksidlanish nam havoda shiddatli ro‘y beradi. Bu elementlar issiqlikni va elektr tokini yaxshi o‘tkazadi. Kaliy va rubidiy kuchsiz radioaktiv xossasini namoyon qiladi. Fransiyning ko‘p yashaydigan izotoplari yo‘q.

Ikkinchi guruh asosiy guruhchasi elementlariga Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra lar kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^2 elektronlari mavjud. Shuning uchun kimyoviy reaksiya paytida ns^2 elektronlarini berib, +2 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladilar.

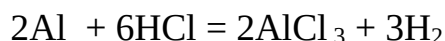
Ularning qaytaruvchilik xossalari ishqoriy metallarnikiga qaraganda kuchsizroq ifodalangan. Ikkinchi guruh asosiy guruhchasi elementlarining ion radiuslari ishqoriy metallarning ion radiuslaridan kichik.

Davriy sistemaning uchinchi asosiy guruhchasiga ko'p tarqalgan bor B, alyuminiy Al, birmuncha kam tarqalgan galliy Ga, indiy In, va talliy Ta elementlari kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^2p^1 elektronlari mavjud. Shuning uchun bu elementlar o'zlarining tashqi elektron qavatlaridagi uchta elektronni yo'qotib, +3 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Faqat talliy +3, +1 oksidlanish darajasini namoyon qila oladi. Buning sababi elementlarning atom radiuslari B-Al-Ga-In-Ta qatori bo'ylab ortib borishidir. Atom radius ortgan sari s-elektronlar bilan r-elektronlar orasida energetik ayirma kuchaya boradi. SHuning uchun talliyning r-elektroni birinchi navbatda valent elektronga aylanib ketadi. Uchinchi guruh asosiy guruhcha elementlarining oksid va gidroksidlarining asos xossalari $Al(OH)_3$ - $Ga(OH)_3$ - $In(OH)_3$ - $Tl(OH)_3$ qatorida kuchayib, kislotali xossalari kuchsizlanib bor.

Alyuminiy - kumushrang oq yaltiroq yengil, plastik, elektrni va issiqlikni yaxshi o'tkazadigan, kuchsiz **paramagnit** xossasiga ega bo'lgan amfoter metall. Kukun holidagi alyuminiy havoda qizdirilganda oksidlanadi va Al_2O_3 hosil bo'ladi:



U amfoter xossaga ega bo'lgani uchun kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:



IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba. Ishqoriy metallarning alangani bo'yashi

Yaxshilab yuvib quritilgan shisha tayoqchani natriyning biror tuzi eritmasiga botirib oling va alangaga tuting. Alanganing sariq rangga bo'yalishini kuzating.

Shu tajribani litliy tuzi eritmasi bilan takrorlab ko'ring. Alanga qizil rangga bo'yalishini kuzating.



2-tajriba. Ishqoriy metallarning plastiklik xossalari

Kerosinli bankaga solingan natriy yoki kaliy metalidan bir bo‘lakchasini pensit bilan filtr qog‘oz orasiga qo‘ying va barmoq bilan bosib. Ishqoriy metallning osongina ezilishi (deformasiyalanishi) ga e‘tibor bering.

3-tajriba. Ishqoriy metallarga havo kislorodi va suvning ta‘siri

- a) Kerosinli shisha idishda saqlanadigan natriy metallining kichik bo‘lakchasini pinset yordamida olib, filtr qog‘oz orasida arting va pichoq bilan kesing. Metallning yangi kesilgan yaltiroq yuzasiga e‘tibor bering. Bir oz vaqtdan keyin natriy metallining kesilgan yuzasida nima sodir bo‘ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.
- b) Natriyning kichkina bo‘lakchasini filtr qog‘oz bilan artib, ikki tomchi fenolftalein qo‘shilgan suvli chinni idishga soling. Shiddatli reaksiya borishini va eritma rangining asta-sekin o‘zgarishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba. Natriy tuzlarining gidrolizi

Uchta probirkaning biriga Na_2S , ikkinchisiga NaCl va uchinchisiga Na_2CO_3 solib, ularni disstillangan suvda eriting. Probirkalarga 2-3 tomchidan fenolftalein yoki metiloranj eritmasidan tomizib, eritmalarining muhitini aniqlang. Olingan hamma tuzlar gidrolizga uchraydimi? Gidrolizlanish reaksiyasi tenglamasini molekulyar va ionli ko‘rinishda yozing.

5-tajriba. Magniy va rux gidroksidning olinishi, ularning xossalari

Ikkita probirka oling. Birinchi probirkaga magniy sulfat, ikkinchi probirkaga rux sulfat tuzi eritmalaridan 2 ml dan soling. So‘ng har ikkala probirkaga cho‘kma hosil bo‘lguncha tomchilatib ishqor eritmasidan qo‘shing. Cho‘kmali probirkalarni yaxshilab aralashtirib, har birini ikki qismga bo‘ling. Ularning birinchi qismiga cho‘kma erib ketguncha tomchilatib xlorid kislota eritmasidan, ikkinchi qismlariga esa yana ishqor eritmasidan qo‘shib boring. Nima kuzatdingiz? Qaysi metallning gidroksidlari kislota va ishqorda eriydi? Nima uchun? Javobingizni reaksiya tenglamalarini yozib izohlang.

6-tajriba. Ishqoriy- yer metallarining sulfatlari va karbonatlarini olish

- a) Uchta probirka olib, birinchisiga kalsiy xlorid, ikkinchisiga strontsiy xlorid va uchinchisiga bariy xlorid tuzlari eritmalaridan 2 ml dan oling, ustiga 2 ml dan natriy yoki kaliy sulfat tuzi eritmasidan qo‘shing. Cho‘kmalar hosil bo‘lishini kuzating. Kalsiy xlorid tuzi eritmasi solingan probirkaga shisha tayoqcha tushirib, probirka devorlarini ishqalang. Nima uchun kalsiy sulfat tashqi ta‘sir natijasida cho‘kma hosil qildi? Javobingizni davriy sistema yordamida izohlang. Reaksiya tenglamalarini yozing.
- b) Yuqoridagi tajribani natriy sulfat tuzi eritmasi o‘rniga natriy yoki kaliy karbonat tuzi eritmalarini bilan takrorlang. Reaksiya tenglamalarini yozing.

7-tajriba. Bor-etil efirini olinishi



Chinni kosachaga 1 gr borat kislota kristalidan soling, unga 1 ml konts. sulfat kislota va 3 ml etil spirtidan soling va shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralatiring. So'ngra aralashmani gugurt chaqib yondiring. Bor-etil efirining xarakterli yashil alanga berib yonishini kuzating va reaksiya tenglamasini yozing.

8 - tajriba. Alyuminiyga ishqorning ta'siri

Probirkaga ozgina alyuminiy qirindisidan yoki kukunidan soling va ishqorning 30% li eritmasidan 2-3 ml quyning, so'ngra biroz qizdiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

9-tajriba. Alyuminiy gidroksidining amfoterligi

Alyuminiy tuzi eritmasi solingan probirkaga oq tusli iviqsimon cho'kma $\text{Al}(\text{OH})_3$ hosil bo'lguncha o'yuvchi natriy eritmasidan tomizing. hosil bo'lgan cho'kmani suyuqligi bilan birga ikkita probirkaga bo'lib soling.

Ulardan biriga suyultirilgan xlorid kislota, ikkinchisiga esa o'yuvchi natriy eritmalaridan qo'shing, ikkala holda ham cho'kma erishini kuzating. Sababini tushuntirib bering. Sodir bo'ladigan barcha reaksiyalarning tenglamalarini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.

10-tajriba. Alyuminiy tuzlarining gidrolizi

a) Alyuminiy sulfat eritmasini qizil va lakmus qog'oz bilan sinab ko'ring. Nima kuzatiladi? Alyuminiy gidroksidning kuchli yoki kuchsiz asos ekanligi haqida xulosa chiqaring. Gidrolizlanish reaksiya tenglamasini yozing.

b) 2-3 ml alyuminiy tuzi eritmasiga avval hosil bo'lgan cho'kma erib ketguncha oz-ozdan NaOH qo'shing. Hosil bo'lgan natriy alyuminat eritmasiga NH_4Cl ning konsentrlangan eritmasidan qo'shib, ozgina qizdiring. Qanday moddaning cho'kmasi hosil bo'ladi va qanday gaz ajralib chiqadi?

Tegishli reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

V. Xisobot mazmuni: -tajribani kuzatish.

-reaksiya tenglamalarini yozish.

-rang o'zgarishini kuzatish.

VI. Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Q.M. Axmerov, S.M. Turobjonov, S.Y. Sparov. Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. – T.O'zbekiston. 2019, 68-b.

2.[2,4,3,7,8]

VII. Nazorat savollari:

1. 1 guruh s-elementlarning umumiy xossalarini ayting.
2. Nima uchun s-elementlar deyiladi? Fransiy atomining atom tuzilishi, elektron formulasi va elektronlarining yacheykalarda taqsimlanishini yozing.
3. 30% li kaliy bilan 70% li natriydan iborat 2 g qotishma suvga solinganda normal sharoitda o'lchangan qancha hajm vodorod ajralib chiqadi?
4. Ishqoriy-yer metallarining umumiy xossalarini ayting.
5. Ishqoriy-yer metallarining olinishini tushuntiring.
6. 3.68 g dolomitni eritish uchun 10% li xlorid kislotadan necha gr sarflanadi?
7. Bor elementining atom tuzilishi, tabiatda tarqalishi haqida ma'lumot bering.
8. Borning xossalari va olinishini tushuntiring.
9. BCl_3 va $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ larning gidrolizlanish raksiyalari tenglamalarini yozing.

8– LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU: UGLEROD, KREMNIY, QALAY VA QO'RG'OSHIN

I. Ishning maqsadi: Uglerod va kremniyning xossalari bilan tanishish.

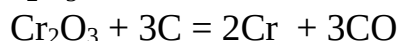
II. Kerakli reaktiv va jihozlar:

- a) Elektron tarozi, gaz gorelkasi, probirka, shtativ, menzurka, stakan, shisha tayoqcha.
- b) Mis(II)-oksid, yog'och ko'miri, NaHCO_3 , Na_2CO_3 , kalsiy xlorid, bariy xlorid, sirka kislotasi, natriy silikat, ishqor eritmasi, xlorid kislotasi, universal indikator qog'ozi

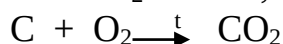
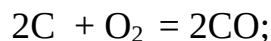
III. Nazariy qism:

Uglerodning ikkita barqaror izotopi ^{12}C (99,892 %) va ^{13}C (1,108) lar bor. Radioaktiv izotoplaridan biri muhim ahamiyatga ega (uning yarim yemirilish davri 5600 yil) bo'lib, izotop indikator sifatida qo'llaniladi. Uglerod quyoshda ham uchraydi. Uglerod va uning birikmalari tabiatda keng tarqalgan.

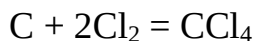
Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko'mir, olmos) inert bo'lib, qizdirilganda xossasi o'zgaradi. Bunda ko'mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo'lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko'mir bilan qaytarishga asoslangan bo'lib metallurgiyada keng qo'llaniladi:



Uglerod kislorod bilan birikib, uglerod monoksidi (is gazi) va uglerod dioksidi (karbonat angidrid) hosil qiladi:



Yuqori temperaturada uglerod metallmaslar bilan birikib, turli birikmalar hosil qiladi:



IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba: Uglerodning qaytaruvchilik xossasi

Probirkaga 0,5 gr mis(II)-oksid va 0,1 yog'och ko'miri soling. Ularni shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiring va probirkani shtativga gorizontal holatda o'rnatib. So'ngra probirkaning asosiy qismini gorelka alangasida isitib olib, aralashmani qattiq qizdiring. Birozdan so'ng aralashmaning rangini o'zgarishini kuzating. Probirkadagi aralashmaning rangi qora rangdan qizil rangga o'tgandan so'ng qizdirishni to'xtating. Reaksiyada qizil rangli mis ajralib chiqishini hisobga olib, reaksiya tenglamasini yozing.

2- tajriba. Karbonat kislota tuzlarining gidrolizi

Ikkita probirka olib, ulardan biriga NaHCO_3 , ikkinchisiga Na_2CO_3 tuzi eritmalaridan 2-3 ml soling. Har ikkala probirkadagi eritmalarining muhitini universal indikator qog'ozi yoki qizil lakmus qog'ozi bilan sinab ko'ring. Ulardagi rang o'zgarishini kuzating va taqqoslang. Nima uchun ularning rangi bir xilda o'zgarmaganligini izohlab bering. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.

3-tajriba. Karbonatlarning kislotalarda erishi

Ikkita probirka olib, ularning biriga 1 ml kalsiy xlorid va ikkinchisiga 1 ml bariy xlorid eritmalaridan quyding, ularning ustiga esa natriy karbonat eritmasidan 1 ml dan qo'shing. Nima kuzatiladi? Probirkalarni cho'kmasi bilan biroz tindirib qo'ying va cho'kmalar ustidagi suyuqliklarni ehtiyotlik bilan to'king. Probirkalardagi cho'kmalardan birining ustiga sirka kislotaning 2n eritmasidan, ikkinchisini ustiga xlorid kislotaning 2n eritmasidan 1 ml dan qo'shing va probirkalarni chayqating. Nima kuzatiladi? Cho'kmalarning hosil bo'lish va erish reaksiya tenglamalarini yozing.

4-tajriba: Silikat kislotaning olinishi

Probirkaga natriy silikat eritmasidan 2-3 ml qo'ying va ustiga 2-3 ml 2n xlorid kislota eritmasidan soling. Aralashmani shisha tayoqcha bilan aralashtiring va silikat kislota gelini hosil bo'lganligini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba. Silikat kislotaning nisbiy kuchini aniqlash

Uchta probirkaga natriy silikat eritmasidan 3 ml dan oling. Birinchi probirkaga tomchilatib xlorid kislotasidan qo'shing, ikkinchisiga-sirka kislotasidan solib, uchinchisiga - cho'kma hosil bo'lguncha Kipp apparatidan

karbonat angidrid gazi yuboring. Nima kuzatiladi? Silikat kislotasining kuchi xaqida xulosa chiqaring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

V. Xisobot mazmuni: -tajribani kuzatish.

-reaksiya tenglamalarini yozish.

-rang o'zgarishini kuzatish.

VI.Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Q.M.Axmerov, S.M.Turobjonov, S.Y.Sparov . Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. – T.O'zbekiston. 2019. 98-b.

2.[1,4,5,6]

VII. Nazorat savollari:

1. Uglerodning elektron formulasini va ularning yacheykalarda joylashishini yozing.

2. Uglerodning allotropik shakl o'zgarishlari haqida tushuncha bering.

3. Uglerod (IV)-oksidni laboratoriyada qanday hosil qilish mumkin?

Reaksiya tenglamalarini yozing.

4. 6 gr neft yonganda 18,7 g CO₂ ajralib chiqdi. Shu neft namunasi tarkibida necha foiz uglerod bor?

5. Kremniy va uning birikmalari haqida umumiy tushuncha bering.

6.Kremniyning qanday galogenli birikmalarini bilasiz? Ularning kimyoviy xossalari haqida ma'lumot bering.

9 -LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU: AZOT, FOSFOR VA OLTINGUGURT

I.Ishning maqsadi: Azot va fosfor uning birikmalarining xossalarini o'rganish. Oltingugurt va uning birikmalarining xossalari bilan tanishish.

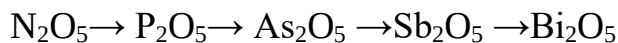
II.Kerakli reaktiv va jihozlar: Elektron tarozi, probirka, shtativ, menzurka, stakan, shisha tayoqcha, ammoniy xlorid, ammoniy nitrat, ammoniy dixromat tuzi, mis bo'lakchasi, qizil fosfor, rux sulfat, ishqor eritmasi, xlorid kislota.

III. Nazariy qism:

Asosiy gruppacha elementlarida azotdan vismutga o'tgan sari nisbiy elektrmanfiylik birmuncha kamayib boradi. Elementlar sirtqi qavatidagi besh elektronini s^2p^3 berganda oksidlanish darajasi +5, elementlar bilan kovalent bog'langanda uch valentli va uch elektron biriktirib olganda esa oksidlanish darajasi -3 ga teng bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, bu elementlarning o'z birikmalaridagi oksidlanish darajasi +5 dan -3 ga qadar o'zgaradi. Azotdan fosforga o'tilganda ularning +5 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo'lgan

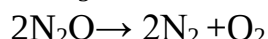
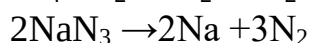
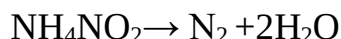
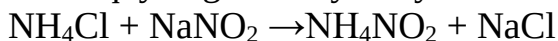
birikmalarining mustahkamligi ortishi va aksincha, fosfordan vismutga o'tgan sari +5 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalarining mustahkamligi kamayishi tajribalarda isbotlangan. Gruppachadagi azot barqaror gaz, fosfor qattiq holdagi metallmas, vismut esa metalldir.

Buni ularning oksidlari

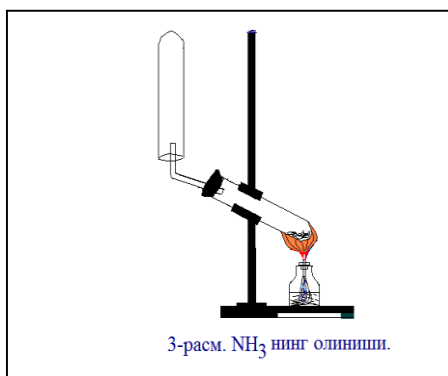


qatorida kislota xossalarining susayib, asos xossalarining kuchayib borishi ham tasdiqlaydi.

Laboratoriyada azotni quyidagi reaksiyalar yordamida olish mumkin:



IV. Ishning bajarish tartibi:



1-tajriba. Ammiakning olinishi va xossalari

Bir xil miqdorda olingan ammoniy xlorid va kaltsiy gidroksidni chinni havonchada yaxshilab aralashtiring. Probirkaning 1/3 qismiga qadar aralashma soling va probirkani shisha nay o'rnatilgan probka bilan berkiting va shtativga o'rnatib (3-rasm).

Aralashmani sekin qizdiring. Ajralib chiqayotgan gazni ehtiyotlik bilan hidlang. Shisha nay uchiga suv bilan ho'llangan qizil lakmus yoki universal indikator qog'ozini tuting. Nima kuzatiladi?

Shisha tayoqchani konts. xlorid kislota botirib olib, gaz chiqayotgan nay uchiga yaqinlashtiring. Nima kuzatildi?

Ammiakning olinishi, uning suv va konts. xlorid kislota bilan o'zaro reaksiyalari tenglamalarini yozing.

2- tajriba. Ammoniy tuzlarining parchalanishi

a) Quruq toza probirkaga 1-2 gr ammoniy xlorid tuzidan olib, shtativga tik holda o'rnatib va tuz solingan joyini ohista qizdiring. Tuzning parchalanishini kuzating va reaksiya tenglamasini yozing.

b) Quruq toza probirkaga ammoniy nitrat tuzidan 1-2 gr olib, mo'rili shkaf ostida qizdiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

v) Quruq toza probirkaga ammoniy dixromat tuzi kristallaridan ozgina oling va uni qizdiring. Nima kuzatdingiz? Reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Ammoniy ioniga xos sifat reaksiyasi

Probirkaga ammoniyning biror tuzi eritmasidan ozgina soling va unga natriy ishqori eritmasidan 1-2 ml qo'shib, qaynaguncha qizdiring. Ajralib chiqayotgan bug'ga ho'llangan qizil lakmus qog'ozi yoki universal indikator qog'ozini tuting. Uning ko'karishiga va gazning hidiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba. Nitrat kislotaning oksidlovchilik xossasi

Probirkaga ozroq mis bo'lakchalaridan tashlab, ustiga kontsentrangan nitrat kislotadan 1-2 ml quying. Agar reaksiya sezilarli darajada bormasa, uni biroz qizdiring va qo'ng'ir rangli gazni ajralishini kuzating. Misning oksidlanish reaksiyasi tenglamasini yozing.

5-tajriba. Fosforaga nitrat kislotaning ta'siri

Probirkaga 0,1-0,2 gr qizil fosfor soling va unga 3-5 ml konts. nitrat kislota qo'shing. Probirkani shtativga qiya holda o'rnatib va kuchsiz qizdiring. Jarayonni borishini kuzating. Agar fosfor reaksiyaga kirishib tamom bo'lmasa yana konts. nitrat kislota qo'shing. Gaz ajralib chiqishi butunlay tugagandan so'ng qizdirishni to'xtating. Reaksiya natijasida ortofosfat kislota va azot (II)-oksid hosil bo'lishini hisobga olgan holda reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba. Fosfat kislota tuzlarining olinishi

Uchta probirka olib, ulardan biriga Na_3PO_4 , ikkinchisiga NaH_2PO_4 , uchinchisiga Na_2HPO_4 eritmalaridan 2ml dan soling. har bir probirkadagi eritmalarining ustiga 2 ml dan CaCl_2 eritmasidan qo'shing. Probirkalardagi cho'kmalarning hosil bo'lishiga va uning oz-ko'pligiga e'tibor bering. qaysi kalsiyli tuzning eruvchanligi yuqori ekanligi haqida xulosa chiqaring va reaksiya tenglamalarini yozing.

7-tajriba. Oltingugurtning oksidlovchilik xossasi

Probirkaga 1gr rux kukunidan soling va uni kuchli alangada qizdiring. Issiq holdagi ruxga 1gr oltingugurt kukunidan qo'shing va qizdirishni davom ettiring. Oq tusli rux sulfid hosil bo'lishini kuzating va reaksiya tenglamasini yozing.

8-tajriba. Sulfit angidrid va sulfit kislotaning olinishi.

Kichkina stakanga 10 ml distillangan suv oling va unga 3-4 tomchi metiloranj indikator eritmasidan tomizing. Eritmaning rangiga e'tibor bering. Metall qoshiqcha olib, unga bir chimdim oltingugurt kukunidan soling va uni alangada qizdiring. Oltingugurt avval suyuqlanib, so'ngra yonishiga e'tibor bering. Yonayotgan oltingugurtli metall



qoshiqchani stakandagi suv sathiga tekkizmay stakan ichiga tushiring va stakan og‘zini qopqoq bilan berkiting. Suv sathi yuzasida hosil bo‘lgan gazning rangiga e‘tibor bering. Oltingugurt yonib bo‘lgach metall qoshiqchani stakandan olib, uning og‘zini darhol yoping. Suv sathi yuzasida rang o‘zgarish hosil bo‘lishini kuzating. Stakandagi suyuqlikni asta-sekin chayqatib, gazni eriting va suyuqlik rangini o‘zgarishini kuzating. Reaksiya tenglamalari asosida kuzatilgan hodisalarni izohlang.

9-tajriba. Sulfat kislotaning suvni yutishi

50 ml li stakanga kukun holdagi shakardan 5gr soling va uni 2-3 tomchi suv bilan namlang va yaxshilab aralashtiring. So‘ngra aralashmaga 3-4 ml kontsentrangan sulfat kislotani tomchilatib quyib aralashtiring. Sodir bo‘layotgan hodisani kuzating. Shakarning formulasi $C_{12}H_{22}O_{11}$ ekanini hisobga olib, reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiyada ajralayotgan ikki gazning qaysi birini hididan bilish mumkin. (Ehtiyot bo‘ling!)

10 -tajriba. Sulfat kislotaning qiyin eruvchan tuzlari

Uchta probirka olib, ularning har biriga 1 ml dan sulfat kislotaning suyultirilgan eritmasidan oling. Birinchi probirkaga bariy xlorid tuzi eritmasidan, ikkinchi probirkaga qo‘rg‘oshin nitrat tuzi eritmasidan, uchinchi probirkaga stronsiy nitrat eritmasidan 1 ml dan qo‘shing. Cho‘kmalarni hosil bo‘lishini kuzating.

Cho‘kmalarni suvda yomon erishiga e‘tibor bering. Reaksiyani molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

V. Xisobot mazmuni: -tajribani kuzatish.

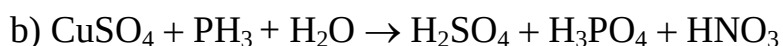
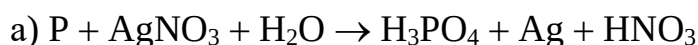
- reaksiya tenglamalarini yozish.
- rang o‘zgarishini kuzatish.
- gaz ajralib chiqishini kuzatish.

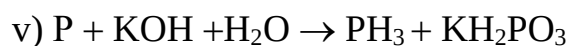
VI.Foydalanilgan adabiyotlar.

- 1.Q.M.Axmerov, S.M.Turobjonov, S.Y.Sparov. Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari. O‘quv qo‘llanma. – T.O‘zbekiston. 2019. 134-b.
- 2.[2,4,3,7,8]

VII. Nazorat savollari.

- 1.Azot elementining atom tuzilishi, xossalari va olinishi haqida tushuncha bering.
- 2.Azotning kislorodli va vodorodli birikmalarini olinish usullarini ko‘rsatib bering.
- 3.Fosforning davriy sistemadagi o‘rni va xossalari haqida umumiy tushuncha bering.
- 4.Fosforning tabiatda tarqalgan birikmalariga misollar keltiring.
- 5.Fosfat va fosfat kislota va uning tuzlari haqida ma'lumot bering.
- 6.Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tenglashtiring:





7. Oltingugurt o'z birikmalarida qanday oksidlanish darajalarini nomoyon etadi? Misollar keltiring.

8. Nima uchun sulfat kislota faqat oksidlovchi, Vodorod (II)-sulfid faqat qaytaruvchi, oltingugurt esa ham oksidlovchi ham qaytaruvchi xossalarni nomoyon qiladi?

9. Qo'yidagi kislotalarning grafik tuzilishini yozing: $H_2S_2O_2$, $H_2S_2O_3$, $H_2S_2O_7$. Ularning bosqichli dissotsilanish reaksiya tenglamalarini yozing.

10. Kontsentrlangan sulfat kislota tarkibida ($d=1,84 \text{ g/ml}$) 2% suv bor. 1 l shunday kislota tarkibida necha mol kislota bo'ladi?

11. N.sh.da 40 l H_2S olish uchun zarur bo'lgan temir (II)-sulfidning va xlorid kislotaning massasini hisoblang.

10 -LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU: GALOGENLARNI VODORODLI VA KISLORODLI BIRIKMALARI

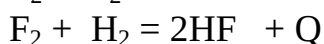
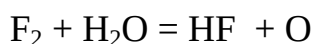
I. Ishning maqsadi: Galogenlarning olinishi, birikmalarining xossalari bilan tanishish, galogenlarning kislorodli kislotalari va tuzlarini xossalari o'rganish.

II. Kerakli reaktiv va jihozlar: Elektron tarozi, mo'rili shkaf, probirka, shtativ, menzurka, stakan, shisha tayoqcha, $KMnO_4$, PbO_2 , $KClO_3$, rux sulfat, ishqor eritmasi, xlorid kislota.

II. Nazariy qism:

Galogenlar. O'n yettinchi guruh asosiy guruhchasi elementlariga fluor F, xlor Cl, brom Br, yod I va astat At kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron qavatlarida s^2p^5 elektronlari mavjud. Bu element atomlari o'ziga bitta elektron biriktirib olib, o'zlarining sirtqi qavatlaridagi elektronlar sonini sakkiztaga yetkazib, inert gazlar konfiguratsiyasiga ega bo'lishga intiladi. Ular erkin holatda kuchli oksidlovchilardir. Bu elementlar galogenlar deb yuritiladi. ***Galogen so'zi yunoncha so'z bo'lib, tuz hosil qiluvchi degan ma'noga ega.*** U o'z birikmalarida faqatgina -1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Xossalari. Fluor och sarg'ish, o'tkir hidli gaz. Erkin holatda fluor molekulalardan iborat bo'ladi. Past temperaturada monoklinik panjara hosil qilib kristallanadi, yuqori temperaturada kubsimon panjarali β - F_2 modifikatsiyasiga aylanadi. Fluor suvda yaxshi eriydi, vodorod bilan juda shiddatli raksiyaga kirishadi.



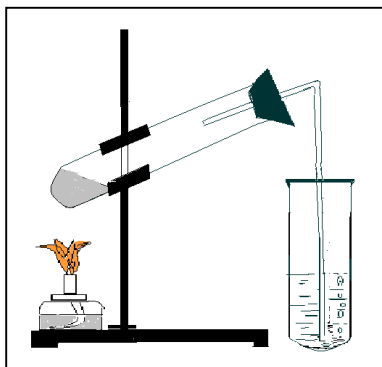
IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba: Xlorning olinishi

(Tajriba mo‘rili shakl ostida o‘tkaziladi).

Turli oksidlovchilarga xlorid kislota ta'sir ettirib, xlor (Cl_2) olish uchun 3 ta probirka olib, birinchi probirkaga KMnO_4 , ikkinchi probirkaga PbO_2 , uchinchi probirkaga KClO_3 kristallaridan solib, har biriga 1ml dan kontsentrangan xlorid kislota quyib. Xlor ajralishini probirka orqasiga oq qog‘oz tutib rangidan aniqlang va reaksiya tenglamalarini yozing. Agar reaksiya sust borsa probirkalarni bir oz qizdiring.

2-tajriba: HCl olinishi va xossalari



Probirkaga ozgina osh tuzi soling va ustiga kontsentrangan sulfat kislota soling. Probirkani gaz o‘tkazgich nay o‘rnatilgan tiqin bilan yopib, naychani ikkinchi uchini suv solingan ikkinchi probirka tubiga tushiring va ikkinchi probirkani og‘ziga paxta tiqing. Birinchi probirkani bir oz isiting. Ikkinchi –probirkadagi suv ostidan hosil bo‘layotgan gazning o‘tishini kuzating. Suyuqlik ustida oq tutun paydo bo‘lgach, birinchi probirkani qizdirishni to‘xtating va ikkinchi probirkadan ajratib oling.

Suvli probirkaga universal indikator qog‘ozini tushirib, uning rangini o‘zgarishini kuzating. Kuzatilgan hodisalarni tushuntirib bering va reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Yodning sublimatlanishi

Quruq probirkaga yod kristalchalaridan soling. Probirkani ohista qizdiring va yodning bug‘lanishini kuzating. Bir oz vaqt o‘tgach probirka devorlarining yuqori sovuq qismida paydo bo‘lgan kristallarga ahamiyat bering. Yodning bunday bug‘lanishi qanday jarayon deb atalishini ayting.

4-tajriba. Galogen ionlariga xos reaksiya

Ucha probirka olib, ularning biriga natriy xlorid, ikkinchisiga natriy bromid, uchinchisiga kaliy yodid eritmalaridan 1-2 tomchidan soling. Ularning har biriga 3-4 tomchidan kumush nitrat eritmasidan qo‘shing. Cho‘kma hosil bo‘lishini kuzating. Tegishli reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

V. Xisobot mazmuni: -tajribani kuzatish.

- reaksiya tenglamalarini yozish.
- rang o‘zgarishini kuzatish.
- gaz ajralib chiqishini kuzatish.

VI. Foydalanilgan adabiyotlar.

1.[2,4,3,7,8]

VII. Nazorat savollari.

1. Galogenlar haqida umumiy tushuncha bering.
2. Galogenlardagi elektromanfiylik ushbu qatorda qanday o'zgarishini tushuntirib bering:



3. Xlorning vodorod bilan hosil qiladigan birikmalari va ularning xossalari haqida ma'lumot bering.
4. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini elektron-balans usuli bilan tenglashtiring va galogenlarning bu reaksiyalarda qanday xossani nomoyon etganligini tushuntirib bering:



11- LABORATORIYA MASHG'ULOTI

MAVZU: XROM, MARGANETS VA TEMIR OILASI ELEMENTLARI VA ULARNING XOSSALARI

I. Ishning maqsadi: Xrom va birikmalarining xossalarini o'rganish.

II. Kerakli reaktiv va jihozlar: Elektron tarozi, probirka, shtativ, menzurka, stakan, shisha tayoqcha, natriyning biror tuzi eritmasi, litiy tuzi eritmasi, magniy sulfat, rux sulfat, ishqor eritmasi, xlorid kislota, temir(II)- sulfat, kobalt (II)- sulfat, nikel (II)- sulfat, ishqor eritmasi, xlorid kislota, sulfat kislota, nitrat kislota.

III. Nazariy qism:

Xrom so'zi "rangli" demakdir. 1797 yilda Vokelen bo'yoq (PbCrO_4) tarkibidan olgan.

Molibden so'zi "qo'rg'oshin" demakdir, chunki qadimgi yunonlar qo'rg'oshin yaltirog'ini "molibden" deb atashgan. 1782 yilda Gelman molibden (IV) oksidni ko'mir bilan qaytarib olgan.

1783 yilda italiyalik aka-uka olimlar Elkulyarlar WO_3 ni ko'mir bilan qaytarib volfram metalini olishgan.

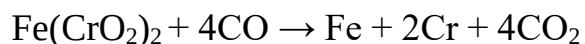
Volfram so'zi "bo'ri-shlak" ma'nosiga ega, chunki o'sha zamonda volframni metall rudalaridagi zararli qo'shimcha deb o'ylashgan.

Tabiatda tarqalishi:

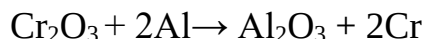
Xromit - $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$, krokoit – PbCrO_4 , molibdenit - MoS_2 , vulfenit – PbMoO_4 , sheelt – CaWO_4 , temir volframat- FeWO_4 .

Olinishi:

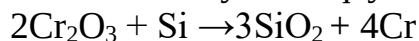
1. Xromli temirtoshni qaytarish yo'li bilan xrom olinadi.



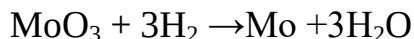
2. Nisbatan toza xrom hosil qilish uchun xrom (III) oksid alyuminiy bilan qaytariladi:



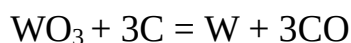
3. Toza xrom xrom (III) oksidni kremniy bilan qaytariladi:



4. Molibden MoO_3 didan 800-1000 °C da vodorod bilan qaytarib olinadi:



5. WO_3 ko'mir yoki vodorod oqimida qaytarilib metall holida volfram olinadi:



Marganesning barqaror izotopi ^{55}Mn (100 %), reniyning barqaror izotopi ^{185}Re (36,07 %), ^{187}Re (62,93 %). Texnisiyning 15 ta radioaktiv izotopi bor, eng barqarori ^{99}Tc .

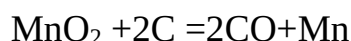
Marganesning bir necha xil birikmalari uchraydi. Pirolyuzit - MnO_2 , braunit- $3\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{MnSiO}_3$, manganit- $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, gausmanit- Mn_3O_4 .

Texnesiy sun'iy radioaktiv izotoplar holida, uranning yemirilish mahsulotlari tarkibida uchraydi.

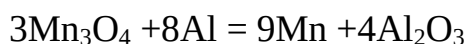
Reniy nohoyatda tarqoq element bo'lib, tabiatda ko'pincha **molibden**, **volfram**, **niobiy**, **tantal**, **platina** rudalarida, shuningdek, **mis rudalarida ham uchraydi**. Yaqinda **CuReS_4** tarkibli jezkazganit nomli minerali topilgan.

Marganes guruhchasi elementlarining olinishi:

1. **Marganes** oksidini uglerod bilan pirometallurgik usulda qaytarish orqali olinadi:

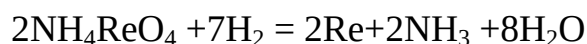
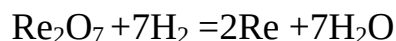


2. **Marganes** oksidlarini alyumotermiya usuli bilan olish mumkin:



3. Eng toza **marganes** olish uchun, marganes (II) tuzlarining suvdagi eritmasi elektroliz qilinadi.

4. Toza **reniy** olish uchun uning oksidlarini yoki kaliy va ammoniy perranatni 400-600°C da vodorod bilan qaytariladi:



5. Kaliy perranatning suvdagi eritmasini elektroliz qilib ham **reniy** olinadi.

Fizik xossalari:

Marganes kumush kabi oq tusli og'ir metall. U 4 ta modifikasiyaga ega.

727 °C dan quyi temperaturada α -marganes,

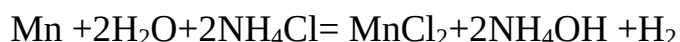
727 °C dan to 1079 °C gacha β - marganes,
 1079 °C dan 1143 °C gacha γ -marganes,
 1143 °C dan yuqorida δ -marganes barqarordir.

Ular bir-biridan o`zlarining kristall tuzilishi va fizik konstantalari bilan farq qiladi. Toza holatdagi **texnesiy va reniy** xuddi platina kabi oq tusli bo`ladi. Yuqori haroratda suyuqlanuvchan, og`ir metallar.

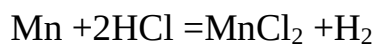
Kimyoviy xossalari:

Marganes sirti oksid parda bilan qoplanganligi sababli yaxlit holda havoda oksidlanmaydi. Lekin kukun holda havoda oksidlanadi. Alyuminiy, surma, mis va b. metallar bilan ferromagnit qotishmalar hosil qiladi.

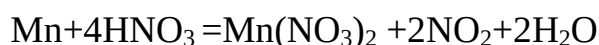
1. Marganes ammoniy xlorid qo`shilgan suvda eriydi:



2. Oksidlovchi xossasini namoyon qilmaydigan kislotalarda erisa vodorod ajralib chiqadi



3. Kons. sulfat va nitrat kislotalarda temperatura ta'sirida reaksiyaga kirishadi.



4. Suyultirilgan nitrat kislota Mn ga ta'sir etganda NO hosil bo`ladi:



IV. Ishning bajarish tartibi:

1-tajriba: Xrom (III) - oksidni olinishi

Chinni tigelga 1 gr ammoniy bixromat $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ tuzidan solib, ohista qizdiring. Ammoniy bixromatning termik parchalanishi natijasida xrom (III) oksid, suv va erkin azot hosil bo`lishini e'tiborga olib reaksiya tenglamasini yozing.

2- tajriba. Xrom (III)- gidroksidning olinishi

Toza probirka olib, unga xrom (III)-sulfat eritmasidan 2 ml soling, ustiga tomchilatib ishqor eritmasidan qo`shing. Cho`kma hosil bo`lishiga va uning rangiga e'tibor bering. Cho`mani suyuqlik bilan birga chayqatib, ikki qismga bo`ling. Birinchi qismiga xlorid kislota va ikkinchi qismiga yana ishqor eritmasidan mo`l miqdorda qo`shing. Nima kuzatiladi? Xrom (III)- gidroksidning amfoterlik xossalari haqida xulosa chiqaring va reaksiya tenglamalarini yozing.

3 – tajriba. Xromat ionining bixromat ioniga aylanishi, bixromat ionining xromat ioniga o'tishi

a) Probirkaga kaliy xromat eritmasidan ozgina olib, uning ustiga 2n sulfat kislota eritmasidan quying. Sariq xromat ionining qizg'ish sariq bixromat ioniga o'tishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Probirkaga kaliy bixromat eritmasidan ozroq solib, uning ustiga 2n o'yuvchi kaliy yoki o'yuvchi natriy eritmasidan ozgina qo'shing. Qizg'ish sariq bixromat ionining sariq rangli xromat ioniga o'tishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

4 - tajriba: Olti valentli xromning oksidlovchilik xossasi

Probirkaga 1ml kaliy bixromat eritmasidan solib, ustiga 5-6 tomchi sul'fat kislota eritmasidan tomizing va 1 ml natriy sulfitning yangi tayyorlangan eritmasidan quying. Eritmaning rangini o'zgarishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba. Marganes (II) - gidroksidning olinishi va uning xossasi

Probirkaga 1 ml marganes (II) - sulfat tuzi eritmasidan solib, ustiga 1 ml ishqor eritmasidan soling. Hosil bo'lgan cho'kmani uch qismga bo'ling. Birinchi qismini havoda ochiq qoldiring. Ikkinchi qismiga cho'kma eriguncha xlorid kislotaning suyultirilgan eritmasidan qo'shing. Uchinchisiga suyultirilgan ishqor eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan marganes (II)- gidroksidning kislota va ishqorda erish - erimasligini kuzating. Ochik havoda qoldirilgan birinchi qismidagi marganes (II)- gidroksidi nima uchun biroz vaqt o'tgach qorayadi? Reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba: Kaliy permanganatning parchalanishi

Quruq probirkaga ozroq kaliy permanganat kristalidan solib, uni shtativga qiya o'rnatib va modda to'liq parchalanguncha qizdiring. Probirka sovugach unga 5-6 tomchi suv qo'shing. Yashil rangli kaliy manganat va qo'ng'ir cho'kma MnO_2 hosil bo'lishini e'tiborga olib, reaksiya tenglamasini yozing.

7-tajriba: Marganes (IV) oksidining sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri

Probirkaga ozroq donador MnO_2 soling va ozgina konsentrlangan sulfat kislota qo'shing. Probirkadagi aralashmani shiddatli kislorod gazi ajralib chiqqan boshlaguncha asta –sekin qizdiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

8-tajriba: Kaliy permanganatning olinishi

Probirkaga ozroq Bertole tuzi, 1-2 bo'lak KOH va KNO_3 yoki K_2CO_3 kristallaridan ozroq solib aralashmani suyuqlantiring. Suyuqlanmani temir simi

bilan aralashtirib turib, unga oz-ozdan 1g MnO_2 kukunidan qo'shing. Hosil qilingan yashil qotishmani sovigandan keyin ozgina suvda eriting. Yashil rangli kaliy permanganati hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

9-tajriba. Temirning kislotalar bilan ta'siri

Uchta probirkaga ozginadan temir qirindisidan soling. Birinchi probirkaga xlorid, ikkinchisiga sulfat va uchinchisiga nitrat kislotalarning suyultirilgan eritmalaridan 1 ml dan qo'shing. Probirkalardagi o'zgarishlarni kuzating va xulosa chiqaring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

10-tajriba. Temir (II) gidroksidining olinishi

Probirkaga 1ml temir(II)- sulfatning yangi eritmasidan solib, ustiga 1 ml ishqor eritmasidan quying. Cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Cho'kma avval oq, keyinchalik esa asta-sekin yashil, so'ng qizil-qo'ng'ir tusga kirishiga e'tibor bering. Nima uchun uning rangi havoda tez o'zgaradi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

11-tajriba. Temir (II) sulfat tuzining gidrolizi

Temir (II)-sulfatning yangi tayyorlangan eritmasini universal indikator qog'ozi bilan sinab ko'ring. Indikator qog'ozining rangini o'zgarishini kuzating. Bu tuzning gidrolizlanish reaksiya tenglamasini yozing.

12-tajriba. Kobalt giroksidining olinishi va xossalari

Toza probirka olib, unga kobalt (II)-sulfat eritmasidan 2 ml oling va ustiga 2 ml ishqor eritmasidan qo'shing. Cho'kma hosil bo'lishiga va uning rangiga e'tibor bering. Probirkani biroz qizdiring. Cho'kma rangini o'zgarishini, ya'ni kobalt (II)-gidroksid hosil bo'lishini kuzating. Cho'kmani suyuqligi bilan ikki qismga bo'ling, birinchi qismiga xlorid kislota, ikkinchi qismiga ishqor eritmasidan qo'shing. Kuzatilgan hodisalarni reaksiya tenglamalari asosida tushuntirib bering.

13-tajriba. Nikel (II)- giroksidining olinishi va xossalari

Probirka olib, unga nikel (II)- sulfat eritmasidan 2 ml oling va ustiga 2 ml ishqor eritmasidan qo'shing. Cho'kma hosil bo'lishiga va uning rangiga e'tibor bering. Probirkani biroz qizdiring. Cho'kma rangini o'zgarishini, ya'ni nikel (II) - gidroksid hosil bo'lishini kuzating. Cho'kmani suyuqligi bilan ikki qismga bo'ling, birinchi qismiga xlorid kislota eritmasidan, ikkinchi qismiga ishqor eritmasidan qo'shib chayqating. Nikel (II)-giroksidning qanday xossaga ega ekanligi haqida xulosa chiqaring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

14-tajriba. Kobaltning erimaydigan tuzlarini hosil qilish

Ikkita probirka olib, ularga 1 ml dan kobalt (II)- sulfat tuzi eritmasidan soling. Birinchi probirkaga natriy sul'fid, ikkinchisiga natriy gidrofosfat tuzi eritmalaridan 1 ml dan qo'shing. Cho'kmalarning hosil bo'lishini va ularning rangini kuzating. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.

V. Xisobot mazmuni: -tajribani kuzatish.

- reaksiya tenglamalarini yozish.
- rang o'zgarishini kuzatish.
- gaz ajralib chiqishini kuzatish.

VI.Foydalanilgan adabiyotlar.

1.[2,4,3,7,8]

VII. Nazorat savollari.

1. Xrom qanday oksidlanish darajalarini nomoyon etadi? Misollar keltiring.

2. Xrom atomlarining elektron formulalarini yozing.

3. Quyidagi birikmalarda xrom va marganesning oksidlanish darajalarini aniqlang:

$K_2Cr_2O_7$, K_2CrO_4 , K_2MnO_4 , $KMnO_4$, MnO_2 , Mn_2O_3 , MnO .

4. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tenglashtiring:

a) $MnSO_4 + KClO_3 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + KCl + K_2SO_4 + H_2O$

b) $CrCl_3 + Br_2 + KOH \rightarrow KBr + KCl + K_2CrO_4 + H_2O$

v) $K_2CrO_4 + (NH_4)_2 + H_2O \rightarrow Cr(OH)_3 \downarrow + S \downarrow + KOH + NH_4OH$

5.Marganes qanday oksidlanish darajalarini nomoyon etadi? Misollar keltiring.

6.Marganes atomlarining elektron formulalarini yozing.

7. Reaksiyani elektron- balans usuli orqali tenglashtiring.

a) $K_2MnO_4 + Br_2 \rightarrow KMnO_4 + KBr$

8. 100 ml eritma tarkibida 16,7 g $KMnO_4$ bor, 210,5 n eritma tayyorlash uchun shu eritma va suvdan qancha olish kerak?

9.Temir atomining normal va qo'zg'algan holdagi elektron formulasini keltirib, elektronlarning yacheykalarda joylashishini ko'rsating.

10.Temirdan temir (II)-sulfat va temir (II)-nitratlarni qanday reaksiyalar bilan olish mumkin? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing va shu moddalarning har qaysisidan 85 gr dan hosil qilish uchun qancha temir kerakligini hisoblang.

11.Temir karbida uglerodning massa ulushi 6,57% ni tashkil qiladi. Temir karbidning oddiy formulasini aniqlang.

TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Asosiy adabiyotlar

1. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. T.O'zbekiston. 2017. 390 b.
2. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. –T.O'zbekiston. 2006. 471 b.
3. A.M. Eminov, Sh.M.Xakberdiyev, I.R.Ro'zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari”. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2021 y. 283 b.
4. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022 yil. 402 b.
5. M.B.Matchonova “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022- yil. 348 b.
6. Theodore L.Brown, H.Eugene LEMay, Bruce, E. Bursten Knoxville Catherine J., Patrick M. Woodward “Chemistry: the central science” United States of America 2012.
7. M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik. Toshkent. 2023- yil. 349 b.
8. Sh.M.Xakberdiyev, F.S.Karimova “Umumiy va noorganik kimyo”. Darslik. Toshkent. 2023-yil. 282-b.

Qo'shimcha adabiyotlar

9. N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik. T.O'zbekiston. 2000. 479 b.
10. N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo. Darslik.-T.O'zbekiston. 2003. 504 b.
11. A.Eminov, Q.Ahmerov, S.Turobjonov “Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari”. O'quv qo'llanma.-T.O'zbekiston. 2007. 222 b.
12. O.M.Yoriyev, M.S.Sharipov, H.N.Mavlyanov, A.R. Xafizov “Umumiy va noorganik kimyodan masala va mashqlar to'plami”. O'quv qo'llanma.-T.O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2008 y. 368 b.
13. N.Parpiyev, Sh.Qodirova, G.Nuraliyeva, D.Raxmonova “Noorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari”. O'quv qo'llanma.-T.”Innovatsiya-Ziyo”, 2020, 274 b.
14. M.B.Matchonova, D.A.Xolmo'minova, S.Yu.Bobomuratova “Qurilish kimyosi”. O'quv qo'llanma. Jizzax. 2023 y. 273 b.

Axborot manbalari

<http://ziyonet.uz>,
<http://www.sciencedirect.com>,
<http://www.chem.msu.su>
<http://phet.colorado.edu>
<http://www.chem.vsu.ru>

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

**“KIMYO”
KAFEDRASI**

**KIMYO 1,2
FANIDAN
TALABALAR MUSTAQIL ISHLARINI TASHKIL ETISH, NAZORAT
QILISH VA BAHOLASH BO‘YICHA**

**60710100- KIMYO MUHANDISLIGI (ELEKTROKIMYOVIY ISHLAB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASI, QURILISH MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI)
TA’LIM YO‘NALISHI TALABALARI UCHUN**

USLUBIY KO‘RSATMA

Jizzax – 2025

KIRISH

Mazkur uslubiy ko'rsatma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2022 yil 30 maydagi "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish to'g'risida"gi 02/35-30/05-49-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan Jizzax politexnika institutining 2022 yil 29 iyundagi №11 sonli bo'yrug'i bilan tasdiqlangan Jizzax politexnika institutida talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish bo'yicha yo'riqnomaga ko'ra 60710100- Kimyo muhandisligi ta'lim yo'nalishi talabalari uchun "Kimyo" fani bo'yicha o'quv dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Mustaqil ish talabalarning mustaqil faolligi hamda tegishli professor-o'qituvchilarning nazorati asosida tashkil etilib, o'quv rejada semestrlar bo'yicha belgilangan soatlar hajmiga ko'ra amalga oshiriladi.

Mazkur uslubiy ko'rsatmada talabalar mustaqil ishlarining asosiy shakllari va ularning mazmuni, mustaqil ishni amalga oshirishda talaba bajarishi lozim bo'lgan vazifalar, mustaqil ishni bajarish bo'yicha maslahatlarni tashkil etish, ularni nazorat qilish va baholash tartibi bayon etilgan.

“Kimyo 1,2” fani bo‘yicha talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish ularda ushbu fanga oid tushunchalarni yanada rivojlantirish, bilim, malaka elementlarini hosil qilish va mustaqil fikrlashni shakllantirishga qaratilgan tadbirlar tizimini o‘z ichiga oladi. U o‘quv rejasi va fanlar dasturlarida ko‘zda tutilgan zarur bilimlar va ko‘nikmalarning talabalar tomonidan oqilona, kam vaqt va kuch sarflab o‘zlashtirilishini ta’minlaydi.

“Kimyo 1,2” fanini o‘qitish jarayonini takomillashtirish, talabaning qiziqishlarini, anglash faolligini va mustaqil ishlarini rivojlantirish yo‘nalishida boradi, bunda ijodiy fikrlash, mustaqil o‘qish, ko‘nikma va layoqatlari shakllanadi.

Talaba mustaqil ishi – muayyan fandan o‘quv dasturida belgilangan bilim, ko‘nikma va malakaning ma’lum bir qismini talaba tomonidan fan o‘qituvchisi maslahati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashqarida o‘zlashtirishga yo‘naltirilgan tizimli faoliyatdir.

Mustaqil ishni bajarishdan asosiy maqsad – «Kimyo» kafedrası professor-o‘qituvchilarining bevosita rahbarligi va nazorati ostida talabalarni semestr davomida fanni uzluksiz o‘rganishini tashkil etish, olingan bilim va ko‘nikmalarni yanada mustahkamlash, kelgusidagi darslarga tayyorgarlik ko‘rish, aqliy mehnat madaniyatini, yangi bilimlarni mustaqil ravishda izlab topish va qabul qilishni shakllantirish hamda ushbu tariqa institutda raqobatbardosh kadrlarni tayyorlashga erishishdan iborat.

Mustaqil ish uchun beriladigan topshiriqlarning shakli va hajmi, qiyinchilik darajasi semestrda ko‘nikmalar hosil bo‘lishiga muvofiq ravishda o‘zgarib, oshib borishi lozim. Ya’ni, talabalarning topshiriqlarni bajarishdagi mustaqilligi darajasini asta-sekin oshirib, ularning topshiriqlarni bajarishga tizimli va ijodiy yondoshishga o‘rgatib borishi kerak.

“Kimyo 1,2” fani bo‘yicha talabalar mustaqil ishini tashkil etishda talabaning akademik o‘zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

Fan bo‘yicha yangi o‘quv adabiyotlari elektron variantlaridan nusxa olish, elektron o‘quv manbalari bilan ishlash;

- seminar mag‘ulotlariga tayyorgarlik ko‘rib borish;
- belgilangan mavzular bo‘yicha referat, esse, glosariy, taqdimot tayyorlash;
- testlar va masalalar yechish;
- amaliyotdagi mavjud muammoning yechimini topish bo‘yicha keyslar yechish;
- munozarali savollar va topshiriqlarga tayyorgarlik ko‘rish;
- talabalarning ilmiy jamiyatlari va to‘garaklarida ishtirok etish;
- ko‘rgazmali vositalar tayyorlash;
- ilmiy maqola, tezislari va ma’ruza matnlarini tayyorlash;
- axborot resurs markazida belgilangan mavzular bo‘yicha nazariy, amaliy va statistik ma’lumotlarni yiqish, qayta ishlash va muayyan tizimga solish;

- belgilangan mavzular bo'yicha zamonaviy axborot texnologiyalari yordamida taqdimot materiallari tayyorlash;
- kafedralar va fakultetlarning ilmiy hamda ilmiy-uslubiy ishlarida ishtirok etish va boshqalar.

Talabalarning mustaqil ishi ta'lim va tarbiyaning shunday vazifalariga bo'ysundirilganki, butun o'quv jarayoni to'raligicha talabalar tomonidan faol, ongli, puxta va tizimli ravishda fan asoslarini o'zlashtirish va ularda iqtisodiy dunyoqarashni shakllantirish imkonini beradi. Bu vazifalar ta'lim jarayoni va shaxsni shakllantirish qonuniyatlarini bilmasdan va foydalanmasdan turib hal qilinishi mumkin emas. Ularning mazmuniga qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Mavzuni mustaqil o'zlashtirish. Fanning xususiyati, talabalarning bilim darajasi va qobiliyatiga qarab ishchi o'quv dasturiga kiritilgan alohida mavzular talabalarga mustaqil ravishda o'zlashtirish uchun topshiriladi. Bunda mavzuning asosiy mazmunini ifodalash va ochib berishga xizmat qiladigan tayanch iboralar, mavzuni tizimli bayon qilishga xizmat qiladigan savollarga e'tibor qaratish, asosiy adabiyotlar va axborot manbalarini ko'rsatish lozim.

Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mustaqil ravishda o'quv adabiyotlaridan foydalanib, ushbu mavzuni konspektlashtiradilar, tayanch iboralarning mohiyatini anglagan holda mavzuga taaluqli savollarga javob tayyorlaydilar. Zarur hollarda (o'zlashtirish qiyin bo'lsa, savollar paydo bo'lsa, adabiyotlar etishmasa, mavzuni tizimli bayon eta olmasa va h.k) o'qituvchidan maslahatlar oladilar. Mustaqil o'zlashtirilgan mavzu bo'yicha tayyorlangan matn o'qituvchiga himoya qilish orqali topshiriladi.

O'quv jarayonining ajralmas tarkibiy qismi bo'lgan mustaqil ishlar ko'proq referatlar ko'rinishida bo'lib kelmoqda. Referat talabalar ilmiy ishlarining birinchi shaklidir. Talaba tadqiqot faoliyatiga jalb qilinib, ilmiy adabiyotlar bilan ishlash, statistik va boshqa materiallarni yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilish ko'nikmalariga ega bo'ladi, o'rganilayotgan hodisani tanqidiy baholashga o'rganadi, nazariyani amaliyot bilan bog'laydi va q. k.

Referat tayyorlash darslik bo'yicha tayyorlangan seminar mag'ulotidagi chiqishga qaraganda mazmun va sifat jihatdan yuqori bo'lib, shubhasiz katta foyda keltiradi. Talaba auditoriya oldida referatda bayon qilingan qoidalarni himoya qilishga, yoqlashga tayyorlanishi kerak bo'lib, fanni o'zlashtirishda bu muhim ahamiyatga ega.

O'quv adabiyotlari elektron variantlaridan nusxa olish – Internet va ARMda mavjud fan bo'yicha yangi o'quv adabiyotlari elektron variantlaridan nusxa olish

Referat - bu talabalar mustaqil ishlarining samarali shakllaridan biridir. Mazkur shakl talaba tomonidan referat mavzusini tanlash, unda yoritiladigan masalalar mazmunini oldindan rejalashtirish, referatni tayyorlash va muhokama qilishning barcha bosqichlarida kafedra professor-o'qituvchilarining tashkiliy-uslubiy yordami va maslahati asosidagina samarali amalga oshishi mumkin. Bu yerda o'qituvchi tomonidan talabalarning referat ishlariga rahbarlik qilish qanchalik batafsil va malakali amalga oshirilganligi va referatlarga talablar mezoni qanchalik to'g'ri qo'yilganligi albatta, hal qiluvchi ahamiyatga ega. Topshiriq talabalarning referat

yozish ko'nikmalarini, ilmiy qiziqishlari va bilim darajasini hisobga olgan holda berilishi juda muhim.

Ko'rgazmali vositalar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzuni bayon qilish va yaxshiroq o'zlashtirish uchun yordam beradigan ko'rgazmali materiallar tayyorlash vazifasi topshiriladi. Mavzu o'qituvchi tomonidan aniqlanib, talabaga ma'lum ko'rsatmalar, yo'l-yo'riqlar beriladi. Ko'rgazmali vositalarning miqdori, shakli va mazmuni talaba tomonidan mustaqil tanlanadi. Bunday vazifani bir mavzu bo'yicha bir necha talabaga yoki talabalar guruhiga topshirish ham mumkin.

Mavzu bo'yicha testlar, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash. Talabaga mustaqil ish sifatida muayyan mavzu bo'yicha testlar, qiyinchilik darajasi har xil bo'lgan masalalar va topshiriqlar, munozaraga asos bo'ladigan savollar tuzish vazifasi topshiriladi.

Bunda o'qituvchi tomonidan talabaga testga qo'yiladigan talablar va uni tuzish qonun-qoidolari, qanday maqsad ko'zda tutilayotganligi, muammoli savollar tuzishda mavzuning munozarali jihatlarini qanday ajratish lozimligi, topshiriqlarni tuzish usullari bo'yicha yo'l-yo'riq beriladi.

Ilmiy maqola, tezislari va ma'ruzalar tayyorlash. Talabaga biron-bir mavzu bo'yicha (mavzuni talabani o'zi ham tanlashi mumkin) ilmiy maqola, tezis yoki ma'ruza tayyorlash topshirilishi mumkin. Bunda talaba o'quv adabiyotlari, ilmiy-tadqiqot ishlari, dissertatsiyalar, maqola va monografiyalar hamda boshqa axborot manbalaridan mavzuga tegishli materiallar to'playdi va bular asosida ilmiy maqola va ma'ruza tezislari tayyorlaydi.

Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etishning asosiy tamoyillari

Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etishda «Talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish» bo'yicha yo'riqnomada belgilangan quyidagi asosiy tamoyillarga rioya qilish maqsadga muvofiqdir:

1. Talabalar mustaqil ishlarini ikki ko'rinishda – auditoriyada va auditoriyadan tashqarida tashkil etish.

2. Talabalar mustaqil ishlarini tizimli ravishda, ya'ni bosqichma-bosqich, oddiydan murakkabga qarab tashkil etilishini ta'minlash.

3. Talabalar mustaqil ishlarining shakli va hajmini belgilashda quyidagi muhim jihatlarga e'tibor qaratish:

- talabani o'qish bosqichi;
- muayyan fanning o'ziga xos xususiyati, o'zlashtirishdagi qiyinchilik darajasiga;
- talabani qobiliyati, nazariy va amaliy tayyorgarlik darajasiga;
- fanning axborot manbalari bilan ta'minlanganlik darajasiga;
- talabani axborot manbalari bilan ishlay olish darajasiga;
- mustaqil ish uchun topshiriqlar kursdan-kursga o'tish bilan shakl va hajm jihatidan o'zgarib borishiga;
- mustaqil ish fan xususiyati hamda talabani akademik o'zlashtirish

darajasiga va qobiliyatiga mos holda tashkil etish.

Mustaqil ishni amalga oshirishda talaba bajarishi lozim bo'lgan vazifalar

Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etishda quyidagi vazifalarni bajarishlari lozim:

- yangi bilimlarni mustaqil tarzda puxta o'zlashtirish ko'nikmalariga ega bo'lish;
- zarur ma'lumotlarni izlab topish uchun qulay usullarni va vositalarni aniqlash;
- axborot manbalaridan samarali foydalanish;
- an'anaviy o'quv va ilmiy adabiyotlar hamda me'yoriy xujjatlar bilan ishlash;
- elektron o'quv va ilmiy adabiyotlar va ma'lumotlar banki bilan ishlash;
- Internet tarmog'idan maqsadli foydalanish;
- ma'lumotlar bazasini tahlil etish;
- ish natijalarini ekspertizaga tayyorlash va ekspert xulosasi asosida qayta ishlash;
- topshiriqlarni bajarishda tizimli va ijodiy yondashish;
- ishlab chiqilgan echim, loyiha yoki g'oyani asoslash va mutaxassislar davrasida himoya qilish.

Talabalar mustaqil ishi bo'yicha maslahatlarni tashkil etish tartibi

Talabalar mustaqil ishi bo'yicha maslahatlar darsi auditoriyadan tashqarida amalga oshirishga mo'ljallangan mustaqil ishlarni bajarish yuzasidan tegishli yo'llanmalar berish va uning bajarilishini nazorat qilib borish maqsadida tashkil qilinadi.

Talabalar mustaqil ishi bo'yicha maslahatlar darsi fanning kalendar-tematik rejasiga muvofiq o'tkaziladi. "Kimyo 1,2" fani bo'yicha talabalarning mustaqil ish mavzulari va mazmuni, ularni bajarish yuzasidan hisobot shakllari quyidagi jadvalda berilgan.

MUSTAQIL ISH SOATLARI (JORIY NAZORAT UCHUN)

I-Semestr

№	Mustaqil ish mavzulari	Soat	Hisobot shakli	Ajratilgan ball
1.	1. Kimyo fanining sanoat va xalq xo'jaligi rivojida ahamiyati. 2. Kimyo fanini rivojlantirishda o'z xissalarini qo'shgan O'zbekiston Respublikasi olimlari	16	Referat yoki mustaqil ta'lim topshiriqlarini tayyorlash	5 balldan
2.	1. Atom tuzilishi nazariyalari va kvant mexanikasi. 2. Elementlar davriy sistemasi atom tuzilishi nazariyalari bilan bog'liqligi.	16	Referat yoki mustaqil ta'lim topshiriqlarini tayyorlash	5 balldan

3.	1. Kimyoviy bog'lanishning hosil bo'lishi. 2. Murakkab birikmalardagi kimyoviy bog'lanish tabiatini tushuntirish. 3. Yakka elektronlar ishtirokida vujudga keladigan kimyoviy bog'lanishlarning hosil bo'lishi.	24	Referat yoki mustaqil ta'lim topshiriqlarini tayyorlash	5 balldan
4.	1. Kimyoviy moddalarni magnitlanib qolish xossalarini izoxi. 2. Bog'lanish tabiatini aniqlash va u asosida molekula hosil bo'lishini tushuntirish.	16	Referat yoki mustaqil ta'lim topshiriqlarini tayyorlash	5 balldan
Jami soat:		72 s		

MUSTAQIL ISH SOATLARI (JORIY NAZORAT UCHUN)
II-Semestr

№	Mustaqil ish mavzulari	Soat	Hisobot shakli	Ajratilgan ball
1.	1. Termokimyoviy jarayonlarda Born-Gaber sikli va uning ahamiyati. 2. Le-Shatlye prinsipi va uning kimyoviy jarayonlardagi ahamiyati.	16	Referat yoki mustaqil ta'lim topshiriqlarini tayyorlash	5 balldan
2.	1. Eritmalar xossalarini nazariy asoslari 2. Dispers sistemasi va fazasi, zarrachalar tabiatiga qarab toifalanishi	14	Referat yoki mustaqil ta'lim topshiriqlarini tayyorlash	5 balldan
3.	1. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining nazariy asoslari. 2. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari va ahamiyati. 3. Metallarning fizik kimyoviy xossalariga asoslanib sinflanishi.	21	Referat yoki mustaqil ta'lim topshiriqlarini tayyorlash	5 balldan
4.	1. Metallarning ichki tuzilish nazariyalari 2. Metall qotishmalar va ularning hosil bo'lish diagrammalari 3. Kimyoviy elementlar polimorfizmi	21	Referat yoki mustaqil ta'lim topshiriqlarini tayyorlash	5 balldan
Jami soat:		72 s		

Maslahat darsi tegishli fan o'qituvchisi tomonidan o'tkaziladi.

Fan o'qituvchisi maslahat darsida quyidagi ishlarni amalga oshiradi:

- talabalar mustaqil ishlari topshiriqlarini bajarish yuzasidan tegishli yo'llanma beradi.
- topshiriqni bajarish rejasini tuzishga yordamlashadi;
- tegishli adabiyotlar axborot manbalarini tavsiya qiladi;
- talabalar mustaqil ishlari yuzasidan tayyorlangan ishlanma, hisobot, referat, hisob-kitob va topshiriq natijalarini qabul qiladi hamda baholaydi.

Talabalar mustaqil ishi bo'yicha maslahatlar o'quv jarayonining 1 va 2 smenada tashkil etilishiga qarab talabalarning darsdan bo'sh vaqtlarida dars jadvaliga kiritiladi.

Talabalar mustaqil ishlarini nazorat qilish va baholash tartibi

Mustaqil ishlarining bajarilishi “Talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi Nizomi” talablari asosida nazorat qilinadi va baholanadi. Mustaqil ishlarini baholash mezonlari talabalarga o‘quv yili boshlanishi oldidan uslubiy materiallar bilan birgalikda tarqatiladi.

“Kimyo 1,2” fani bo‘yicha talabalar mustaqil ishlarini joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida quyidagi topshiriqlarni bajarish orqali nazorat qilish hamda baholash tavsiya etiladi:

Talabalar mustaqil ta’limining mazmuni va hajmi

I-Semestr

<i>Ishchi o‘quv dasturining mustaqil ta’limga oid bo‘lim va mavzulari</i>	<i>Mustaqil ta’limga oid topshiriq va tavsiyalar</i>	<i>Bajarilish muddatlar i</i>	<i>Baholash mezon i</i>
1. Kimyo fanining sanoat va xalq xo‘jaligi rivojida ahamiyati. 2. Kimyo fanini rivojlantirishda o‘z xissalarini qo‘shgan O‘zbekiston Respublikasi olimlari	1.Alohida mavzularni mustaqil o‘rganish. 2.Taqdimot tayyorlash. 3.Glosariy tayyotlash. 4.Esse tayyorlash. 5. Referat yozish	Reja asosida	5 ballgacha
3. Atom tuzilishi nazariyalari va kvant mexanikasi. 4. Elementlar davriy sistemasi atom tuzilishi nazariyalari bilan bog‘liqligi.	1.Alohida mavzularni mustaqil o‘rganish. 2.Ko‘rgazamali qo‘rollar, keys-stadi tayyorlash. 3. Guruh loyihalarini tayyorlash. 4.Mustaqil ta’lim topshiriqlarini yechish, referat yozish.	Reja asosida	5 ballgacha
5. Kimyoviy bog‘lanishning hosil bo‘lishi. 6.Murakkab birikmalardagi kimyoviy bog‘lanish tabiatini tushuntirish.	1.Alohida mavzularni mustaqil o‘rganish. 2.Mashq va masalalar yechish. 3.Maqolav va tezislar tayyorlash. 4.Mustaqil ta’lim topshiriqlarini yechish.	Reja asosida	5 ballgacha
7. Yakka elektronlar ishtirokida vujudga keladigan kimyoviy bog‘lanishlarning hosil bo‘lishi. 8. Kimyoviy moddalarni magnitlanib qolish xossalarini izoxi. 9. Bog‘lanish tabiatini aniqlash va u asosida molekula hosil bo‘lishini tushuntirish.	1.Alohida mavzularni mustaqil o‘rganish. 2.Ko‘rgazamali qo‘rollar tayyorlash. 3.Testlar yechish. 4.Mustaqil ta’lim topshiriqlarini yechish.	Reja asosida	5 ballgacha

Talabalar mustaqil ta’limining mazmuni va hajmi

II-Semestr

<i>Ishchi o'quv dasturining mustaqil ta'limga oid bo'lim va mavzulari</i>	<i>Mustaqil ta'limga oid topshiriq va tavsiyalar</i>	<i>Bajarilish muddatlar i</i>	<i>Baholash mezon i</i>
10. Termokimyoviy jarayonlarda Born-Gaber sikli va uning ahamiyati. 11. Le-Shatlye prinsipi va uning kimyoviy jarayonlardagi ahamiyati. 12. Eritmalar xossalari nazariy asoslari	1. Alohida mavzularni mustaqil o'rganish. 2. Taqdimot tayyorlash. 3. Glosariy tayyorlash. 4. Esse tayyorlash. 5. Referat yozish	Reja asosida	5 ball gacha
13. Dispers sistemasi va fazasi, zarrachalar tabiatiga qarab toifalanishi. 14. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining nazariy asoslari. 15. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari va ahamiyati.	1. Alohida mavzularni mustaqil o'rganish. 2. Ko'rgazamali qo'rollar, keys-stadi tayyorlash. 3. Guruh loyihalarini tayyorlash. 4. Mustaqil ta'lim topshiriqlarini yechish, referat yozish.	Reja asosida	5 ballgacha
16. Metallarning fizik kimyoviy xossalari asoslanib sinflanishi. 17. Metallarning ichki tuzilish nazariyalari	1. Alohida mavzularni mustaqil o'rganish. 2. Mashq va masalalar yechish. 3. Maqolav va tezislar tayyorlash. 4. Mustaqil ta'lim topshiriqlarini yechish.	Reja asosida	5 ballgacha
18. Metall qotishmalar va ularning hosil bo'lish diagrammalari 19. Kimyoviy elementlar polimorfizmi	1. Alohida mavzularni mustaqil o'rganish. 2. Ko'rgazamali qo'rollar tayyorlash. 3. Testlar yechish. 4. Mustaqil ta'lim topshiriqlarini yechish.	Reja asosida	5 ballgacha

Elektron platforma "Kimyo 1,2" fanidan I va II semestrda joriy, mustaqil ta'lim, oraliq va yakuniy nazorat ballari quyidagicha taqsimlanadi:

Topshiriq	Maksimal ball	
1 va 2 - semestr		
Topshiriq 1*	5	Mustaqil ta’lim bo’yicha maksimal ball 20 ball
Topshiriq 2*	5	
Topshiriq 3*	5	
Topshiriq 4*	5	
Joriy nazorat (JN) bo’yicha maksimal ball	10	10
	10	20

Oraliq nazorat (ON) bo'yicha maksimal ball	10	
Yakuniy nazorat (YaN) bo'yicha maksimal ball	50	50
Jami:	100	100 ball

Elektron platforma “Kimyo 1,2” fanidan I semestrda topshiriqlar*

I - semestr mustaqil ta'lim		
№	Topshiriq qisqacha mazmuni va shartlari	Qat'iy belgilangan muddat
1	MT1-MT2 mavzularidan taqdimot/glossariy/esse	17.09.2025-13.10.2025
2	MT3-MT4 mavzularidan keys-stady/axborot tahlili/referat/guruh loyihasi	14.10.2025-28.10.2025
3	MT5-MT6 mavzularidan mashq va masalalar yechish topshirig'i (tezis, maqola)	29.10.2025-18.11.2025
4	MT7-MT9 mavzulariga oid test topshirig'i.	18.11.2025-28.11.2025
Topshiriqlarning to'liq shakli bilan https://student.jizpi.uz/dashboard/login havolasiga kirish orqali tanishish va yuklab oling.		

Elektron platforma “Kimyo 1,2” fanidan II semestrda topshiriqlar*

II - semestr mustaqil ta'lim		
№	Topshiriq qisqacha mazmuni va shartlari	Qat'iy belgilangan muddat
1	MT10-MT12 mavzularidan taqdimot/glossariy/esse	3.02.2026-17.02.2026
2	MT13-MT15 mavzularidan keys-stady/axborot tahlili/referat/guruh loyihasi	18.02.2026-5.03.2026
3	MT16-MT17 mavzularidan mashq va masalalar yechish topshirig'i (tezis, maqola)	6.03.2026-27.03.2026
4	MT18-MT19 mavzulariga oid test topshirig'i.	28.03.2026-12.04.2026
Topshiriqlarning to'liq shakli bilan https://student.jizpi.uz/dashboard/login havolasiga kirish orqali tanishish va yuklab oling.		

Talabalarning mustaqil topshiriqlari hemis tizimiga joylangandan so'ng belgilangan vaqt ichida mustaqil ta'lim topshiriqlarni tayyorlaydilar va hemis tizimiga joylaydilar.

Asosiy va qo‘shimcha o‘quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar:

20. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. T.O‘zbekiston. 2017. 390 b.
21. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. –T.O‘zbekiston. 2006. 471 b.
22. A.M. Eminov, Sh.M.Xakberdiyev, I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma. Toshkent. 2021 y. 283 b.
23. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo‘minova, A.A.Bo‘riboyev “Kimyo” Darslik. –Toshkent. 2022 yil. 402 b.
24. M.B.Matchonova “Kimyo” Darslik. –Toshkent. 2022- yil. 348 b.
25. Theodore L.Brown, H.Eugene LEMay, Bruce, E. Bursten Knoxville Catherine J., Patrick M. Woodward “Chemistry: the central science” United States of America 2012.
26. M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik. Toshkent. 2023- yil. 349 b.
27. Sh.M.Xakberdiyev, F.S.Karimova “Umumiy va noorganik kimyo”. Darslik. Toshkent. 2023-yil. 282-b.

Qo‘shimcha adabiyotlar

9. N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik. T.O‘zbekiston. 2000. 479 b.
10. N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo. Darslik. –T.O‘zbekiston. 2003. 504 b.
11. A.Eminov, Q.Ahmerov, S.Turobjonov “Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma. –T.O‘zbekiston. 2007. 222 b.
12. O.M.Yoriyev, M.S.Sharipov, H.N.Mavlyanov, A.R. Xafizov “Umumiy va noorganik kimyodan masala va mashqlar to‘plami”. O‘quv qo‘llanma. –T.O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2008 y. 368 b.
13. N.Parpiyev, Sh.Qodirova, G.Nuraliyeva, D.Raxmonova “Noorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma. –T.”Innovatsiya-Ziyo”, 2020, 274 b.
14. M.B.Matchonova, D.A.Xolmo‘minova, S.Yu.Bobomuratova “Qurilish kimyosi”. O‘quv qo‘llanma. Jizzax. 2023 y. 273 b.

Axborot manbalari

<http://ziyonet.uz>,
<http://www.sciencedirect.com>,
<http://www.chem.msu.su>
<http://phet.colorado.edu>
<http://www.chem.vsu.ru>

KIMYO MODULI BO'YICHA : GLOSSARIY

O'zbek tilida	Ingliz tilida	Rus tilida	So'z yoki iboraning ma'nosi
Organik kimyo –	Organic chemistry -	Органическая химия -	uglerod birikmalarining kimyosidir.
Organik birikma –	Organic compounds -	Органические соединения -	tarkibiga asosan uglerod, vodorod, kislorod, azot elementlari kiradigan birikmalar.
Izomeriya –	isomerase	изомеразы	tarkibi va molekulyar massasi bir xil, lekin tuzilishi har hil bo'lgan moddalar.
Struktura formula –	Structural formula	структурная формула	molekuladagi atomlarning birikish tartibini ifodalagan kimyoviy formulalar.
Fazoviy izomeriya –	Space isomerase	Space изомеразы	molekulaning alohida qismlarining fazoda turlicha joylashuvi.
Sis- izomer -	Sis- isomer	старшие сестры изомер	o'rinbosarlar yassi molekulaning bir tomonida joylashadi.
Trans – izomer –	Trans isomer	Транс-изомер	o'rinbosarlar yassi molekulaning ikkala tomonida joylashadi.
Gomologik qator –	Gomologik number -	номер Гомологик -	kimyoviy xossalari o'xshash, tarkibi bir-biridan SN_2 gruppaga farq qiladigan birikmalar.

Atsiklik birikmalar –	Acyclic compounds -	Ациклические соединения -	ochiq zanjirli organik birikmalar.
Siklik birikmalar -	Cyclones compounds -	Циклоны соединения -	yopiq zanjirli organik birikmalar.
Uglevodorodlar –	hydrocarbons -	углеводороды -	uglerod va vodoroddan tashkil topgan organik birikmalar.
Aromatik birikmalar -	Aromatic compounds -	Ароматические соединения -	molekulasida benzol xalqalari bor birikmalar.
Karbotsiklik birikmalar–	Karbotsiklik birikmalar-	Karbotsiklik birikmalar-	siklik birikmalar orasida uglerod atomlari halqa hosil qilgan birikmalar.
Geterotsiklik birikmalar –	Geterotsiklik compounds -	Geterotsiklik соединения -	halqasida uglerod atomlaridan tashqari, kislorod, oltingugurt, azot va boshqa atomlardan iborat birikmalar.
To‘yingan uglevodorodlar –	Saturated hydrocarbons -	Насыщенные углеводороды -	molekulasidagi uglerod atomlari o‘zaro oddiy bog‘ bilan bog‘lanib, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to‘yingan bo‘ladi.
Uglevodorod radikali –	Hydrocarbon radical -	Углеводородный радикал -	alkan molekulasidan vodorod atomi ajralganda uglevodorod zanjiri (R) hosil bo‘ladi.
Metilen radikali –	Methylene radical -	Метиленовый радикал -	metan molekulasidan vodorodning ikki atomi ajralgan holat.
Sikloalkanlar –	cycloalkyl -	циклоалкил -	yopiq zanjirli to‘yingan uglevodorodlar.

<i>To‘yinmagan uglevodorodlar –</i>	Unsaturated hydrocarbons -	Ненасыщенные углеводороды -	molekulasida uglerod atomlari qo‘sh bog‘ yoki uch bog‘ orqali bog‘langan uglevodorodlar.
<i>σ - bog‘lanish-</i>	c bog'lanish-	c bog'lanish-	orbitallar birikayotgan atomlarning markazlarini bog‘lovchi chiziq bo‘ylab bir-birini qoplaganda hosil bo‘ladigan kovalent bog‘lanish.
<i>π – bog‘lanish –</i>	p - contact -	p - контакт -	orbitallar birikayotgan atomlarning markazlarini bog‘lovchi chiziqning ikkala tomoni bo‘ylab bir-birini qoplaganda vujudga keladigan kovalent bog‘lanish.
<i>Adolf Vyurs reaksiyasi –</i>	Adolf reaction Vyurs	Реакционные Адольф Vyurs	galoidalkillarga natriy metalining ta'siri.
<i>M. I. Konavolov reaksiyasi –</i>	M. I. reaction Konavolov	М. И. Реакция Konavolov	uglevodorodlarga suyultirilgan nitrat kislota ta'siri.
<i>Termik kreking –</i>	Thermal cracking -	Термический крекинг -	yuqori haroratda to‘yingan uglevodorodlardan alkan va alkenlar hosil bo‘lishi.
<i>Katalitik kreking–</i>	catalytic kreking-	каталитический крекинг-	to‘yingan uglevodorodlarni parchalanishi katalizatorlar ishtirokida borishi.

V.V. Markovnikov qoidasi –	Acting Markovnikov rule -	и.о. Марковникова правило -	uglevodorodlariga galoidvodorod birikishi. Bunda galoid atomi vodorod atomi kam bo‘lgan uglerod atomiga birikadi.
Polimerlanish reaksiyasi –	Polymerase reaction	полимеразной реакции	oddiy alkenlarni qo‘shilishi natijasida yuqori melekulyar birikmalar hosil bo‘lishi.
Monomer –	The monomer -	Мономер -	polimerlanish reaksiyasi uchun olingan dastlabki modda.
M.G. Kucherov reaksiyasi –	MG Kucherov reaction -	MG Кучеров реакция -	atsetilenga simob tuzlarining sulfat kislota ishtirokida suvni birikishi.
Dien uglevodorodlar –	Diene hydrocarbons -	Диеновых углеводородов -	ikkita qo‘sh bog‘ tutgan uglevodorodlar.
Kauchuk –	rubber -	резина -	“koocho” so‘zidan olingan bo‘lib, u daraxtning ko‘z yoshi demakdir.
Tabiiy kauchuk –	Natural rubber -	Натуральный каучук -	izoprenning polimerlanishidan hosil bo‘lgan mahsulot.
Sintetik kauchuk –	Synthetic rubber -	Синтетический каучук -	1,3 butadienni polimerlanishidan hosil bo‘lgan mahsulot.
Rezina –	Rubber -	Каучук -	kauchukni oltingugurt ishtirokida vulkanizatsiya qilinishi.
Arenlar –	Arena -	Арена -	molekula tarkibida benzol yoki uning gomologlarini

			saqlaydigan karbotsiklik birikmalar.
<i>o - izomer</i> –	o isomer	О-изомер	benzol xalqasidagi yonma – yon turgan vodorod atomlari alkillarga yoki boshqa guruhlariga o‘rin almashgan holat.
<i>m - izomer</i> -	m isomer	М-изомер	benzol xalqasidagi 1 va 3 uglerod atomlaridagi vodorod atomlari alkillarga o‘rin almashgan holat.
<i>p - izomer</i> -	p isomer	р-изомер	benzol xalqasidagi 1 va 4 uglerod atomlaridagi vodorod atomlari alkillarga o‘rin almashgan holat.
<i>Sh.Fridel D.Krafts reaksiyasi</i> –	Sh.Fridel reaction -D.Krafts	-D.Krafts Реакции Sh.Fridel	arenlarga alyuminiy xlorid ishtirokida alkil xloridlar ta'siri.
<i>Spirtlar</i> –	alcohols -	спирты -	molekulasida uglevodorod radikali bog‘langan bir yoki bir nechta gidroksil guruhidan iborat organik birikmalar.
<i>Antifrizlar</i> –	freezes -	замерзает -	glitserin va etilenglikolni suvli eritmaları.
<i>Metil spirti</i> -	Methyl alcohol -	Метиловый спирт -	metanol, yog‘och spirti , karbinol.
<i>Etil spirti</i> –	Ethyl alcohol -	Этиловый спирт -	etanol, vino spirti.
<i>Denaturat spirt</i> –	Denatured alcohol -	Денатурированный спирт -	etil spirti, metil spirti, formalin, piridin va bo‘yoq moddalar aralashmasi.

Rektifikat spirt –	Rektifikat alcohol -	Rektifikat спирт -	spirtni qayta haydab tozalangan spirt.
Fenollar –	phenols -	фенолы -	benzol xalqasini tashkil etgan uglerod atomlarida gidroksil gruppaga saqlagan birikmalar.
Karbol kislota –	Carbon acid -	Углеродистая кислота -	fenolning 3-5 % li suvdagi eritmasi.
Aldegid –	aldehyde -	альдегид -	molekulasida – CHO gruppaga tutgan organik birikmalar.
Oksobirikmalar -	Oksobirikmalar	Oksobirikmalar	tarkibida karbonil gruppaga $> C=O$ tutgan birikmalar.
Ketonlar –	ketones -	кетонов -	ikkita uglevodorod radikali bilan bog'langan o'zida karbonil gruppaga saqlagan organik birikmalar.
Formalin –	formalin -	формалин -	formaldegidning suvdagi 40 % li eritmasi.
"Kumush ko'zgu" –	"Silver mirror"	"Серебряное зеркало"	aldegidlarni kumush nitratni ammiakdagi eritmasi bilan oksidlanishi.
Paraldegid –	Paraldegid	Paraldegid	sirka aldegidning trimeri.
Polikondensatlani sh reaksiyalari –	Polycondensation reactions	реакции поликонденсации	quyi molekulyar moddalardan yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'lish jarayonida suv, ammiak ajralib chiqishi.
Urotropin –	Urotropin	уротропин	chumoli aldegidni ammiak bilan hosil qilgan birikmasi.

Atseton –	acetone -	ацетон -	o'ziga xos hidli suyuqlik
Karbon kislotalar –	Carboxylic acids -	Карбоновые кислоты -	molekulasida funksional karboksil gruppasi – COOH bo'ladigan organik birikmalar.
Karboksil –	carboxyl -	карбоксильная -	karbonil va gidroksil guruhlardan tashkil topgan.
Sirka essensiyasi –	Vinegar essensiyasi	Уксус essensiyasi	sirka kislotani 70-80 % li suvdagi eritmasi
Sirka –	vinegar -	уксус -	sirka kislotani 3-9 % suvdagi eritmasi.
Eterifikatsiya reaksiyasi –	Reactions Eterifikatsiya	Реакции Eterifikatsiya	karbon kislota va spirt dan murakkab efir hosil bo'lishi.
Kucherov reaksiyasi –	Kucherov reaction -	Кучеров реакция -	atsetilenga suv birikib, sirka kislotasi hosil bo'lishi.
Sovunlanish yoki gidroliz reaksiyasi –	Soap or hydrolysis reactions -	Мыло или реакции гидролиза -	murakkab efirning suv bilan reaksiyasiga kirishib spirt va kislotasi hosil bo'lishi.
Yog'lar –	oils -	масла -	karbon kislotalarni glitserin bilan hosil qilgan murakkab efiri, ya'ni triglitseridlar.
Qattiq yog'lar –	Fats -	Жиры -	asosan to'yingan karbon kislotalarning triglitseridlari.
Suyuq yog'lar –	Oils -	Масла -	asosan to'yinmagan karbon kislotalarning triglitseridlari.

Moylar –	oils -	масла -	o‘simliklardan olinadigan yog‘lar.
Salomas –	Hello -	Привет -	suyuq yog‘larga vodorod biriktirilganda hosil bo‘lgan qattiq yog‘.
Sovunlar –	soap -	мыло -	yuqori molekulali karbon kislotalarning natriyli va kaliyli tuzlari.
Sintetik yuvish vositalari –	Synthetic detergents -	Синтетические моющие средства -	anion aktiv, kationaktiv, ionaktivmas yuvuvchi moddalarga bo‘linadi.
Aniogen -	Aniogen	Aniogen	sun'iy yuvuvchi moddalar – alkil sulfat, alkilsulfonat va boshqalar kiradi.
Uglevodlar -	carbohydrates -	углеводы -	organik birikmalar bo‘lib, tarkibi odatda umimiy $C_n(H_2O)_m$ (n va $m \geq 4$) formula bilan ifodalanadi.
Fotosintez jarayoni –	The process of photosynthesis -	Процесс фотосинтеза -	o‘simliklarda quyosh nuri ta'sirida , magniy xlorofil ishtirokida karbonat angidridni havodan nam, ya'ni suv bilan birikish jarayoni.
Monosaxaridlar –	Digestion, absorption -	Переваривание, всасывание -	ya'ni mannozalar, tetroza, pentoza, geksoza, geptoza va boshqalar.
Aldoza –	Aldo -	Aldo -	monosaxaridlar tarkibida karbonil guruhi bo‘ladi.

Ketoza –	ketosis -	кетоз -	monosaxarid tarkibida keton gurihi bo‘ladi.
Shakarsimon polisaxaridlar –	Shakarsimon polysaccharides	Шакарсимон полисахаридами	saxaroza, laktoza, maltozalardan iborat.
Shakarga o‘xshamagan polisaxaridlar	Like sugar polysaccharides	Как сахар полисахаридами	– kraxmal va sellyuloza kiradi.
Glyukoza-	Glyukoza-	Glyukoza-	ya'ni uzum shakari, oq kristall modda, suvda yaxshi eriydi.
Fruktoza –	fructose -	фруктоза -	glyukozaning izomeri, glyukozadan shirinroq suv, suvda yaxshi eruvchi modda.
Saxaroza –	sucrose -	сахароза -	lavlagi yoki shakarqamish shakari.
Kraxmal –	starch -	крахмал -	ta'msiz oq kukun, sovuq suvda erimaydi, issiq suvda erib kraxmal kleysterni hosil qiladi.
Sellyuloza –	cellulose -	целлюлоза -	o‘simlik hujayralarining devorlaridan tarkib topgan.
Shveytser reaktivi –	Swiss reagent -	Швейцарский реагент -	mis (2) gidroksidni ammiakdagi eritmasi.
Nitrobirikmalar –	Nitrobirikmalar	Nitrobirikmalar	molekulasida uglerod atomida nitrogrupp – NO ₂ bo‘ladigan organik moddalar.
Nitrolash –	nitrous -	закись -	organik moddalarga nitrogruppasini kiritish

Nitrolovchi aralashma	Nitrox mix	Нитрох смесь	– konsentrlangan H_2SO_4 va HNO_3 aralashmasi.
Aminlar –	Amin -	Амин -	ammiakning bitta, ikkita yoki uchta vodorod atomi organik radikalga almashgan moddalar.
Diaminlar –	diamino -	диамино -	molekulasida 2 ta NH_2 grupp boʻladigan organik birikmalar.
Anilin –	Anil -	Анил -	oʻziga xos salgina hidi bor rangsiz, moysimon suyuqlik.
Zinin reaksiyasi –	Survival reactions -	Выживание реакции -	nitrobirikmalarni qaytarish yoʻli bilan aromatik aminlar olish.
Aminokislotalar –	amino acids -	аминокислоты -	molekulasida bir vaqtning oʻzida ham aminogruppa - NH_2 ham karboksil grupp boʻladigan organik birikmalar.
α aminokislotalar –	- amino acids -	- аминокислоты -	karboksil gruppadan boshlab hisoblaganda aminogruppa birinchi uglerod atomida joylashgan boʻladi.
Oqsillar -	Protein -	Белок -	α – aminokislotalardan (22 ta) tuzilgan murakkab, yuqori molekulyar tabiiy birikmalardir.
Tripeptid -	tripeptide	трипептид	3ta aminokislotalardan hosil boʻladi. Qon gemoglobini -

			(C ₇₃₈ H ₁₁₆₆ O ₂₀₈ S ₂ Fe) ₄ iborat.
Proteinlar –	proteins -	белки -	oddiy oqsillar, ular gidrolizlanganda faqat aminokislotalar hosil bo'ladi.
Proteidlar –	Proteidlar	Proteidlar	murakkab oqsillar, ular gidrolizlanganda aminokislotalar bilan oqsilmas uglevodlar, nuklein kislotalar hosil bo'ladi.
Oqsil denaturatsiyasi	of protein denaturation	денатурации белка	– oqsillarning ikkilamchi va uchlamchi strukturasini buzilishi.
Agregat xolat	Modular case	Модульный случай	- bir moddaning gaz suyuq yoki qattiq holda mavjud bo'lishi.
Adsorbent	adsorbent	адсорбент	- gaz yoki suyuqlikni yutuvchi modda
Akseptor	acceptor	акцептант	- elektron juftini qabul qiluvchi atom yoki ion
Allotropiya	allotropicly	allotropicly	- elementning kimyoviy xossalari bilan farq qiladigan bir necha oddiy modda ko'rinishida mavjud bo'lish xodisasi.
Alyuminotermiya	Alyuminotermiya	Alyuminotermiya	- metallarni alyuminiy bilan qaytarish, jarayoni.
Amfotermik	Amfotermik	Amfotermik	- kimyoviy moddalarni kislota, ham ishqor bilan

			tuz xosil qilish xususiyati.
Anod	the anode	анод	- eritmaga ion uzatuvchi elektrod.
Atom	atom	атом	- modda xususiyatini saqlovchi, lekin erkin xolda mavjud bo'lmaydigan zarracha.
Atom massa	atomic mass	атомная масса	- elementning uglerod birligida ifodalangan atom massasi
Atom radiusi	atomic radius	атомный радиус	- xar bir atom elektronlarining yadroga nisbatan joylashganligini belgilovchi kattalik.
Atom issiqlik sig'imi	Nuclear heat capacity	мощность ядерного тепла	- element 1g – massa miqdorining xaroratini bir darajaga ko'tarishga sarflangan issiqlik miqdori
Barit	barite	барит	- baritning sulfat birikmasini xarakterlovchi nomi
Bertollidlar	Bertollidlar	Bertollidlar	- tarkibi o'zgaruvchan birikmalar
Boronlar	harrows	борон	- borning vodorodli birikmalari
Boridlar	Boridlar	Boridlar	- borning metall birikmalari
Berlin moviysi	Berlin Azzurro	Берлин Azzurro	- kompleks birikma
Boksid	Boksid	Boksid	- alyuminiy oksidi
Bronza	bronze	бронза	- qotishma
Boratlar	borates	бораты	- borning kislotasi xosil qilgan tuzlari
Valentlik	The tensile	на разрыв	- murakkab

			birikmalarda atomlararo vujudga kelgan bogʻlanishlar soni
Vanadatlar	Vanadatlar	Vanadatlar	- vannadiy kislotasi xosil qilgan tuzlari
Viteriy	viterit	viterit	- barit minerali
Vodorod bogʻlanish	hydrogen link	ссылка водорода	- elektromanfiyligi vodorodnikidan katta boʻlgan molekulalarni oʻzaro taʼsiri natijasida vujudga keluvchi kuchsiz bogʻ
Vodorod koʻrsatkich	hydrogen indicator	водородный показатель	- eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasini xarakterlovchi omil
Volframatlar	tungstates	тунгстаты	- volfram kislotasi tuzlari
Volframit	tungsten	вольфрам	- tarkibida volfram boʻlgan ruda
Vulkanizatsiya	vulcanizates	вулканизаты	- kauchukni oltingugurtlarb rezinaga aylantirish
Gaz doimiysi	gas constant	газовая постоянная	- gazning xolat tenglamasidagi kattalik, $K=8,314$
Galmey	Galmey	Galmey	- tarkibida rux boʻlgan mineral
Galvanik element	galvanic element	гальванический элемент	- kimyoviy eenergiyani elektr energiyaga aylantiruvchi moslama
Galvanoplastika	Galvanoplastika	Galvanoplastika	- relfli predmetlardan nusxa olish usuli
Gamma nurlar	gamma rays	гамма-лучи	- radioaktiv elementlardan ajraluvchi nurlar (elektronlar oqimi)
Gausmanit	Gausmanit	Gausmanit	- marganetsli

			mineral nomi
Gelionlar	Gelionlar	Gelionlar	- α - zarrachalar nomi
Gel	gel	гель	- zis kolloid massa
Geteropolikislota-lar	Geteropolikislota	Geteropolikislota	- murakkab tarkibli kislotalar
Gidrazin	Gidrazin	Gidrazin	- azotning vodoridli birikmasi dialin, diamid.
Gidrat	Hydra	гидра	- tarkibida suv molekulalari saqlagan moddalar
Gidratatsiya	Gidratatsiya	Gidratatsiya	- moddalarni suv molekulalarini biriktirib olish jarayoni
Gips	Gips	Гипс	- kalsiyni minerali
Dipol	dipole	диполь	- qutblangan molekula
Dipol momenti	the dipole moment	дипольный момент	- molekulaning qutblanganlik darajasi
Diffuziya	diffusion	диффузия	- konsentratsiyaning tenglashuvi .ir modda zarrachalarining suyulish yoki gaz fazoda xajmi bo'yicha o'z-o'zidan tarqalishi
Dolomid	beneficiation	обогащение	- magnit va kalsiyning qo'shaloq karbonati
Donor	donor	донор	- elektron juftni uzatuvchi atom yoki ion
Zar suvi	The membrane water	Мембрана вода	- vodorod xlorid va nitrat kislota aralashmasi
Zaryad	the charging	зарядка	- elektr tokning mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan

			eng kichik qismi
Izomeriya	isomerase	изомеразы	- bir xil tarkibli, turli xil xossalari bilan farq qiladigan, turli xil tuzilishga ega bo'lgan moddalar
Izotonik koeffitsient	isotonic coefficient	изотонический коэффициент	- eritmalar osmotik bosimining normal bosimidan necha marta kattaligini ko'rsatuvchi tuzatgich koeffisienti
Izotoplar	isotopes	изотопы	- atom og'irligi xar xil kimyoviy xossalari yaqin bo'lgan atomlar
Ilmenit	ilmenite	ильменит	- titan minerali
Ingibitor	inhibitors	ингибиторы	- reaksiya tezligini sekinlashtiruvchi modda
Indikator	indicator	индикатор	- pH ni aniqlashda qo'llaniladigan maxsus modda
Ion	ion	ион	- musbat yoki manfiy zaryadli zarracha
Kainit	Kain	Кайн	- magniy minerali
Kolomel	Kolomna	Коломна	- simobni xlorli birikmasi
Kalorimetr	calorimetry	калориметрия	- issiqlik effektini o'lchovchi asbob
Kalsiylangan soda	soda	сода	- ammiak usuli bilan olingan soda
Kaolin	kaolin	каолин	- tabiiy gil tuproq (loy)
Kaolinit	kaolinite	каолинит	- tabiiy gil tuproq minerali
Karbid	carbides	карбидов	- uglerodning metall bilan xosil bo'lgan birikmasi
Karnallit	Karnallit	Карналлит	- xlorli tabiiy minerallar

Katalizator	as a catalyst	в качестве катализатора	- reaksiya tezligini oshirgichlar
Kation	Katima	Катима	- musbat zarracha (ion)
Katod	Kato	Като	- manfiy qutbli galvanik element elektrodi
Kaustin soda	caustic soda	каустическая сода	- ishqor nomi
Kvant	quantum	квант	- nur energiyasining eng kichik qismi
Kvant sonlari	quantum numbers	квантовые числа	- atomning orbitallardagi elektronlari xarakati natijasida vujudga kelgan energiyani belgilovchi miqdor
Kvars	quartz	кварц	- tog' billuri, qum, kremniy minerali
Kimyoviy tenglama	chemical equation	химическое уравнение	- kimyoviy formula yordamida reaksiyani ifodalash
Kinovar	non	не	minerali simob sulfidi
KiClorod birligi	KiClorod unit	блок KiClorod	- kislorod atomi massasini 1/16 qismi
Kobalt yaltirog'i	cobalt shiny	кобальт блестящий	- sulfidi mineral kobelt
Kovalentlik	Zorn	Зорн	- atomning juftlashmagan elektronlari sonini bildiruvchi omil
Kolchedan	bearing	подшипник	- temir, mis, rux va boshqa rangli metallar sulfidi
Komponent	component	компонент	- sistemaning mustaqil qismi
Konstanta (fizik)	Constants (physical)	Константы (физическое)	- moddalarining fizik xossalarini ifodalovchi doimiylik

Konsentratsiya	concentration	концентрация	- eritmada erigan modda miqdori
Korroziya	corrosion	коррозия	- metallarning zanglashi, emirilishi
Korund	corundum	корунд	- oksidi minerali alyuminiy
Kremnezyom	Kremnezyom	Kremnezyom	- kremniy oksidi minerali
Kriolit	Kriolit	Криолит	- kremniyning tabiatda uchraydigan minerali
Krioskopik usul	The method Krioskopik	Метод Krioskopik	- erituvchi muzlash temperaturasining o'lchashga asoslangan usuli
Kuporos	sulfuric acid	серная кислота	-mis,temir, rux sulfatlarini kristallogidratlari
Lakmus	Litmus	лакмус	- indikator
Magnezit	magnesite	магнезит	- magniy korbanati minerali
Malaxit	Malachi	Малахия	- misning karbonatli tuzi, minerali

ILOVALAR

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI



“TASDIQLAYMAN”
Jizzax politexnika instituti rektori

A.Usmankulov
29.08.2025-yil

Ro‘yxatga olindi: №BD 60710100 -1.03
29.08.2025-yil

**“KIMYO 1,2” FANINING
O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 700 000- Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi: 710 000 – Muhandislik ishi
Ta’lim yo‘nalishi: 60710100- Kimyo muhandisligi (elektrokimyoviy ishlab chiqarish texnologiyasi, qurilish materiallar texnologiyasi)

Jizzax – 2025

	Fan/modul kodi KIMY11208	O'quv yili 2025-2026	Semestr 1,2	ECTS- Kreditlar 4;4
	Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 3,3
	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	Kimyo 1,2	96	144	240
2.	I.Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda kimyo fanida mavjud bo'lgan tushuncha, nazariya va qonunlarni o'rganib, uning mohiyatiga ega bo'lish, moddalarning tuzilishi, tarkibi, xossalari hamda ularning bir turdan boshqa turga o'tish sabablari va oqibatlarini bilish, kimyoviy hisoblashlarni bajara olish, davriy sistema elementlari ular birikmalarining tabiatda uchrashi, tuzilishi, fizik-kimyoviy xossalari va ularning ishlatilishini o'rgatish hamda texnologik jarayonlarni o'rgatish va ularni amaliyotga tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat. Fanni vazifasi - kimyoviy fikrlash qobiliyatini o'stirish, hozirgi zamon texnikasida kimyoviy qonunlarni qo'llash, texnikada qo'llanilayotgan jihozlar, ashyolar, moddalarni tuzilishi va xossalari bilan tanishish, kimyoviy axborot yig'ish va ularni o'zaro ayriboshlash, laboratoriyalarni rejalashtirish, ularni amalga oshira bilish va bajarish uchun kerakli moddalar, jihozlardan foydalana olish bo'yicha yetarli darajada bilim va ko'nikmalar orttirish, olingan bilim va ko'nikmalardan zarur hollarda va kasb faoliyati davomida talab darajasida foydalana olishdan iborat. Ekologik muammolar, jumladan- cho'llanishning oldini olish, ichimlik va oqova suvlarni tozalashda "yashil" texnologiyalardan foydalanish, kimyoviy o'zgarishlardagi qonuniyatlar mazmun-mohiyatini bilishi, ularga nisbatan shaxsiy munosabatlarini shakllantirish orqali inson hayotdagi o'rni va ahamiyatini ochib berish. II.Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu: "Kimyo" faniga kirish. Kimyoning asosiy tushunchalari. Kimyo tushunchasi.Tarixiy yondashuv va kimyoning zamonaviy rivoji. Materiya va harakat. Materiya va harakatning bog'liqligi. Kimyo-moddalar va ularni turli holatlarga aylanishini tushuntiruvchi fan. 2-mavzu: Noorganik moddalarning muhim sinflari va stexiometrik qonunlar. Zamonaviy o'lchov va birliklar sistemasi, noorganik moddalarning sinflanishi, nomenklaturasi. Kimyoning asosiy stexiometrik qonunlari.Atom massa, mol, massa, mol-ekvivalent, hajmiy-ekvivalent tushunchalari va ularning aniqlash usullari. 3-mavzu: Atom tuzilishi haqidagi nazariyalar. Atom tuzilishi. Atom tarkibiy qismi-yadro, protonlar, neytronlar va ularning zaryadlari va massasi.			

Elektronlar harakatining zarracha va to'liqsimon tabiati. Kvant mexanikasi De-Broyl tenglamasi. Shreydenger tenglamasi mohiyati, Geyzerbergning noaniqlik prinsipi. Kvant mexanikasi asosida atom tuzulishini tushuntirish. Elektronlarining energiyalarini kvant sonlari bilan harakterlanish. Atom orbitallari. Ko'p elektronli atomlarda elektronlarning orbitallar bo'ylab taqsimlanishi. Energetik afzallik (Klechkovski) qoidasi. Pauli prinsipi. Xund qoidasi. Energetik pog'ona va pog'onachalarda bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlarning maksimal soni. Atom spektrlarining hosil bo'lishi. Ionlanish energiyasi va elektronga moyillik, elektromanfiylik.

4-mavzu: Elementlarning zamonaviy davriy sistemasi.

Elementlar davriy sistemasi, kimyo fanini rivojlantirishdagi roli va ahamiyati. Elementlarning tartib belgisini fizik ma'nosi. Elementlarning davriy sistemasi bilan atom tuzilishini bog'liqligi. Davriy sistemaning tarkibi: davrlar, guruxlar. s, p, d, f-blok elementlarning guruhlarda joylashishi. Elementlarning xossalarini davriy sistemada gorizontaal, tik, diagonal yo'nalishda o'xshashligi. Elementlarning atom va ion radiuslari. Elementlar xossalarining davriy o'zgarishi. Elementlarni elektron formulalari va ularning harakterli elektronlari asosida xossalarini namoyon bo'lishi.

5-mavzu: Molekula tuzilishi va kimyoviy bog'lanish.

Kimyoviy bog'lanish tushunchasi. Atomlardagi elektronlar joylanishi orqali kimyoviy bog'lanishni harakterlash. Kimyoviy bog'lanish turlari, kovalent bog'lanish va uning hosil bo'lish nazariyalari. Valent bog'lanishning hosil bo'lishi. Kovalent bog'lanishning yo'naluvchanlik, to'yinuvchanlik, karraliylik va qutblanuvchanlik xossalari. Molekula hosil bo'lishida atom orbitallarini gibridlanishi. Atomlarda valentlik holatlari va maksimal kovalentlik. Kovalent bog'lanishning donor - akseptor mexanizmi. MO usuli bilan molekulalarning hosil bo'lishi.

Ion bog'lanish. Ion bog'lanishning yo'naluvchanlik va to'yinuvchanlik xossalarini namoyon qilmasligi. Ionlarni qutblanuvchanlik va qutblovchilik xossalarini nomoyon qilishi. Ionlar qutblanuvchanligining moddalarning xossasiga ta'siri. Molekulalarning o'zaro elektrostatik ta'siri, vodorod bog'lanish, molekulalarning dispersion, oriyentatsion va induksion ta'siri. Metall bog'lanish. Murakkab birikmalarda kimyoviy bog'lanish tabiati.

6-mavzu: Termokimyo.

Kimyoviy termodinamika bilan tanishish. Entalpiya va bog'lanish energiyasi-Entropiya va tartibsizlik. Erkin energiya va kimyoviy reaksiyalarning o'z-o'zidan sodir bo'lishi. Erkin energiya va muvozanat konstantalari. Haroratning muvozanat konstantalariga ta'siri.

Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti. Ekzo- va endotermik reaksiyalar. Ichki energiya va entalpiya. Termokimyoviy reaksiyalarning issiqlik effiktlarini hisoblash. Gess qonuni va undan kelib chiqadigan xulosalar. Turli jarayonlardagi (yonish, erish) entalpiya hisoblashda Gess qonunini qo'llanishi. Born-Gaber sikli va uning ahamiyati. Kimyoviy reaksiyalarning yo'nalishi.

7-mavzu: Kimyoviy reaksiyalar kinetikasi va muvozanat.

Kimyoviy kinetika. Gomogen va geterogen sistemadagi kimyoviy reaksiyalarning tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar. Massalar ta'siri qonuni. Reaksiyalarni tezlik

doimiysi. Faollanish energiyasi. Reaksiya tezligiga haroratni ta'siri. Vant-Goff qoidasi. Gomogen va geterogen kataliz jarayonlari. Zanjir reaksiyalar. Qaytar va qaytmas reaksiyalar. Gomogen va geterogen reaksiyadagi kimyoviy muvozanat. Kimyoviy muvozanatni siljishi. Le-Shatellye prinsipi va uning kimyoviy jarayonlardagi ahamiyati. Kimyoviy muvozanat siljishiga harorat, bosim va konsentratsiyaning ta'siri. Kimyoviy muvozanatni siljitishning sanoatdagi ahamiyati.

8-mavzu: Eritmalarni hosil bo'lishi va ularning konsentratsiyalari.

Eruvchanlik.

Dispers sistemalarning umumiy xarakteristikasi va sinflanishi. Geterogen va gomogen dispers sistemalar. Eritmalar va ularning hosil bo'lish jarayonlari. Gazlar, kristallarni suyuqliklarda eruvchanligi va uning modda tabiatiga, haroratga, bosimga bog'liqligi. To'yinmagan, to'yingan va o'ta to'yingan eritmalar. Eritmalar konsentratsiyalarini ifodalash va hisoblash usullari. Eruvchanlik mahsuloti va umumiy ionlar va pH ta'siri.

9-mavzu: Kislota-asos va tuzlarning dissotsiylanish nazariyalari. Tuzlarning gidrolizi. pH. Suvning ion ko'paytmasi.

Amfoter elektrolitlar va ularning dissotsiylanishi. Eruvchanlik ko'paytmasi. Suvning elektrolitik dissotsiylanishi. Suvning elektrolitik dissotsiylanishi. Suvning ion ko'paytmasi va vodorod ko'rsatkich pH ning jarayonlardagi ahamiyati. Kationlararo, anionlararo va kation-anionlararo gidroliz jarayonlari. Texnologik jarayonlarda gidrolizning ahamiyati. Kislota va asoslarning zamonaviy nazariyalari.

10-mavzu: Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari va potentsiallari. Metallarning umumiy xossalari. Galvanik elementlar.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari. Asosiy oksidlovchi va qaytaruvchilar. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari sodir bo'lishida muhitning roli. Oksidlanish –qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tuzish usullari.

Metallarning fizik va kimyoviy xossalari asosan sinflarga bo'linishi, metallarning ichki tuzilishi nazariyalari, kamyob va nodir metallarning umumiy xarakteristikasi, qotishmalari va ularni hosil bo'lish diagrammalari. Metallarning elektrod kuchlanishlar qatori. Elektrod potentsialning konsentratsiyaga bog'liqligi. Nernst tenglamasi. Latimer diagrammasi. Galvanik elementdagi oksidlanish-qaytarilish jarayoni natijasida hosil bo'lgan elektr yurituvchi kuchni aniqlash. Galvanik elementlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.

11-mavzu: Elektrokimyo. Metallar korroziyasi va uning oldini olish usullari.

Elektroliz jarayonlari. Elektroliz natijasida vujudga keladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Elektrolit moddalarning suyuqlanmalarini va suvdagi eritmalarini elektrolizi. Faraday qonunlari. Sanoatda elektroliz jarayonlarining qo'llanilishi. Metallar korroziyasining turlari va xalq xo'jaligi uchun keltirilgan zararlari. Korroziyaga qarshi kurash – qoplash, kimyoviy, elektrokimyoviy va issiqlik ishlov berish usullari. Inhibitorlar.

12-mavzu: Koordinatsion birikmalarning sinflanishi va nomenklaturasi.

Koordinatsion birikmalar haqida tushuncha. Koordinatsion birikmalar tarkibi: ligandlar, kompleks hosil qiluvchi markaziy atomlar va ularning koordinatsion sonlari. Koordinatsion birikmalarning ichki va tashqi sferasi. Koordinatsion birikmalarning dissotsialanishiga qarab sinflanishi. Koordinatsion birikmalarning tarkibidagi ligandlar tabiatiga qarab turlarga bo'linishi. Koordinatsion birikmalar hosil bo'lishida kvant-mexanik nazariyalar. Valent bog'lanish usuli. Koordinatsion birikmalarning texnologik va kimyoviy nazoratlarda ishlatilishi.

13-mavzu: I - guruh elementlarining umumiy xossalari.

Elementlar sistemasining birinchi guruh elementlarining umumiy xarakteristikasi. Ishqoriy metallar va ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari. Gidridlar, oksidlar, peroksidlar, gidroksidlar va asosiy birikmalarning xossalari, olinishi va xalq xo'jaligida ishlatilishi.

14-mavzu: II-guruh elementlarining umumiy xossalari.

Elementlar sistemasining ikkinchi guruh elementlarining umumiy xarakteristikasi. Berilliy, magniy, ishqoriy - yer metallari. Elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari, Karbidlar, oksidlar, gidriksidlar, asosiy birikmalari va ularning xossalari, ahamiyati. Suvning qattiqligi va uning yo'qotish usullari.

15-mavzu: Elementlar davriy sistemasining XIII-guruh elementlarining umumiy xossalari.

Elementlar sistemasining o'n uchinchi guruh elementlarining umumiy xossalari. Bor va uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari. Borning gidridlari, karbidlari, oksidlari, kislotalari va ularning olinishi, xossalari va xalq xo'jaligidagi ahamiyati. Alyuminiy va uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari, Alyuminiy oksidlari, gidroksidlari, karbidlari. Alyuminiy tuzlari, ularning xossalari, eruvchanligi, sanoat suvlarini tozalashda ahamiyati. Alyumosilikatlar, galliy, indiy, talliy elementlari va ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi va fizik-kimyoviy xossalari. Oksidlari, gidroksidlari, tuzlari va ularning xossalari alyuminiy birikmalari bilan solishtirish. Galliy, indiy, talliy elementlari va ularning birikmalarini xalq xo'jaligida ahamiyati.

16-mavzu: Elementlar davriy sistemasining o'n to'rtinchi guruh elementlarining xossalari.

Elementlar davriy sistemasining o'n to'rtinchi guruh elementlarining umumiy xossalari. Uglerod, uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari. Uglerod, allotropiyasi. Uglevodorodlar. Uglerodning Respublikadagi tabiiy manbalari. Uglerodning kislorodli birikmalari, kislotasi, tuzlari. Uglerodning oltingugurtli, azotli birikmalari. Sianid va rodanid kislotalari va ularning tuzlari. Uglerod va uning birikmalarini ishlatilishi. Kremniy. Kremniyni tabiatda uchrashi, olinishi, strukturasi, fizik va kimyoviy xossalari. Kvars. Silikat kislotalar va ularning tuzlari. Silikatlar. Alyumosilikatlar. O'zbekiston Respublikasida silikat sanoati va uning istiqbollari. Germaniy, qalay, qo'rg'oshin tabiatda uchrashi olinishi, fizik va kimyoviy xossalari, birikmalari, ishlatilishi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati.

17-mavzu:Elementlar davriy sistemasining o‘n beshinchi guruh elementlarining xossalari.

Elementlar davriy sistemasining o‘n beshinchi guruh elementlarining umumiy xarakteristikasi, elektron tuzilishi. Azotning tabiatda uchrashi, laboratoriyada va sanoatda olinishi, fizik va kimyoviy xossalari. Azotning vodorodli birikmalari. Ammiak. Azotli o‘g‘itlar. O‘zbekistonda ammiakni va azotli o‘g‘itlarning olinishi. Gidroksilamin, gidrazin, azid kislota. Azotning kislorodli birikmalari, kislotalari, tuzlari. Nitrat kislota va uning olinishi, xossalari, tuzlari, ahamiyati. Fosfor, uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, allotropiyasi, fizik-kimyoviy xossalari. Fosforning vodorodli va kislorodli birikmalari. Fosfin. Fosfat kislota va uning tuzlari. Fosfor va uning birikmalarini ishlatilishi. Mishyak, sur‘ma, vismut, ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik, kimyoviy xossalari. Bu elementlarning vodorod, kislorod, metallar, metallidlar bilan xosil qilgan birikmalarini olinishi, xossalari. Bu elementlarning birikmalarining xalq xo‘jaligida ahamiyati.

18-mavzu:Elementlar davriy sistemasining o‘n oltinchi guruh elementlarining xossalari.

Elementlar davriy sistemasining o‘n oltinchi guruh elementlarining umumiy xarakteristikasi. Kislorod va uning molekula tuzilishi, olinish usullari, xossalari. Ozon va uning olinishi, xossalari. Metall ozonidlar. Suv, fizik va kimyoviy xossalari, holat diagrammasi.Vodorod peroksid, peroksid birikmalar, ularning olinishi va xossalari. Kislorodning sanoatda ishlatilishi. Oltingugurt, tabiatda uchrashi, olinishi, poliamorf modifikatsiyalari, kimyoviy xossalari, vodorodli birikmalari. Sulfidlar, polisulfidlar, kislorodli birikmalari.Oltingugurtning kislorodli kislotalari. Sulfit va sulfat kislotalari ularning tuzlari, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etishi.Tiokislotalar va ularning tuzlari. Oltingugurtning galogenli birikmalari va ularning xossalari. Oltingugurt va uning birikmalarining ishlatilishi. Selen, tellur, poloniy tabiatda uchrashi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari, birikmalari va ularning xalq xo‘jaligidagi ahamiyati.

19-mavzu:Elementlar davriy sistemasining o‘n yettinchi guruh elementlarining xossalari.

Elementlar davriy sistemasining o‘n yettinchi guruh elementlarining umumiy xarakteristikasi. Vodorod, uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari, izotoplari. Vodorodning metallar va metalloidlar bilan hosil qilgan birikmalari, ularning olinishi, xossalari, xalq xo‘jaligidagi ahamiyati.

Galogenlar, ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari.Galogenlarni suv va ishqor bilan o‘zaro ta‘siri. Galogenlarning vodorodli birikmalarini olinishi, fizik, kimyoviy xossalari, ularning qaytaruvchilik xossalarini davr o‘zgarishi, xalq xo‘jaligida ishlatilishi.

20-mavzu:Elementlar davriy sistemasining uchunchi guruh elementlarining xossalari. Lantanidlar va aktinidlar.

Elementlar davriy sistemasining uchunchi guruh elementlarining umumiy xarakteristikasi. Atom tuzilishi, tabiatda tarqalishi, xossalari, olinishi, ishlatilishi. Birikmalari, olinishi, xossalari, ishlatilishi.

Lantanidlar atom tuzilishi, tabiatda uchrashi, xossalari, olinishi, ishlatilishi. Aktinidlar atom tuzilishi.

21-mavzu: Elementlar davriy sistemasining oltinchi guruh elementlarining xossalari.

Elementlar davriy sistemasining oltinchi guruh elementlari, ularning elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari. Elementlar oksidlari, gidroksidlari, kislotalari, kompleks birikmalari va ularning olinishi, xossalari, ishlatilishi. Xromatlar, bixromatlar, polixromatlar.

22-mavzu: Elementlar davriy sistemasining yettinchi guruh elementlarining xossalari.

Elementlar davriy sistemasining yettinchi guruh elementlari, ularning elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari. Elementlar oksidlari, gidroksidlari, kislotalari, kompleks birikmalari va ularning olinishi, xossalari, ishlatilishi. Marganesning oksidlovchilik xossalari. Manganit, manganat, permanganatlar va ularning ishlatilishi.

23-mavzu: Elementlar davriy sistemasining 8,9,10-guruh elementlarining xossalari.

Temir va platina oilasi elementlari. Bu elementlarning elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari. Kompleks birikmalari.

24-mavzu: Atrof - muhit zararlanishini oldini olish.

Kimyo fani va ekologiya. Atrof muhitning sun'iy va tabiiy ifloslanish omillari. Fazoda ro'y beradigan reaksiya asoslari. Atrof muhitni, suv manbalarini tozalash va tabiatni muhofaza qilish omillari. O'zbekiston Respublikasida atrof muhitni va tabiatni muhofaza qilishdagi ko'rilayotgan chora va tadbirlar. O'zbekiston Respublikasidagi kimyo sanoatini rivojlantirishda energiya tejimli chiqindisiz texnologiya kashf etish ustida olib borilayotgan ishlarning natijalari va istiqbollari.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Noorganik moddalarning asosiy sinflari va kimyoning asosiy qonunlari.
2. Atom tuzilishi va elementlarning davriy sistemasi.
3. Molekulaning tuzilishi va kimyoviy bog'lanish.
4. Termokimyo va kimyoviy kinetika.
5. Eritmalar va ularning xossalari.
6. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Koordinatsion birikmalar.
7. I, II- guruh elementlarining umumiy xossalari.
8. XIII, XIV -guruh elementlarining umumiy xossalari.
9. XV va XVI -guruh elementlarining umumiy xossalari.
10. XVII -guruh elementlarining umumiy xossalari.
11. d-elementlar oilasining umumiy xossalari.
12. f-elementlar oilasining umumiy xossalari.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur.

Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV.Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladigan asboblarning bo'yicha umumiy ko'rsatmalar va mashg'ulotlarini o'tkazishda texnika xavfsizligi qoidalari. Noorganik birikmalarni asosiy sinflari.
2. Metallarning mol massa ekvivalentini aniqlash. Termokimyoviy jarayonlar.
3. Kimyoviy reaksiyalar tezligi va kimyoviy muvozanat.
4. Eritmalar tayyorlash va konsentratsiyalarini aniqlash.
5. Elektrolitik dissotsiylanish va gidroliz.
6. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Elektrokimyo va uning qonunlari. Koordinatsion birikmalarning olinishi va xossalari.
7. I, II va XIII guruh elementlarining kimyoviy xossalari, kislorod, suv, metallmaslar bilan o'zaro ta'sirlanishi, oksidlari, peroksidlari xossalari o'rganish.
8. Uglerod, kremniy, qalay va qo'rg'oshin.
9. Azot, fosfor va oltingugurt.
10. Galogenlarni vodorodli va kislorodli birikmalari.
11. Xrom, marganets va temir oilasi elementlari va ularning xossalari.

Talaba ma'ruza mashg'ulotlarida olgan nazariy bilimlarini, laboratoriya mashg'ulotlarida mustahkamlaydi. O'qituvchining mavzuga oid savollariga javob bergan talaba ma'ruza mashg'ulotini qayta o'zlashtirgan hisoblanadi va laboratoriya ishini bajarishga qo'yiladi. Talaba laboratoriya ishini laborant nazoratida bajaradi va hisobotini rasmiylashtirib, fan o'qituvchisiga topshiradi.

V.Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Kimyo fanining sanoat va xalq xo'jaligi rivojidagi ahamiyati;
2. Kimyo fanini rivojlantirishda o'z hissalarini qo'shgan O'zbekiston Respublikasi olimlari;
3. Atom tuzilishi nazariyalari va kvant mexanikasi;
4. Elementlar davriy sistemasi atom tuzilishi nazariyalari bilan bog'liqligi;
5. Kimyoviy bog'lanishning hosil bo'lishi;
6. Murakkab birikmalardagi kimyoviy bog'lanish tabiatini tushuntirish;
7. Yakkalangan elektronlar ishtirokida mavjudga keladigan kimyoviy bog'lanishlarning hosil bo'lishi.
8. Kimyoviy moddalarni magnitlanib qolish xossalari izoxi.
9. Bog'lanish tabiatini aniqlash va u asosida molekula hosil bo'lishini tushuntirish.
10. Termokimyoviy jarayonlarda Born-Gaber sikli va uning ahamiyati;
11. Le-Shatlye prinsipi va uning kimyoviy jarayonlardagi ahamiyati;
12. Eritmalar xossalari nazariy asoslari;
13. Dispers sistemasi va fazasi, zarrachalar tabiatiga qarab toifalanishi;
14. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining nazariy asoslari;

	15. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari va ahamiyati; 16. Metallarning fizik kimyoviy xossalriga asoslanib sinflanishi; 17. Metallarning ichki tuzilish nazariyalari; 18. Metall qotishmalar va ularning hosil bo‘lish diagrammalari; 19. Kimyoviy elementlar polimorfizmi. Mustaqil o‘zlashtiriladigan mavzular bo‘yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.
3.	VI. Fan o‘qilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o‘zlashtirish natijasida talaba: -Talabalar kimyo fanini rivojlanishi, tarixi va istiqbollari, kimyoning asosiy tushunchalari va stexiometrik qonunlari, kimyoviy birikmalarning asosiy sinflari, atom tuzilishi nazariyalari, zamonaviy elementlar davriy sistemasi, molekula tuzilishi va kimyoviy bog‘lanish haqida tushunchaga ega bo‘lishi; - Termokimyoviy jarayonlarni, kimyoviy reaksiyalar kinetikasi va muvozanat, eritmalar hosil bo‘lishi va ularning konsentratsiyalarini amalda qo‘llash, elektrolit eritmalar va tuzlar gidrolizi haqida bilim va tushunchaga ega bo‘lishi; - Metallarning umumiy xossalari, galvanik elementlar, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari va potentsiallari, elektroliz jarayonlari, metallar korroziyasi va uning oldini olish usullari, koordinatsion birikmalarning sinflanishi va nomenklaturasi haqida bilim va tushunchaga ega bo‘lishi, ulardan mantiqiy xulosalar chiqara olish bo‘yicha ko‘nikmalarga ega bo‘lishi; - Zamonaviy elementlar davriy sistemasining I va II- guruh s- elementlarining umumiy xossalari, davriy sistemadagi o‘rni, atom tuzilishi, tabiatda tarqalishi, laboratoriya va sanoatda olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari. Elementlarni ahamiyatli birikmalari va ularni xalq xo‘jaligidagi ishlatilish tarmoqlari bo‘yicha fan taraqqiyotida erishilayotgan muvaffaqiyatlari, ishlatilishi, ahamiyati haqida tushunchaga ega bo‘lishi; - Zamonaviy elementlar davriy sistemasining p elementlarining umumiy xossalari, davriy sistemadagi o‘rni, atom tuzilishi, tabiatda tarqalishi, laboratoriya va sanoatda olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, eng muhim birikmalari, ishlatilishi, ahamiyati haqida tushunchaga ega bo‘lishi; - Zamonaviy elementlar davriy sistemasining d va f elementlarining umumiy xossalari, davriy sistemadagi o‘rni, atom tuzilishi, tabiatda tarqalishi, laboratoriya va sanoatda olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, eng muhim birikmalari, ishlatilishi, ahamiyati haqida tushunchaga ega bo‘lishi. Atrof - muhit zararlanishini oldini olish choralari, ekologik muammolar kelib chiqish sabablari va uni bartaraf etish yo‘llari haqida bilim, ko‘nikma va malakaga ega bo‘lishi kerak.
4.	VII. Ta’lim texnologiyalari va metodlari: • ma’ruzalar; • animatsion laboratoriya mashg‘ulotlari; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash;

	• taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; jamoa bo‘lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	VIII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to‘la o‘zlashtirish, tahlil natijalarini to‘g‘ri aks ettira olish, o‘rganiladigan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo‘yicha yozma ishni topshirish.
6.	Asosiy adabiyotlar 1. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. T.O‘zbekiston. 2017. 390 b. 2. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. –T.O‘zbekiston. 2006. 471 b. 3. A.M. Eminov, Sh.M.Xakberdiyev, I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma. Toshkent. 2021 y. 283 b. 4. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo‘minova, A.A.Bo‘riboyev “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022 yil. 402 b. 5. M.B.Matchonova “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022- yil. 348 b. 6. Theodore L.Brown, H.Eugene LEMay, Bruce, E. Bursten Knoxville Catherine J., Patrick M. Woodward “Chemistry: the central science” United States of America 2012. 7. M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik. Toshkent. 2023- yil. 349 b. 8. Sh.M.Xakberdiyev, F.S.Karimova “Umumiy va noorganik kimyo”. Darslik. Toshkent. 2023-yil. 282-b. Qo‘shimcha adabiyotlar 9. N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik. T.O‘zbekiston. 2000. 479 b. 10. N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo. Darslik.-T.O‘zbekiston. 2003. 504 b. 11. A.Eminov, Q.Ahmerov, S.Turobjonov “Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-T.O‘zbekiston. 2007. 222 b. 12. O.M.Yoriyev, M.S.Sharipov, H.N.Mavlyanov, A.R. Xafizov “Umumiy va noorganik kimyodan masala va mashqlar to‘plami”. O‘quv qo‘llanma.-T.O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2008 y. 368 b. 13. N.Parpiyev, Sh.Qodirova, G.Nuraliyeva, D.Raxmonova “Noorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-T.”Innovatsiya-Ziyo”, 2020, 274 b. 14. M.B.Matchonova, D.A.Xolmo‘minova, S.Yu.Bobomuratova “Qurilish kimyosi”. O‘quv qo‘llanma. Jizzax. 2023 y. 273 b.

	Axborot manbalari 15. http://ziyonet.uz, 16. http://www.sciencedirect.com, 17. http://www.chem.msu.su 18. http://phet.colorado.edu 19. http://www.chem.vsu.ru
7.	Jizzax politexnika instituti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan. Institut rektorining 2025- yil 29-avgustdagi 1-sonli buyrug‘i.
8.	Fan/modul uchun ma’sul: F. Karimova – JizPI, “Kimyo” kafedrası katta o‘qituvchisi
9.	Taqrizchilar: M. Pozilov – JizPI, “Kimyo” kafedrası professori. M. Sultonov - JDPU, professori.

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI



« TASDIQLANDI»

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor

M.Ochilov

“30” avgust 2025 y.

**“KIMYO 1,2”
FANIDAN**

**60710100 – KIMYO MUHANDISLIGI (ELEKTROKIMYOVIY ISHLAB
CHIQRISH TEXNOLOGIYASI, QURILISH MATERIALLAR
TEXNOLOGIYASI)**

**TA’LIM YO‘NALISHI
UCHUN SILLABUS**

*(Sillabus “Kimyo” kafedrasining 2025 yil 25-avgustdagi
1-sonli yig‘ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan)*

Jizzax-2025 y.

Fan sillabusi Jizzax politexnika instituti o'quv-uslubiy kengashining **2025-yil**
“30” avgustdagi 1/1 - sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchi:

Karimova F.

-

“Kimyo ” kafedrası katta o‘qituvchisi

Taqrizchilar:

Pozilov M.

- “Kimyo” kafedrası professori.

Yaxshiyeva Z.

- JDPU,k.f.d.,professor.

O‘quv uslubiy boshqarma boshlig‘i:
30- avgust 2025 yil 1/1- sonli



(imzo)

O.Xolmuratov

Kimyo muhandisligi fakulteti dekani:
26-avgust 2025 yil 1-sonli



(imzo)

M.Mirzabekov

“Kimyo” kafedrası mudiri:

25-avgust 2025 yil 1-sonli



Sh.Xakberdiyev

Fan nomi:	Kimyo 1,2	
Fan turi:	majburiy	
Fan kodi:	KIMY11208	
Bosqich:	1	
Semestr:	1	2
Ta'lim shakli:	Kunduzgi	
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	120	120
Ma'ruza	24	24
Amaliy mashg'ulotlar	12	12
Laboratoriya mashg'ulotlari	12	12
Seminar	-	-
Mustaqil ta'lim	72	72
Kreditlar miqdori:	4 ECTS	4 ECTS
Baholash shakli:	Imtixon	
Fan tili:	O'zbek	

Dastur mualliflari:	F.S.Karimova
E-mail:	f.karimova.85@mail.ru
Telefon raqami:	+998936508532
Tashkilot:	Jizzax politexnika instituti "Kimyo" kafedrası
Professor-o'qituvchilar haqida ma'lumot va talabalar bilan ishlash vaqti	Ma'ruzachi: F.S.Karimova bosh bino 3- qavat 325 xona. Qabul vaqti o'quv haftasining dushanba, chorshanba va juma kunlari 13 ⁰⁰ -14 ⁰⁰

8 ECTS. 96 auditoriya soat

Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Laboratoriya	Jamoaviy ishlash (JI)	Amaliy va laboratoriya (MI)	Mustaqil ta'lim (MT)	Jami
I semestr						
24	12	12			72	120
II semestr						
24	12	12			72	120

Prerekvizitlar	Kimyo
Postrekvizitlar	Analitik kimyo, organik kimyo, barcha ixtisoslik fanlari va kelgusidagi kasbiy faoliyat

Kurs haqida qisqacha ma'lumot (QM)	
QM1	Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda kimyo fanida mavjud bo'lgan tushuncha, nazariya va qonunlarni o'rganib, uning mohiyatiga ega bo'lish, moddalarning tuzilishi, tarkibi, xossalari hamda ularning bir turdan boshqa turga o'tish sabablari va oqibatlarini bilish, kimyoviy hisoblashlarni bajara olish, davriy sistema elementlari ular birikmalarining tabiatda uchrashi, tuzilishi, fizik-kimyoviy xossalari va ularning ishlatilishini o'rgatish hamda texnologik jarayonlarni o'rgatish va ularni amaliyotga tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

	Fanni vazifasi - kimyoviy fikrlash qobiliyatini o‘stirish, hozirgi zamon texnikasida kimyoviy qonunlarni qo‘llash, texnikada qo‘llanilayotgan jihozlar, ashyolar, moddalarni tuzilishi va xossalari bilan tanishish, kimyoviy axborot yig‘ish va ularni o‘zaro ayriboshlash, laboratoriyalarni rejalashtirish, ularni amalga oshira bilish va bajarish uchun kerakli moddalar, jihozlardan foydalana olish bo‘yicha yetarli darajada bilim va ko‘nikmalar orttirish, olingan bilim va ko‘nikmalardan zarur hollarda va kasb faoliyati davomida talab darajasida foydalana olishdan iborat. Ekologik muammolar, jumladan-cho‘llanishning oldini olish, ichimlik va oqova suvlarni tozalashda “yashil” texnologiyalardan foydalanish, kimyoviy o‘zgarishlardagi qonuniyatlar mazmun-mohiyatini bilishi, ularga nisbatan shaxsiy munosabatlarini shakllantirish orqali inson hayotdagi o‘rni va ahamiyatini ochib berish.
--	--

Ta’lim natijalari (TN)	
TN1	Talabalar kimyo fanini rivojlanishi, tarixi va istiqbollari, kimyoning asosiy tushunchalari va stexiometrik qonunlari, kimyoviy birikmalarning asosiy sinflari, atom tuzilishi nazariyalari, zamonaviy elementlar davriy sistemasi, molekula tuzilishi va kimyoviy bog‘lanish haqida tushunchaga ega bo‘lishi;
TN2	Termokimyoviy jarayonlarni, kimyoviy reaksiyalar kinetikasi va muvozanat, eritmalarini hosil bo‘lishi va ularning konsentratsiyalarini amalda qo‘llash, elektrolit eritmalar va tuzlar gidrolizi haqida bilim va tushunchaga ega bo‘lishi;
TN3	Metallarning umumiy xossalari, galvanik elementlar, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari va potentsiallari, elektroliz jarayonlari, metallar korroziyasi va uning oldini olish usullari, koordinatsion birikmalarning sinflanishi va nomenklaturasi haqida bilim va tushunchaga ega bo‘lishi, ulardan mantiqiy xulosalar chiqara olish bo‘yicha ko‘nikmalarga ega bo‘lishi;
TN4	Zamonaviy elementlar davriy sistemasining I va II- guruh s- elementlarining umumiy xossalari, davriy sistemadagi o‘rni, atom tuzilishi, tabiatda tarqalishi, laboratoriya va sanoatda olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari. Elementlarni ahamiyatli birikmalari va ularni xalq xo‘jaligidagi ishlatilish tarmoqlari bo‘yicha fan taraqqiyotida erishilayotgan muvaffaqiyatlari, ishlatilishi, ahamiyati haqida tushunchaga ega bo‘lishi;
TN5	Zamonaviy elementlar davriy sistemasining p - elementlarining umumiy xossalari, davriy sistemadagi o‘rni, atom tuzilishi, tabiatda tarqalishi, laboratoriya va sanoatda olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, eng muhim birikmalari, ishlatilishi, ahamiyati haqida tushunchaga ega bo‘lishi;
TN6	Zamonaviy elementlar davriy sistemasining d va f - elementlarining umumiy xossalari, davriy sistemadagi o‘rni, atom tuzilishi, tabiatda tarqalishi, laboratoriya va sanoatda olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, eng muhim birikmalari, ishlatilishi, ahamiyati haqida tushunchaga ega bo‘lishi. Atrof - muhit zararlanishini oldini olish choralari, ekologik muammolar kelib chiqish sabablari va uni bartaraf etish yo‘llari haqida bilim, ko‘nikma va malakaga ega bo‘lishi kerak.

Mashg‘ulotlar shakli: ma’ruza (M) 1-semestr		Dars soatlari hajmi
M1	“Kimyo” faniga kirish. Kimyoning asosiy tushunchalari	2
M2	Noorganik moddalarning muhim sinflari va stexiometrik qonunlar	2
M3	Atom tuzilishi haqidagi nazariyalar	2
M4	Elementlarning zamonaviy davriy sistemasi	2

M5	Molekula tuzilishi va kimyoviy bog'lanish	2
M6	Termokimyo	2
M7	Kimyoviy reaksiyalar kinetikasi va muvozanat	2
M8	Eritmalarni hosil bo'lishi va ularning konsentratsiyalari. Eruvchanlik.	2
M9	Kislota-asos va tuzlarning dissosiyalanish nazariyalari. Tuzlarning gidrolizi. pH. Suvning ion ko'paytmasi	2
M10	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari va potentsiallari. Metallarning umumiy xossalari. Galvanik elementlar	2
M11	Elektrokimyo. Metallar korroziyasi va uning oldini olish usullari	2
M12	Koordinatsion birikmalarning sinflanishi va nomenklaturasi	2
Jami:		24 soat
Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M) II semestr		
M13	I- guruh elementlarining umumiy xossalari	2
M14	II- guruh elementlarining umumiy xossalari	2
M15	Elementlar davriy sistemasining XIII-guruh elementlarining umumiy xossalari	2
M16	Elementlar davriy sistemasining o'n to'rtinchi guruh elementlarining xossalari	2
M17	Elementlar davriy sistemasining o'n beshinchi guruh elementlarining xossalari	2
M18	Elementlar davriy sistemasining o'n oltinchi guruh elementlarining xossalari	2
M19	Elementlar davriy sistemasining o'n yettinchi guruh elementlarining xossalari	2
M20	Elementlar davriy sistemasining uchunchi guruh elementlarining xossalari. Lantanidlar va aktinidlar	2
M21	Elementlar davriy sistemasining oltinchi guruh elementlarining xossalari	2
M22	Elementlar davriy sistemasining yettinchi guruh elementlarining xossalari	2
M23	Elementlar davriy sistemasining 8, 9,10 - guruh elementlarining xossalari	2
M24	Atrof - muhit zararlanishini oldini olish	2
Jami		24 soat
Foydalaniladigan adabiyotlar:		
M1- N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik.- T.O'zbekiston.2000.5-b. M2- M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.-Toshkent. 2022 . 40-62 b. M3- M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.-Toshkent. 2022 .65-81 b. M4- Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Draslik.-T.O'zbekiston.2017, 73-115 b. M5- Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Draslik.-T.O'zbekiston.2017, 125-133 b. M6- N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik.- T.O'zbekiston.2000.239-b. M7- N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik.- T.O'zbekiston.2000.211-b. M8- N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik.- T.O'zbekiston.2000.264-b. M9- M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.-Toshkent. 2022 . 223-249 b. M10- N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik.- T.O'zbekiston.2000. M11- M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.-Toshkent. 2022 .271-293 M12- Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Draslik.-T.O'zbekiston.2017, 188-197 b.		

M13- Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Draslik.-T.O‘zbekiston.2017, 201-208 b.

M14- N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo.Darslik.-T.O‘zbekiston. 2003,330-b.

M15- N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo.Darslik.-T.O‘zbekiston. 2003,196-b.

M16- N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo.Darslik.-T.O‘zbekiston. 2003, 131-b.

M17- N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo.Darslik.-T.O‘zbekiston. 2003, 82-b.

M18- Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Draslik.-T.O‘zbekiston.2017, 299 b., 354 b.

M19- Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Draslik.-T.O‘zbekiston.2017, 315 b.-318 b.

M20- N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo.Darslik.-T.O‘zbekiston. 2003, 368-b.

M21- N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo.Darslik.-T.O‘zbekiston. 2003, 383-b.

M22- N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo.Darslik.-T.O‘zbekiston. 2003, 395-b.

M23- Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Draslik.-T.O‘zbekiston.2017,321 b.

M24- Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Draslik.-T.O‘zbekiston.2017,324-329 b.

<https://www.youtube.com/watch?v=wGmE9r2yoss>
<https://www.youtube.com/watch?v=sJHdABCjc9M>
<https://www.youtube.com/watch?v=2nG8DW0BDLY>
https://youtu.be/I5hunO_SCno
<https://youtu.be/65pvkeApcc4>
<https://youtu.be/RsxRedy1brM>
<https://youtu.be/BRprPs7sc>
<https://youtu.be/MI1gTCKdYU4>

Mashg‘ulotlar shakli: amaliy (A)		Dars soatlari hajmi
I-semestr		
A1	Noorganik moddalarning asosiy sinflari va kimyoning asosiy qonunlari	2
A2	Atom tuzilishi va elementlarning davriy sistemasi	2
A3	Molekulaning tuzilishi va kimyoviy bog‘lanish	2
A4	Termokimyo va kimyoviy kinetika	2
A5	Eritmalar va ularning xossalari	2
A6	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Koordinatsion birikmalar	2
Jami		12 soat
II-semestr		
A7	I, II- guruh elementlarining umumiy xossalari	2
A8	XIII, XIV -guruh elementlarining umumiy xossalari	2
A9	XV va XVI -guruh elementlarining umumiy xossalari	2

A10	XVII -guruh elementlarining umumiy xossalari	2
A11	d-elementlar oilasining umumiy xossalari	2
A12	f-elementlar oilasining umumiy xossalari	2
	Jami	12 soat
Foydalaniladigan adabiyotlar:		
A1. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo‘minova, A.A.Bo‘riboyev “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022 . 22-36 b. A2. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y. 74-84 b. A3. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y. 87-101 b. A4. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y. 105-116 b. A5. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y. 126-136 b. A6. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y.194-199 b. A7. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y. 223-228 b. A8. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y.235-241 b. A9. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y.247-249 b. A10. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.-T.O‘zbekiston.2017. 299- 303 b. A11. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.-T.O‘zbekiston.2017. 315-320 b. A12. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.-T.O‘zbekiston.2017. 316-318 b. https://www.youtube.com/watch?v=F4jYQyT0l2o https://mover.uz/watch/wyWjvs5m# https://www.youtube.com/watch?v=IxVBux2KIws https://www.youtube.com/watch?v=vOmdI-fnefE		
Mashg‘ulotlar shakli: laboratoriya (L)		
I-semestr		
L1	Laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladigan asboblarni bo‘yicha umumiy ko‘rsatmalar va mashg‘ulotlarini o‘tkazishda texnika xavfsizligi qoidalari.Noorganik birikmalarni asosiy sinflari	2
L2	Metallarning mol massa ekvivalentini aniqlash. Termokimyoviy jarayonlar	2
L3	Kimyoviy reaksiyalar tezligi va kimyoviy muvozanat	2
L4	Eritmalar tayyorlash va konsentrsiyalarini aniqlash	2
L5	Elektrolitik dissotsialanish va gidroliz	2
L6	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Elektrokimyo va uning qonunlari. Koordinatsion birikmalarning olinishi va xossalari.	2
	Jami	12 soat
II-semestr		

L7	I, II va XIII guruh elementlarining kimyoviy xossalari, kislorod, suv, metallmaslar bilan o‘zaro ta’sirlanishi, oksidlari, peroksidlari xossalari o‘rganish.	4
L8	Uglerod, kremniy, qalay va qo‘rg‘oshin	2
L9	Azot, fosfor va oltingugurt	2
L10	Galogenlarni vodorodli va kislorodli birikmalari	2
L11	Xrom, manganets va temir oilasi elementlari va ularning xossalari	2
	Jami	12 soat

Foydalaniladigan adabiyotlar:

- L1** . M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik.-Toshkent. 2023. 6 - 23 b.
- L2**. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y.69 b.,105 b.
- L3**. M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik.-Toshkent. 2023- yil. 28-37 b.
- L4**. M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik.-Toshkent. 2023- yil. 44-47 b.
- L5**. M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik.-Toshkent. 2023- yil. 47-50 b.
- L6**. M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik.-Toshkent. 2023- yil. 57-59 b.
- L7**.A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y. 208 b.
- L8**. A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y. 223 b.
- L9**.A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y. 244 b.
- L10**.A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y.247 b.
- L11**.A.M. Eminov,Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro‘zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent.2021 y. 249 b.
- <https://www.youtube.com/watch?v=F4jYQyT0l2o>
- <https://mover.uz/watch/wyWjvs5m#>
- <https://www.youtube.com/watch?v=IxVBux2KIws>
- <https://www.youtube.com/watch?v=vOmdI-fnefE>

Mashg‘ulotlar shakli: mustaqil ta’lim (MT)		soat
I-semestr		
MT1	Kimyo fanining sanoat va xalq xo‘jaligi rivojidadagi ahamiyati	8
MT2	Kimyo fanini rivojlantirishda o‘z xissalarini qo‘shgan O‘zbekiston Respublikasi olimlari	8
MT3	Atom tuzilishi nazariyalari va kvant mexanikasi	8
MT4	Elementlar davriy sistemasi atom tuzilishi nazariyalari bilan bog‘liqligi	8
MT5	Kimyoviy bog‘lanishning hosil bo‘lishi	8
MT6	Murakkab birikmalardagi kimyoviy bog‘lanish tabiatini tushuntirish	8
MT7	Yakka elektronlar ishtirokida vujudga keladigan kimyoviy bog‘lanishlarning hosil bo‘lishi	8
MT8	Kimyoviy moddalarni magnitlanib qolish xossalarini izoxi	8
MT9	Bog‘lanish tabiatini aniqlash va u asosida molekula hosil bo‘lishini tushuntirish	8

	Jami	72 soat
II-semestr		
MT10	Termokimyoviy jarayonlarda Born-Gaber sikli va uning ahamiyati	8
MT11	Le-Shatlye prinsipi va uning kimyoviy jarayonlardagi ahamiyati	8
MT12	Eritmalar xossalari nazariy asoslari	7
MT13	Dispers sistemasi va fazasi, zarrachalar tabiatiga qarab toifalanishi	7
MT14	Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining nazariy asoslari	7
MT15	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari va ahamiyati	7
MT16	Metallarning fizik kimyoviy xossalari asoslanib sinflanishi	7
MT17	Metallarning ichki tuzilish nazariyalari	7
MT18	Metall qotishmalar va ularning hosil bo'lish diagrammalari	7
MT19	Kimyoviy elementlar polimorfizmi	7
	Jami	72 soat
Foydalaniladigan adabiyotlar:		
MT1. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.-T.O'zbekiston.2017. 390 b		
MT2. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.Toshkent. 2022 yil.6-8		
MT3. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.Toshkent. 2022 yil.40-62 b.		
MT4. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. T.O'zbekiston. 2006. 471 b.		
MT5. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.Toshkent. 2022 yil.85-107 b.		
MT6. M.N.Pozilov,D.A.Xolmo'minova,A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.Toshkent. 2022 yil.111-122 b.		
MT7. M.N.Pozilov,D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.Toshkent. 2022 yil.151-176 b.		
MT8. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.Toshkent. 2022 yil.141-145 b.		
MT9. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.Toshkent. 2022 yil.319 b.		
MT10. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.Toshkent. 2022 yil.293 b.		
MT11. M.N.Pozilov,D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev "Kimyo" Darslik.Toshkent. 2022 yil.206-218 b.		
MT12. N.A.Parpiyev,H.R.Rahimov,A.V.Muftaxov.Anorganik kimyo nazariy asoslari.Darslik. T.O'zbekiston, 2000,396 b.		
MT13. N.A.Parpiyev,A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo. Darslik.T.O'zbekiston. 2003, 19-b.		
MT14. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.T.O'zbekiston.2017, 234 b.		
MT15. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.T.O'zbekiston.2017, 298-b.		
MT16. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.T.O'zbekiston.2017, 321-b.		

MT17. Sh.M.Xakberdiyev, F.S.Karimova “Umumiy va noorganik kimyo”. Darslik. Toshkent.2023-yil. 117-b.

MT18. Sh.M.Xakberdiyev, F.S.Karimova “Umumiy va noorganik kimyo”. Darslik. Toshkent.2023-yil. 123-b.

MT19. Sh.M.Xakberdiyev, F.S.Karimova “Umumiy va noorganik kimyo”. Darslik. Toshkent.2023-yil. 121-b.

Ta’lim strategiyasi

“Kimyo 1,2” fani 1-kurs 1 va 2-semestrda o’qitish ta’limning kredit tizimi asosida ma’ruza, amaliy va laboratoriya mashg’ulotlari, videoma’ruzalar, taqdimotlar hamda mavzu bo’yicha vazifalar va mustaqil topshiriqlarni o’z ichiga oladi. Ma’ruza, amaliy ishlarga oid o’quv materiallarda ko’rsatilgan mavzular bo’yicha nazariy va amaliy ma’lumotlar beriladi, amaliy ishlarni, mustaqil ishlarni bajarish va natijalarni hisoblash tartibi tushuntiriladi. Kurs bo’yicha qo’yilgan o’quv materiallari talabalar tomonidan mustaqil o’rganiladi, testlar, amaliy ishlar talabalar tomonidan individual tarzda bajariladi.

Talabalar quyidagi materiallardan foydalanish imkoniga egadirlar:

- Video ma’ruzalar;
- Elektron shakldagi ma’ruza matnlari;
- Har bir mavzuga doir prezentatsiya slaydlari;
- Amaliy va laboratoriya mashg’ulotlarga doir uslubiy ko’rsatmalar;
- Har bir dars mavzusi yuzasidan topshiriqlar va mashqlari va masalalar;
- Elektron shakldagi darsliklar va qo’llanmalar.

Nazariy mashg’ulotlar davomida, talabaga ma’ruza orqali mavzu yuzasidan kerakli bo’lgan konsepsiyalar yetkazib beriladi. Talabalarga mavzuni yanada mustahkamlashlari uchun prezentatsiyalar, darsliklar, o’quv qo’llanmalari va boshqa o’quv-uslubiy materiallardan foydalanish bo’yicha ko’rsatmalar beriladi. Talabalar mavzuni o’zlashtirish darajasini tekshirish maqsadida, har bir mavzudan so’ng elektron ta’lim platformasida sinov (test) nazoratlaridan o’tadi. Shu yo’l bilan talaba o’zining mavzulardan olgan bilimni tekshirib boradi.

Amaliy va laboratoriya mashg’ulotlarida har bir mavzu bo’yicha masalalar va ko’rsatmalar bo’yicha materiallar, prezentatsiyalar, ko’rsatmalar talabalarga taqdim etiladi, shuningdek, mavzuni o’zlashtirish darajasini tekshirish maqsadida topshiriqlar beriladi.

Mustaqil o’zlashtiriladigan mavzular (MT) bo’yicha talabalar tomonidan mustaqil ta’lim instituti kengashida tasdiqlangan oliy ta’lim muassasalarida kredit-modul tizimida talabalarning mustaqil ta’limini tashkil etish va nazorat qilish bo’yicha **YO’RIQNOMA** asosida tashkil etilib, mustaqil ish topshiriqlari va uni bajarish muddatlari elektron platformada qat’iy belgilanadi. Elektron platformada qabul qilingan va baholangan mustaqil ishlar qog’oz varianti talab qilinmaydi. Uzrli sabablarsiz mustaqil ishni bajarish muddatini o’tkazib yuborgan talabaning o’quv faoliyati natijalari tekshirilmaydi va baholanmaydi. Uzrli sabablar esa, dekanat (registrator ofis) tomonidan o’rganib chiqilishi, dekan ruhsati bilan inobatga olinishi hamda topshiriq bajarilishi uchun yakuniy nazorat o’tkazilishiga qadar qayta topshirish muddati belgilanishi mumkin.

Mustaqil ta’lim bo’yicha o’quv faoliyati natijalari baholanmagan talaba yakuniy nazoratlarga kiritilmaydi yoki shartli ravishda elektron platforma imkoniyatidan kelib chiqib topshirish muddati belgilanishi mumkin.

Ma’ruza, amaliy va laboratoriya fanlaridan auditoriya soatining 25 foizini va undan ortig’ini sababsiz qoldirgan talaba yakuniy nazoratlarga qo’yilmaydi. Mashg’ulotlarning barcha mavzularini to’la o’zlashtirgan (qayta o’zlashtirish bilan) talabalarga yakuniy nazoratda ishtirok etishga ruhsat etiladi. Talaba semestr oxirida yakuniy nazorat topshiradi. Yakuniy nazoratda test, topshiriq, yozma va og’zaki shaklda, ishda savol va topshiriqlarning umumiy hajmining eng kamida 50% mustaqil ta’lim manbalaridan shakllantiriladi.

Talabalarni baholash

Talabalar bilimini baholash semestr va yakuniy nazorat davomida o'qitish materiallarini o'zlashtirish ko'rsatkichi (test, topshiriq, yozma va og'zaki ish natijasi)ga asoslangan.

“Kimyo 1,2” kursi davomida talabalar 5 baho (elektron platforma 100 ballik) tizimda baholanadi. Elektron platforma 100 ball- shundan 50 ball joriy nazorat, mustaqil ta'lim va oraliq nazorat (50 ballning 60 % JN, MT va 40 % ON), 50 ball esa yakuniy nazorat natijasiga ajratiladi. Joriy va oraliq ballarning umumiy natijasi 30 balldan past bo'lgan talabalar yakuniy nazorat imtihoniga kiritilmaydi.

Yakuniy nazoratda 30 va undan ko'p ball to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan hisoblanadi.

Elektron platforma “Kimyo 1,2” fanidan I va II semestrda joriy, mustaqil ta'lim, oraliq va yakuniy nazorat ballari quyidagicha taqsimlanadi:

Elektron platformada mustaqil ta'lim topshiriqlari (T)	Maksimal ball	
Topshiriq1*	5	Mustaqil ta'lim bo'yicha 20 ball
Topshiriq2*	5	
Topshiriq3*	5	
Topshiriq4*	5	
Joriy nazorat (JN) bo'yicha ball	10	10
Oraliq nazorat (ON) bo'yicha ball	10	20
	10	
Yakuniy nazorat (YaN) bo'yicha ball	50	50
Jami:	100	100 ball

Elektron platforma “Kimyo 1,2” fanidan I semestrda topshiriqlar*

I semestr mustaqil ta'lim		
№	Topshiriq qisqacha mazmuni va shartlari	Qat'iy belgilangan muddat
T1	MT1-MT2 mavzularidan taqdimot/glossariy/esse	17.09.2025-13.10.2025
T2	MT3-MT4 mavzularidan keys-stady/axborot tahlili/referat/guruh loyihasi	14.10.2025-28.10.2025
T3	MT5-MT6 mavzularidan mashq va masalalar yechish topshirig'i (tezis,maqola)	29.10.2025-18.11.2025
T4	MT7-MT9 mavzulariga oid test topshirig'i	18.11.2025-28.11.2025
Topshiriqlarning to'liq shakli bilan https://student.jizpi.uz/dashboard/login havolasiga kirish orqali tanishish va yuklab oling		

Elektron platforma “Kimyo 1,2” fanidan II semestrda topshiriqlar*

II semestr mustaqil ta'lim		
№	Topshiriq qisqacha mazmuni va shartlari	Qat'iy belgilangan muddat
T5	MT10-MT12 mavzularidan taqdimot/glossariy/esse	3.02.2026-17.02.2026

T6	MT13-MT15 mavzularidan keys-stady/axborot tahlili/referat/guruh loyihasi	18.02.2026-5.03.2026
T7	MT16-MT17 mavzularidan mashq va masalar yechish topshirig'i (tezis,maqola)	6.03.2026-27.03.2026
T8	MT18-MT19 mavzulariga oid test topshirig'i	28.03.2026-12.04.2026
Topshiriqlarning to'liq shakli bilan https://student.jizpi.uz/dashboard/login havolasiga kirish orqali tanishish va yuklab oling		

Yevropa kredit transfer tizimi (**ECTS — European Credit Transfer System**)
talabalar o'zlashtirishini baholash

JADVALI

Daraja(belgi)	Ballar(foiz)	5 baholik tizimga qiyosiy taqqoslanganda	Izoh
“A”	90-100	“5”	
“B”	80-89.9	“4”	
“C”	70-79.9		
“D”	65-69.9	“3”	
“E”	60-64.9		
“FX”	55-59.9	“2”	
“F”	0-54		

TESTLAR

1. Moddaga tegishli bo'lgan xossalarni aniqlang. 1) zichlik; 2) yadro zaryadi; 3) elektron qavatlar; 4) qaynash va suyuqlanish temperaturalar; 5) izotoplar; 6) rang; 7) atom massa; 8) agregat holat

a) 1, 4, 6, 8

b) 2, 3, 5, 7

s) 1, 4, 8

d) 3, 5, 7

2. Qaysi ifoda(lar)da kislorod molekulasida haqida so'z boradi?

1) kaliy permanganat parchalanganda kislorod ajraladi; 2) havo tarkibida 20% kislorod bor; 3) gazometrda kislorod yig'ilgan bo'ladi; 4) kislorod suvda yomon eriydi; 5) malaxit tarkibida kislorod bor

a) 1, 2, 3, 4

b) 3, 5

s) 1, 2, 5

d) 3, 4

3. Quyida berilganlardan oddiy moddalarni tanlang.

1) glyukoza; 2) grafit; 3) mis kuporosi; 4) kislorod; 5) silvinit; 6) azot; 7) ammiak; 8) qora fosfor

a) 2, 4, 6, 8

b) 1, 3, 5, 7

s) 2, 3, 5, 8

d) 1, 4, 6, 7

4. Quyida berilganlardan murakkab moddalarni tanlang.

1) glyukoza; 2) grafit; 3) mis kuporosi; 4) kislorod; 5) silvinit; 6) azot; 7) ammiak; 8) qora fosfor

a) 1, 3, 5, 7

b) 2, 4, 6, 8

s) 2, 3, 5, 8

d) 1, 4, 6, 7

5. Molekulasida bitta uglerod atomi sp- gibrirlangan moddani aniqlang.

a) CO_2

b) CH_3CHO

s) CH_3CH_3

d) CH_3COOH

6. Quyidagi fikrlarning qaysilari to'g'ri?

1) fizik jarayonlarda molekula ham, atomlar ham saqlanib qoladi;

2) fizik jarayonlarda molekula saqlanmaydi, atomlar saqlanadi;

3) kimyoviy jarayonlarda molekula saqlanmaydi, atomlar saqlanadi;

4) kimyoviy jarayonlarda molekula ham, atomlar ham saqlanmaydi.

a) 1, 3

b) 1, 4

s) 2, 3

d) 2, 4

7. 3 mol oltingugurt(VI) oksid va 2 mol karbonat angidrididagi kislorod atomlari soni o'zaro qanday nisbatda bo'ladi?

a) 2,25:1

b) 3:1

- s)1,5:1
d)2:1

8. Quyidagi iboralardan qaysilari to'g'ri?

- 1) Ishqoriy metallar karbonatlariga qaraganda ularning gidrokarbonatlari suvda kamroq eriydi;
2) Ishqoriy-yer metallar karbonatlari suvda deyarli erimaydi, gidrokarbonatlari yaxshi eriydi;
3) Ishqoriy metallar gidrokarbonatlariga qaraganda ularning karbonatlari suvda kamroq eriydi;
4) Ishqoriy-yer metallari gidrokarbonatlari suvda deyarli erimaydi, karbonatlari yaxshi eriydi

a) 1, 2

- b) 1, 3
s) 2, 4
d) 3, 4

9. Tabiiy suvdagi og'ir suvning miqdori 0,018% ni tashkil etsa, 1000 g shunday suvdagi og'ir suv molekulalari sonini hisoblang.

a) 54,181020

- b) 68,121021
s) 12,041022
d) 90,31022

10. 0,9 l suvdagi vodorod ionlari soni 6,02-10¹⁶ ga teng. Ionlarga dissotsialangan suv molekulasi bittasiga nechta suv molekulasiga to'g'ri kelishini hisoblang.

a) 5-108

- b) 4-109
s) 8-108
d) 6-107

11. Tarkibida 21,07 • 10²³ dona vodorod atomi bo'lgan temir ko'porosining massasini (g) aniqlang.

a) 69,5

- b) 84,7
s) 60,5
d) 139

12. Azot(IV) oksid va alyuminiy gidroksid qanday (mol) nisbatda olinganda ulardagi kislorod atomlari soni 2:1 nisbatda bo'ladi?

a) 3:1

- b) 2:1
s) 1:1
d) 4:1

13. Alyuminiy digidroksofosfat molekulasidagi alyuminiy va fosfor atomlari soni qanday nisbatda bo'ladi?

a) 3:1

- b) 2:1
s) 01:1
d) 1:2

14. CO₂ va CO dan iborat 22,4 l (n.sh.) aralashmada 10,67 mg elektron mavjud bo'lsa, undagi gazlarning hajmiy ulushini (%) hisoblang (elektronning massasi proton massasidan 1836 marta kichik).

a) 70; 30

- b)80; 20
- s)60; 40
- d)50; 50

15.Oltingugurt(IV) va oltingugurt(VI) oksidlaridan iborat 8,96 l (n.sh.) gazlar aralashmasida $81,87 \cdot 10^{23}$ ta elektron bor bo'lsa, shu aralashmadagi gazlarning hajmiy ulushini hisoblang.

- a)0,75; 0,25**
- b)0,34; 0,66
- s)0,40; 0,60
- d)0,20; 0,80

16.Kislorod va ozondan iborat 20 g aralashma yetarli miqdordagi kaliy yodid eritmasi orqali o'tkazilganda necha gramm yod ajraladi? Boshlang'ich aralashmadagi ozonning hajmiy ulushi 50%.

- a)63,5**
- b)53
- s)53
- d)127

17. 160 g ozon va azotdan iborat aralashma yetarli miqdordagi kaliy yodid eritmasi orqali o'tkazilgandan so'ng 254 g cho'kma tushdi. Boshlang'ich aralashmadagi azotning hajmiy ulushini (%) hisoblang.

- a)80**
- b)70
- s)30
- d)20

18. Havo va kislorod aralashmasidagi kislorodning hajmiy ulushi 80% bo'lishi uchun havo va kislorodni qanday hajmiy nisbatda olish kerak? $V(O_2) = 0, 2$

- a)1:3**
- b)1:2
- s)1:4
- d)1:1

19.Tarkibida 18,06-1023 ta kislorod atomi bo'lgan 61 g eritmadagi natriy sulfatning massa ulushini hisoblang.

- a)0,23**
- b)0,10
- s)0,18
- d)0,34

20.Tarkibida 12,04-1023 ta kislorod atomi bo'lgan g eritmadagi kaliy nitratning massa ulushini (%) hisoblang.

- a)24,8**
- b)11,3
- s)47,6
- d)32,4

21. 1 t dolomitdan 80% unum bilan 96 kg magniy ajratib olindi. Dolomit tarkibidagi magniy karbonatning massa ulushini (%) aniqlang.

- a)42**
- b)33,6

- s)58
- d)12

22. 650 g dolomitdan 85% unum bilan 68 g magniy ajratib olindi. Dolomit tarkibidagi karbonat ionlarining massa ulushini (%) aniqlang.

- a)61,5**
- b)38,8
- s)52,3
- d)47,7

23.120 g malaxitdan 85% unum bilan 54,4 g mis ajratib olindi. Malaxit tarkibidagi mis(II) gidroksokarbonatning massa ulushini (%) aniqlang.

- a)92,5**
- b)88,8
- s)78,6
- d)76,0

24. 700 g glauber tuzini eritib mo'l miqdorda bariy nitrat qo'shilganda 80% unum bilan 372,8 g cho'kma ajratib olindi. Glauber tuzi tarkibidagi natriy sulfatning massa ulushini (%) aniqlang.

- a)40,6**
- b)32,5
- s) 92
- d)59,4

25.Qaysi qatorda elementlar elektrmanfiyligi ortib borish tartibida joylashgan?

- a)Na; Mg; Al; P; Cl**
- b)Li; Na; K; Rb; Gs
- s)C; Si; Ge; Pb; Sn
- d)I; Br; Cl; F; H

26.Qaysi qatorda elementlar atomlarining radiusi kamayib borishi tartibida joylashgan?

1) oltingugurt; 2) alyuminiy; 3) magniy; 4) fosfor; 5) kremniy; 6) natriy

- a)6, 3, 2, 5, 4, 1**
- b)1, 4, 5, 2, 3, 6
- s)1, 4, 3, 2, 5, 6
- d)6, 5, 4, 2, 3, 1

27.Elementlar tartib raqami ortishi bilan (asosiy guruhda) qaysi xossalar davriy ravishda o'zgarishi kuzatiladi?

1) atomning yadro zaryadi; 2) atom radiusi; 3) nisbiy atom massa; 4) ionlanish energiyasi; 5) elektrmanfiylik; 6) tashqi energetik qavatdagi elektronlar soni

- a) 2, 4, 5,6**
- b)2, 4, 5
- s) 1, 3
- d)1,3,4,6

28.Qaysi qatorda elementlar atom radiusi ortib borishi tartibida joylashtirilgan?

1) ftor; 2) berilliy; 3) azot; 4) kislorod; 5) bor; 6) uglerod

- a)1, 4, 3, 6, 5, 2**
- b) 2, 6, 3, 5, 4, 1
- s)2, 5, 6, 3, 4, 1
- d)1, 4, 5, 3, 6, 2

29.D.I.Mendeleyev elementlar davriy jadvalining IA guruhida yuqoridan pastga qarab quyidagi xususiyatlarning qaysilari ortib boradi?

1) elektrmanfiylik; 2) atom radiusi; 3) metallik xossasi; 4) yadro zaryadi; 5) ionlanish potentsiali

a)2, 3, 4

b)1, 4, 5

s)1, 5

d)2, 4

30.Ikkinchi davr elementlari atomlarida tartib raqami kamayib borishi bilan ularning qaysi xususiyatlari susayib boradi?

1) elektrmanfiylik; 2) metallik; 3) ionlanish potentsiali; 4) tashqi energetik qavatdagi elektronlar soni; 5) metalmasslik; 6) atom radiusi

a)1, 3, 4, 5

b)3, 5

s)2, 4, 6

d)2,6

31. D.I.Mendeleyev elementlar davriy jadvalining bitta guruhchasida (asosiy) joylashgan element atomlarining qanday xususiyatlari umumiy bo'ladi?

1)tashqi energetik qavatdagi elektronlar soni;2)valentlik; 3) elektron qavatlar soni; 4) oksidlarning formulasi; 5) elektrmanfiylik.

a)1, 2, 4

b)3, 5

s)1, 2, 3, 4

d)2, 3, 5

32.Elementlarning qaysi xususiyat(lar)i tartib raqami ortib borishi bilan to'xtovsiz ortadi?

1)tashqi energetik qavatdagi elektronlar soni;2)elektron qavatlar soni; 3) atom radiusi; 4) protonlar soni; 5) ionlanish potentsiali; 6) yadro zaryadi.

a) 4, 6

b)1, 2, 5, 6

s)4

d)1,2,3,5

33. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{ClCl}_3]$; $\text{H}[\text{PF}_6]$ birikmalaridagi markaziy atomning oksidlanish darajasi va koordinatsion son qiymatini aniqlang.

a) +4, 6; +5, 6

b)+4, 6; +6, 6

s)+4, 5; +5, 5

d)+6, 6; +6, 5

34.Quyidagi birikmalardan tarkibidagi azotning oksidlanish darajasi va valentligi bir xil (absolyut qiymati) bo'lmaganlarini tanlang. 1) ammoniy nitrat; 2) ammoniy gidroksid; 3) mochevina; 4) gidrazin; 5) kalsiy nitrid; 6) nitrit kislota.

a) 1, 2, 4

b)3, 5, 6

s)3, 5

d)1, 4

35.Ammoniy gidroksid molekulasidagi azotning oksidlanish darajasi va valentligini aniqlang.

a) -3, IV

- b) -3, III
- s) -4, IV
- d) -4, III

36. $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ molekulasidagi markaziy atomning oksidlanish darajasi va koordinatsion son qiymatini aniqlang.

- a) +3; 6**
- b) +2; 6
- s) +5; 6
- d) +4; 6

37. Qizil qon tuzidagi ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) markaziy atomning oksidlanish darajasi va koordinatsion son qiymatini aniqlang.

- a) +3; 6**
- b) +3; 5
- s) +3; 4
- d) +2; 6

38. Fe , Fe^{+2} , Fe^{+3} larning 3d pog'onachasidagi elektronlar sonini aniqlang.

- a) 6, 6, 5**
- b) 6, 4, 3
- s) 6, 4, 4
- d) 6, 5, 4

39. Mn , Mn^{+2} , Mn^{+4} larning 3d pog'onachasidagi elektronlar sonini aniqlang.

- a) 5, 5, 3**
- b) 5, 4, 3
- s) 5, 4, 4
- d) 5, 5, 5

40. Xrom atomining elektron konfiguratsiyasini belgilang.

- a) ...4s¹3d⁵**
- b) ...3s²3p⁶4s²3d⁴
- s) ...4s²3d⁶
- d) ...3s²3p⁶4s²3d⁵

41. Niobiy atomining elektron konfiguratsiyasini belgilang.

- a) ...4s²4p⁶4d⁴5s¹**
- b) ...5s²4d³
- s) ...4s²3d¹⁰4p⁶5s¹4d⁵
- d) ...5s²4d⁴

42. Kumush atomining elektron konfiguratsiyasini belgilang.

- a) ...4p⁶4d¹⁰5s¹**
- b) ...5s²4d⁹
- s) ...4s²4p⁶4d¹⁰5s²
- d) ...5s¹4d⁹

43. Ruteniy atomining elektron konfiguratsiyasini belgilang.

- a) ...4s²4p⁶4d⁷5s¹**
- b) ...5s²4d⁶
- s) ...4d⁶5s⁰

d) $\dots 4s^2 4p^6 4d^5 5s^2$

44. Rodiy atomining elektron konfiguratsiyasini belgilang.

a) $\dots 4s^2 4p^6 4d^8 5s^1$

b) $\dots 5s^2 4d^7$

s) $\dots 5s^2 4d^{10}$

d) $\dots 4s^2 4p^6 4d^8 5s^2$

45. Platina atomining elektron konfiguratsiyasini belgilang.

a) $\dots 5d^9 6s^2$

b) $\dots 6s^2 5d^8$

s) $\dots 6s^0 5d^{10}$

d) $\dots 5p^6 5d^9 6s^2$

46. Temir (III) ionining elektron konfiguratsiyasini belgilang.

a) $\dots 3s^2 3p^6 3d^5$

b) $\dots 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

s) $\dots 4s^0 3d^6$

d) $\dots 4s^2 3d^3$

47. Xrom(III) ionining elektron konfiguratsiyasini belgilang.

a) $\dots 3s^2 3p^6 3d^3$

b) $\dots 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

s) $\dots 3p^6 4s^1 3d^5$

d) $\dots 3p^6 4s^1 3d^2$

48. Quyida keltirilgan molekular tarkibidagi proton, neytron va elektronlar yig'indisi ortib borishi tartibida joylashtirilgan qatorni aniqlang. 1) CO ; 2) NO ; 3) Li₂O ; 4) BeO

a) 4, 1, 3, 2

b) 3, 4, 1, 2

s) 2, 4, 3, 1

d) 2, 3, 1, 4

49. Quyida keltirilgan molekullarni ularning tarkibidagi proton, neytron va elektronlar yig'indisi ortib borishi tartibida joylashtiring.

1) deuterometan; 2) suv; 3) og'ir suv (D₂O); 4) ammiak; 5) o'ta og'ir suv (T₂O).

a) 4, 2, 1, 3, 5

b) 4, 3, 1, 2, 5

s) 5, 1, 3, 2, 4

d) 5, 3, 2, 1, 4

50. Natriy sulfatning 60 g to'yingan (34%-li) eritmasi qizdirildi va unda 10 g natriy sulfat eritildi. So'ngra eritma oldingi holatigacha sovutilganda 35 g kristallogidrat cho'kmaga tushdi.

Kristallogidratning formulasini aniqlang.

a) Na₂SO₄ • 7H₂O

b) Na₂SO₄ • 10H₂O

s) Na₂SO₄ • 5H₂O

d) Na₂SO₄ • 8H₂O

51. 18 g suvning bug' holatidagi (n.sh.) hajmi uning suyuq holatdagi (p = 1 g/ml) hajmidan necha marta katta bo'ladi?

a) 1244,4

- b)4400
- s)1632,8
- d)2569

52. 0,3 mol natriy xlorid va kalsiy xloriddan iborat aralashmadagi xlor ionini to'la cho'ktirish uchun 500 ml 0,8 molyarli kumush nitrat eritmasi sarflandi. Xloridlar aralashmasining massa tarkibini (g) aniqlang.

- a)11,7; 11,1**
- b)5,85; 22,2
- s)8,77; 16,65
- d)2,9; 19,9

53. Massalari teng bo'lgan 4,14%-li kaliy karbonat va alyuminiy nitrat eritmalari aralashtirilganda reaksiya to'liq sodir bo'ldi. Hosil bo'lgan eritmadagi moddaning massa ulushini (%) va alyuminiy nitratning dastlabki konsentratsiyasini (%) hisoblang.

- a)3,07; 4,26**
- b)5,2; 6,06
- s)6,2; 8,5
- d)3; 6,06

54. Natriyning massa ulushi 33,6% bo'lgan aralashmadagi natriy karbonat va natriy gidrokarbonatlar o'zaro qanday nisbatda (mol) bo'ladi?

- a) 1:2**
- b)1:1
- s)1:3
- d)1:4

55. Kaliy bromid va kaliy yodid aralashmasi suvda eritildi va ushbu eritma orqali yetarli miqdorda brom o'tkazilgandan so'ng eritma bug'latilib, quritilganda massasi 4,7 g ga kamaydi. Qoldiqni suvda eritib undan yetarli miqdorda xlor o'tkazilib, eritma yana bug'latilib quritilganda uning massasi yana 17,8 g ga kamaydi. Boshlang'ich aralashmadagi tuzlarning mol nisbatini aniqlang.

- a)1:3**
- b)1:2
- s)1:4
- d)1:1

56. Qaysi moddalar kuchli elektrolit hisoblanadi?

1) kalsiy xlorid; 2) kaliy gidroksid; 3) ammoniy gidroksid; 4) sirka kislota; 5) natriy gidrokarbonat; 6) sulfit kislota

- a)1, 2, 5**
- b)3, 4, 6
- s)1, 5
- d)4, 6

57. Qaysi moddalar kuchsiz elektrolit hisoblanadi?

1) vodorod fluorid; 2) nitrit kislota; 3) kaliy karbonat; 4) natriy gidrokarbonat; 5) ammoniy gidroksid; 6) ammoniy sulfat

- a)1, 2, 5**
- b)3, 4, 6
- s)2, 3
- d)1, 5

58. Qaysi moddalar kuchli elektrolit hisoblanadi?

1) kaliy sulfid; 2) natriy sulfat; 3) ammoniy gidroksid; 4) sirka kislota; 5) magniy gidroksid; 6) alyuminiy xlorid

a) 1, 2, 6

b) 2, 4, 5

s) 3, 4, 6

d) 2, 5, 6

59. Alyuminiy xlorid eritmasida 600 dona ion mavjud bo'lsa, eritmadagi dissotsialanmagan alyuminiy xlorid molekulari sonini hisoblang ($\alpha = 75\%$).

a) 50

b) 200

s) 800

d) 150

60. Kalsiy xlorid eritmasida dissotsialanmagan molekular soni 60 ta bo'lsa, eritmadagi xlor ionlari sonini hisoblang ($\alpha = 90\%$).

a) 1080

b) 540

s) 1620

d) 1200

61. Quyidagi tuzlardan qaysilari gidrolizlanganda eritma muhiti ishqoriy bo'ladi?

1) natriy karbonat; 2) stronsiy nitrat; 3) kaliy atsetat; 4) litiy sulfat; 5) alyuminiy xlorid; 6) kalsiy karbonat

a) 1, 3

b) 2, 4, 5

s) 2, 4

d) 1, 3, 6

62. Quyidagi tuzlarning qaysilari gidrolizga uchraydi?

1) natriy sulfat; 2) natriy sulfit; 3) natriy karbonat; 4) kaliy atsetat; 5) kaliy sulfid; 6) kalsiy nitrat

a) 2, 3, 4, 5

b) 5, 6

s) 1, 2, 3, 4

d) 3, 4, 5

63. Quyida ko'rsatilgan kislotalardan qaysilarining ishqorlar bilan hosil qilgan tuzlari gidrolizga uchraydi?

1) xlorid kislota; 2) gipoxlorit kislota; 3) nitrat kislota; 4) nitrit kislota; 5) sulfat kislota; 6) vodorod sulfid; 7) sulfit kislota; 8) sirka kislota

a) 2, 4, 6, 7, 8

b) 1, 3, 5, 6, 8

s) 1, 2, 3

d) 4, 5, 7

64. Tarkibida kumush nitrat va natriy fosfat 3:1 mol nisbatda bo'lgan suvli eritmalar aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmada qaysi ionlar miqdori (mol) yuqori bo'ladi?

1) Ag^+ ; 2) Na^+ ; 3) NO_3^- ; 4) PO_3^-

a) 2, 3

b) 1, 3

s) 2, 4

d)1, 2, 3, 4

65. Kumush nitrat eritmasi qo'shilganda cho'kma hosil qiluvchi moddalarni tanlang.

1) kaliy bromid; 2) natriy xlorat; 3) litiy yodid;
kaliy perxlorat; 5) kalsiy xlorid; 6) kaliy ftorid; 7) natriy ortofosfat

a)1, 3, 5, 7

b)1, 3, 5, 6

s)2, 4, 6

d)2, 4, 7

66. Tarkibida temir(III) nitrat va natriy sulfid 1:1,5 mol nisbatda bo'lgan eritmalar aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmada qaysi ionlar miqdori (mol) yuqori bo'ladi?

1) Fe^{3+} ; 2) Na^{1+} ; 3) S^{2-} ; 4) NO^{1-} ; 5) OH^{1-} .

a)2, 4

b)1, 2, 3, 4

s)1,3

d)1, 2, 5

67. Tarkibida alyuminiy sulfat va natriy karbonat 1:3 mol nisbatda bo'lgan eritmalar aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmada qaysi ionlar miqdori (mol) yuqori bo'ladi?

1) Al^{+3} ; 2) Na^{+1} ; 3) SO^{-2} ; 4) CO^{-2} ; 5) OH^{-1} .

a) 2, 3

b)1, 2, 3, 4

s)1, 4

d)1,2,3,4,5

68. Tarkibida natriy karbonat va alyuminiy xlorid 3:2 mol nisbatda bo'lgan eritmalar aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmada qaysi ionlar miqdori (mol) yuqori bo'ladi?

1) Al^{+3} ; 2) Na^{+1} ; 3) H^{+1} ; 4) CO^{-2} ; 5) Cl^{-1} ; 6) OH^{-1} .

a) 2, 5

b)1, 2, 3, 4, 5, 6

s)1, 6

d)1,2,4,5

69. Natriy gidroksid, sirka kislota va natriy peroksid eritmalariga lakmus qo'shilganda ularning rangi (berilgan tartibda) qanday o'zgaradi?

1) rangi o'zgarmaydi; 2) ko'k rangga kiradi; 3) qizil rangga kiradi; 4) sariq rangga kiradi.

a)2,3,2

b)1, 2, 3

s)2, 3, 1

d)4, 2, 1

70. Hajmi $0,005 \text{ m}^3$ bo'lgan reaktorda reaksiya borishi natijasida 0,25 minut davomida moddaning miqdori 8,4 moldan 5,9 molgacha kamaysa, shu reaksiya tezligini ($\text{mol}/(\text{l} \cdot \text{sek})$) hisoblang.

a)0,033

b)2

s)10

d)0,167

71. Reaksiyaning tezligini 64 marta oshirish uchun temperaturani qanchaga ($^{\circ}\text{C}$) ko'tarish kerak ($Y = 2$)?

- a)60
- b)30
- s)20
- d)70

72. Reaksiyaning tezligini 81 marta oshirish uchun temperaturani 80°C dan necha gradusgacha ko'tarish kerak ($\gamma = 3$)?

- a)120
- b)80
- s)100
- d)160

73. Boshlang'ich temperaturada reaksiya 18 minutda tugaydi. Temperatura 87°C gacha oshirilganda reaksiya 2,25 minutda tugasa, boshlang'ich temperaturani ($^{\circ}\text{C}$) aniqlang ($\gamma = 2$).

- a)57
- b)37
- s)47
- d)67

74. $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ushbu reaksiyadagi vodorod sulfidning konsentratsiyasi to'rt marta oshirilib, kislorodning konsentratsiyasi ikki marta kamaytirilsa, to'g'ri reaksiyaning tezligi necha marta ortadi?

- a)2
- b)3
- s)4
- d)8

75. $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ reaksiyada kimyoviy muvozanat qaror topganda moddalar konsentratsiyasi (mol/l) $[\text{NH}_3] = 0,8$; $[\text{O}_2] = 0,4$; $[\text{N}_2] = 0,2$ ni tashkil qildi. Reaksiya hajmi 7 l bo'lgan idishda olib borilgan bo'lsa, reaksiya uchun olingan NH_3 va O_2 larning dastlabki miqdorini (mol) hisoblang.

- a)8,4; 4,9
- b)1,2; 0,7
- s)0,4; 0,3
- d)2,8; 2,1

76. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ reaksiyada muvozanat qaror topganda ($K_M=1$) vodorodning konsentratsiyasi 3 mol/l ni tashkil qildi. Suvning dastlabki konsentratsiyasi 5 mol/l bo'lsa, metanning dastlabki konsentratsiyasini (mol/l) aniqlang.

- a) 7,75
- b)6,75
- s)5,6
- d)6,6

77. $\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ reaksiya hajmi 20 l bo'lgan idishda olib borildi. HCl ning 80% i sarflanganda muvozanat qaror topdi. Reaksiya uchun HCl va O_2 dan mos ravishda 4 va 6 mol olingan bo'lsa, barcha moddalar muvozanat konsentratsiyalarining (mol/l) yig'indisini aniqlang.

- a)0,46
- b)9,2
- s)0,16
- d)3,2

78. Ishqoriy sharoitda oltin(III) xlorid vodorod peroksid bilan reaksiyaga kirishganda 13,44 l (n.sh.) gaz ajraldi. Reaksiyada hosil bo'lgan oltinning miqdorini (g) hisoblang.

- a) 78,8
- b) 128
- s) 85,3
- d) 76,6

79. Oltin(III) xlorid natriy gidroksid ishtirokida vodorod peroksid bilan reaksiyaga kirishganda 98,5 g oltin hosil bo'ldi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan gazning massasini (g) hisoblang.

- a) 24
- b) 6,72
- s) 19,6
- d) 17,3

80. 5% li 204 g vodorod peroksid eritmasining ishqoriy sharoitda oltin(III) xlorid bilan reaksiyasida hosil bo'lgan oltinning massasini (g) hisoblang.

- a) 39,4
- b) 35,6
- s) 32
- d) 21

81. Kaliy permanganat sulfat kislota ishtirokida natriy oksalat bilan reaksiyaga kirishganda 22 g karbonat angidrid hosil bo'ldi. Reaksiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) hisoblang.

- a) 15,8
- b) 5,7
- s) 3,16
- d) 1,96

82. 10,2 g vodorod peroksidni neytral sharoitda kislorodgacha oksidlash uchun zarur bo'lgan kaliy permanganatning massasini (g) hisoblang.

- a) 31,6
- b) 94,8
- s) 23,7
- d) 47,4

83. Tarkibida 27,65 g kaliy permanganat bo'lgan eritma orqali sulfat kislota ishtirokida 17,92 l (n.sh.) vodorod sulfid o'tkazilganda hosil bo'lgan oltingugurtning massasini (g) toping.

- a) 14
- b) 25,6
- s) 8
- d) 20

84. Kumush nitratning 500 g 6,8% li eritmasi elektroliz qilinganda anodda (inert elektrod) 22,4 l (n.sh.) gaz ajraldi. Elektrolizdan so'ng eritmadagi moddaning massa ulushini (%) aniqlang.

- a) 2,8
- b) 3,6
- s) 4,7
- d) 1,9

85. Birinchi elektrolizerda 2 mol, ikkinchisida 3 mol mis(II) sulfat bo'lgan eritmalar orqali 6 faradey tok o'tganda katodlarda (inert elektrod) ajralib chiqqan moddalar massalarini (g) hisoblang.

a)130, 192

b)192, 192

s)128, 192

d)128, 128

86. Kadmiy sulfatning 16%-li 500 g eritmasiga og'irligi 20 g bo'lgan rux plastinka tushirildi. Bir oz vaqtdan so'ng plastinkani eritmada chiqarib, quritilib tortilganda uning massasi 21,88 g ni tashkil qildi. Plastinkadagi kadmiyning massa ulushini (%) aniqlang.

a)20,5

b)35,6

s)29,4

d)79,5

87. Mis(II) sulfat bilan kadmiy sulfatdan iborat 7,36 g aralashma suvda eritildi. Mis bilan kadmiyning batamom ajratib olish uchun eritma 1544 sekund davomida 5 A tok kuchi bilan elektroliz qilindi. Boshlang'ich aralashmadagi moddalarning massasini (g) aniqlang.

a)3,2; 4,16

b)2,8; 4,56

s)3,68; 3,68

d)1,86; 5,5

88. Amfoter xossaga ega bo'lgan asoslarni tanlang. 1) FeO; 2) Al₂O₃; 3) CrO; 4) Cr₂O₃; 5) ZnO; 6) BeO.

a)2, 4, 5, 6

b)1, 3, 4, 5

s)1, 2, 3

d)3, 5, 6

89. 24,3 g metall oksidi vodorod oqimida qaytarilganda 5,4 g suv bug'i hosil bo'lsa metall oksidini aniqlang.

a)ZnO

b)Li₂O

s)CuO

d)Fe₂O₃

90. Kaliy gidropirofosfat hosil qilish uchun kaliy gidroksid va pirofosfat kislota qanday (mol) nisbatda reaksiyaga kirishishi kerak?

a) 3:1

b)4:1

s)2:1

d)1:1

91. Natriy digidropirofosfat hosil qilish uchun natriy gidroksid va pirofosfat kislota qanday (mol) nisbatda reaksiyaga kirishishi lozim?

a)2:1

b)4:1

s)3:1

d)1,5:1

92. Faqat kislota bilan reaksiyaga kirishadigan oksidlarni tanlang.

1) Al_2O_3 ; 2) Na_2O ; 3) BeO ; 4) SO_2 ; 5) Cr_2O_3 ; 6) CaO ; 7) NO_2

a)2, 6

b)1, 3, 5

s)2, 3, 6

d)3, 4, 7

93. Faqat ishqor bilan reaksiyaga kirishadigan oksidlarni tanlang.

1) Al_2O_3 ; 2) Na_2O ; 3) BeO ; 4) SO_3 ; 5) Cr_2O_3 ; 6) CaO ; 7) P_2O_5

a)4, 7

b)1, 3, 5

s)3, 4, 7

d)2,6

94. Kaliy bixromat sulfat kislota ishtirokida metanol bilan reaksiyaga kirishganda 27,6 g chumoli kislota hosil bo'ldi. Reaksiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) hisoblang.

a)117,6

b)88,2

s)58,8

d)64,3

95. Kaliy permanganatning sulfat kislota ishtirokidagi natriy peroksid bilan ta'sirlashishi natijasida 33,6 l (n.sh.) gaz ajraldi. Reaksiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) hisoblang.

a)94,8

b)86,4

s)58,3

d)79,6

96. Kaliy yodid sulfat kislota ishtirokida natriy peroksid bilan reaksiyaga kirishganda 381 g kristall modda ajraldi. Reaksiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) hisoblang.

a)117

b)78

s)140,4

d)107,3

97. Qaysi elementlarda allotropiya mavjud?

a)S, P

b)O, H

s)N, S

d)P, Na

98. Ishqoriy metallar qaysi usul bilan olinadi?

a)tuzlari suyuqlanmasini elektroliz qilib;

b)tuzlari eritmasini elektroliz qilib;

s)oksidlarini uglerod bilan qaytarib;

d)oksidlarini alyuminiy bilan qaytarib parchalab;

99. Natriy xlorid eritmasi elektroliz qilinganda katodda 11,2 l (n.sh.d gaz ajralib chiqdi. Xosil bo'lgan ishqorning massasini (g) aniqlang.

a)40

b)60

- s)20
- d)10

100.Qaysi zarrachalar umumiy nom bilan nuklonlar deb ataladi?

- a)proton va neytronlar**
- b)poziton va neytronlar
- s)Elektron va protonlar
- d)Geliy atomi

101.Bosh kvant son tushunchasi fanga dastlab kim tomonidan kiritilgan?

- a)1913 yilda N.Bor**
- b)1916 yilda A.I.Zommerfeld
- s)1910 yilda A.I.Zommerfeld
- d)1903 yilda N.Bor

102.Kvantlar nazariyasini yaratgan oilm-:

- a)M.Plank, 1900 yilda**
- b)1895 yil, De-Broyl
- s)1905 yilda, P.S.Tartanovski
- d)Nils Bor 1913 yilda

103. Bu kimning nazariyasi: Elektron atom yadrosi atrofida ixtiyoriy orbitada emas, balki aniq, muayyan orbita bo'yicha harakat qiladi?

- a)N.Bor, I postulati**
- b)N.Bor, II postulati
- s)M.Plank, I postulati
- d)De-Broyl nazariyasi

104.Har qaysi orbitalda ko'pi bilan ikkita elektron bo'lishi mumkin bu kimning qonuni?

- a)Pauli prinsipi**
- b)Klichkovskiy qoidasi
- s)Gazlar hajmi
- d)Hund qoidasi

105.p- elektronlar nechta yacheykada joylashadi?

- a)3**
- b)5
- s)7
- d)1

106. f- elektronlar nechta yacheykada joylashadi?

- a)7**
- b)3
- s)1
- d)5

107. s- elektron orbitallar fazoda qanday shaklda bo'ladi?

- a)Sharsimon**
- b)Bargsimon
- s)Gantelsimon
- d)Murakkab yaproq

108. p- elektron orbitalar fazoda qanday shaklda bo`ladi?

a) Gantelsimon

b) Bargsimon

s) Sharsimon

d) Murakkab yaproq

109. sp^2 -gibridlanishga ega bo`lgan birikmalar fazoda qanday tuzilishga ega bo`ladi?

a) burchakli

b) chiziqli

s) trigonal

d) tetraedrik

110. sp -gibridlanishga ega bo`lgan birikmalar fazoda qanday tuzilishga ega bo`ladi? *chiziqli

a) tetraedrik

b) trigonal

s) burchakli

d) chiziqli

111. Qaysi birikmalarda sp -gibridlanish mavjud? 1) BCl_3 ; 2) BeF_2 ; 3) C_2H_2 ; 4) SiO_2 ; 5) CO_2 ;

a) 2,3,5

b) 1,3,4

s) 2,4,5

d) 1,3,5

112. Quyidagi reaksiyada $4HCl + O_2 = 2H_2O + 2Cl_2 + Q$ muvozanatni to`g`ri reaksiya tomonga siljitish uchun qanday omillardan foydalanish kerak? 1) Bosimni oshirish; 2) Bosimni kamaytirish; 3) Temperaturani oshirish; 4) Temperaturani kamaytirish; 5) O_2 konsentratsiyasini kamaytirish; 6) Cl_2 konsentratsiyasini oshirish; 7) HCl konsentratsiyasini oshirish; 8) Katalizator qo`llash.

a) 1,4,7

b) 1,4,5, 6,7

s) 2,3,6

d) 1,3,7,8

113. Sistemada zarrachalarning "tartibsizlik" holatini miqdoriy tavsifi sifatida kiritilgan tushuncha-bu:

a) Entropiya

b) Entalpiya

s) Gibbs energiyasi

d) Issiqlik effekti

114. Kimyoning reaksiyalar tezligini o`rganuvchi bo`lim qanday ataladi?

a) Kimyoviy kinetika

b) Reaksiya tezligi

s) Kimyoviy muvozanat

d) Issiqlik miqdori

115. 400 ml 0,5 m sulfat kislota bilan 10,4% li 160 ml ($d=1,25$ g/ml) bariy xlorid eritmalari o`zaro aralashtirildi. Bunda qaysi modda va necha gramm ortib qoladi?

a) 9,8 g H_2SO_4

b) 0,98 g. H_2SO_4

s) 12,5 g $BaCl_2$

d) 18,3 g $BaCl_2$

116. 50 g 30% li natriy gidroksid eritmasini tayyorlash uchun 10% va 50% eritmalaridan qancha massadan aralashtirish kerak?

- a) **25 g 50% li, 25 g 10% li**
- b) 20 g 50% li, 30 g 10% li
- s) 30 g 50% li, 20 g 10% li
- d) 10 g 50% li, 40 g 10% li

117. Bir kislotaning 0,1 mol/l konsentratsiyali 30 ml eritmasiga 50 ml suv qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmaning molyarligini hisoblang.

- a) **0,0375**
- b) 0,075
- s) 0,0125
- d) 0,3

118. Dispers sistemalar necha turga bo'linadi?

- a) **3**
- b) 4
- s) 2
- d) 5

119. Sut qaysi dispers sistemaga misol bo'ladi?

- a) **Emulsiya**
- b) Suspenziya
- s) Chin eritma
- d) Kolloid eritma

120. 1000 g erituvchida erigan moddaning mollar soni bilan ifodalangan konsentratsiya-bu:

- a) **Molyal konsentratsiya**
- b) Normal konsentratsiya
- s) Molyar konsentratsiya
- d) Titr konsentratsiya

121. $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ ushbu reaksiya ion almashinish reaksiyasining qaysi turiga kiradi?

- a) **Co'kma hosil bo'lish**
- b) Gaz ajralish
- s) Birikish
- d) Rang o'zgarish

122. Qaysi moddalar kuchli elektrolitlar hisoblanadi? 1)HF; 2)HNO₃; 3)Zn(OH)₂; 4)KOH; 5)HCN; 6)K₂CO₃.

- a) **2,4,6**
- b) 1,2,4
- s) 4,5,6
- d) 1,3,5

123. Suv molekulasi dipol momenti nimaga teng?

- a) **1,84 D**
- b) 3,52 D
- s) 0,90 D
- d) 0,84 D

124. Dipol momenti noldan katta bo'lgan molekular-bu:

a) Qutbli molekularlar

b) Qutbsiz molekularlar

s) Betaraf molekularlar

d) Ionli molekularlar

125. Elektrolitik dissosiyalanish nazariyasini kim fanga kiritgan?

a) 1887 y, S. Arrenius

b) 1895 y, S. Arrenius

s) 1890 y, Ya. Berselius

d) 1887 y, M. Lomonosov

126. Elektrolitlar nechiga bo'linadi?

a) 2

b) 1

s) 3

d) 4

127. Hidroliz so'zining ma'nosi nima?

a) Suv ta'sirida parchalanish

b) Suvning birikishi

s) Suvning ajralishi

d) Almashinish

128. Berilgan moddalardan qaysilarining eritmalari ishqoriy muhitga ega? 1) AlCl_3 ; 2) Na_3PO_4 ; 3) Na_2S ; 4) H_2SO_4 ; 5) KCN ; 6) NaHSO_4 ; 7) ZnSO_4 ; 8) K_2CO_3 ;

a) 2, 3, 5, 8

b) 1, 4, 6, 7

s) 1, 3, 5, 8

d) 2, 5, 6, 8

129. 194 g suvda ishqoriy metall gidridi eritilganda 22,4 l gaz modda ajralib, 12% li eritma hosil bo'ldi. Qaysi metall gidridi ishlatilgan?

a) Litiy

b) Kaliy

s) Seziy

d) Natriy

130. Kimyo dastlab qayerda paydo bo'lgan va u qanday ma'noni anglatadi?

a) Misr, metall quyma

b) Xitoy, mo'miyo

s) Gretsiya, qora yer

d) Hindiston, qora tuproq

131. Chinni buyumlar dastlab qayerda kashf etilgan?

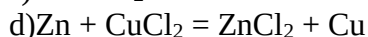
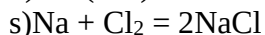
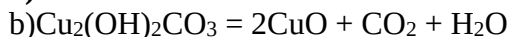
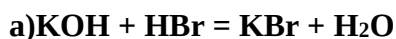
a) Xitoy

b) Yaponiya

s) Italiya

d) AQSH

132. Almashinish reaksiyasini aniqlang?



133. Eng barqaror molekulani toping?



134. Ushbu reaksiya $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 212,44 \text{ kkal}$ qaysi turga kiradi?

a) **Ekzotermik**

b) endotermik

s) qaytar

d) qaytmas

135. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 - 42,54 \text{ kkal}$ bu reaksiya qaysi turga kiradi?

a) **Endotermik**

b) Ekzotermik

s) qaytmas

d) qaytar

136. Bu reaksiya qaysi turga kiradi? $\text{Zn} + 4\text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

a) **Qaytmas**

b) Qaytar

s) Birikish

d) Almashinish

137. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ bu reaksiya qaysi turga kiradi?

a) **Qaytar**

b) Qaytmas

s) O`rin olish

d) Ajralish

138. Qanday reaksiya tenglamalarida tenglik ishorasi o`rniga strelka qo`yiladi?

a) **Qaytar reaksiyalar**

b) O`rin olish

s) Oksidlanish

d) Birikish

139. Quyida keltirilgan elementlardan qaysilarida shu elementlarning proton, neytron va elektronlar soni har birida bir xil kattalikka ega? 1) N 2) P 3) O 4) C 5) H

a) **1,3,4**

b) 1,2,3

s) 2,4,5

d) 3,4,5

140. Kimyoviy element deb nimaga aytiladi?

a) **Yadrosining musbat zaryadi bir xil bo`lgan atomlarning muayyan turi**

b) Yadrosining manfiy zaryadi bir xil bo`lgan atomlarning muayyan turi

s) Izobarlar yig`indisi

d) Izotonlar yig'indisi

141. Oltin birikmalarida nechchi valentli bo'ladi?

a) 1 va 3

b) 2

s) 5

d) 1 va 2

142. Barcha elementlar odatda nechchiga bo'linadi?

a) 2

b) 3

s) 4

d) 5

143. X^{3+} ioni tarkibida 18 ta elektron bor. X atomining elektron konfiguratsiyasi qanday?

a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$

b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^1$

s) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$

144. Qaysi ta'rif toza modda tushunchasini to'g'ri ifodalaydi?

a) bir xil molekulalardan tuzilgan modda

b) bir xil element atomlaridan tuzilgan modda

s) ikki yoki undan ortiq molekulalardan tuzilgan modda

d) ikki yoki undan ortiq atomlardan tuzilgan modda

145. Quyidagi moddalardan qaysilari murakkab moddalar: 1. Bo'r. 2. Olmos. 3. Spirt. 4. Azot. 5. Fosfin.

a) 1, 3, 5

b) 1, 2, 4

s) 2, 3, 5

d) 3, 4, 5

146. Takibida temir bo'lgan aralashmalardan temirni qanday ajratib olinadi?

a) Magnit yordamida

b) Filtrlab

s) Eritib

d) Qizdirgan holda

147. Alyuminiy digidroksoxromat molekulasida nechtdan sigma- va pi-bog'lar bo'ladi?

a) 2; 14

b) 2; 12.

s) 1; 7.

d) 2; 6.

148. Davriy sistemada Be elementidan At elementiga tomon diagonal o'tkazilganda, diagonalning yuqori o'ng qismida qaysi elementlar joylashadi?

a) Metallmaslar

b) Metallar

s) Amfoter elementlar

d) Bertolidlar

149. Qaysi element azot bilan xona temperaturasida birikadi ?

- a) **Li**
- b) Fe
- s) Na
- d) K

150. O‘rin olish reaksiyasining boshqalaridan farqi nimada?

- a) **Oksidlanish darajasi o‘zgaradi**
- b) Valentlik o‘zgaradi
- s) Murakkab reaksiya
- d) Faqat murakkab modda olinadi

151. Kimyoviy element atomlarining aniq sondagi boshqa kimyoviy element atomlarini o‘ziga biriktirib olish xossasi nima deb ataladi?

- a) **Valentlilik**
- b) Allotropiya
- s) Oksidlanish darajasi
- d) Izomeriya

152. Tarkibning doimiylik qonuni qaysi olim tomonidan yaratilgan?

- a) **J.Prust**
- b) A.Lavuaze
- s) J.Dalton
- d) D.Mendeleyev

153. 100 g CaX_2 moddasida kalsiyning massasi 20 g bo‘lsa, X qaysi element bo‘ladi?

- a) **Br**
- b) O
- s) Cl
- d) P

154. 6,72 l (n.sh.) amiakka qancha hajm (l, n.sh.) karbonat angidridi qo‘shilganda aralashmadagi elektronlar yig‘indisi Avogadro sonidan 19,5 marta ko‘p bo‘ladi?

- a) **16.8**
- b) 11.2
- s) 13.44
- d) 20.16

155. Atomning murakkab sistema ekanligini qaysi olim aytgan?

- a) **1819 yilda M.G.Pavlov**
- b) 880 yilda B.N.Chicherin
- s) 1886 yilda A.M.Butlerov
- d) 1879 yilda Kruks

156. Elektronning massasini toping

- a) **$9,1 \cdot 10^{-28} \text{g}$**
- b) $11,1 \cdot 10^{-27} \text{g}$
- s) $19,1 \cdot 10^{-28} \text{g}$
- d) $9,1 \cdot 10^{-25} \text{g}$

157. Elementning tabiiy izotoplar tarkibidagi atomi o‘rtacha massasining uglerod ^{12}C atom massasining 1/12 qismiga nisbatiga teng kattalik-bu:

- a) **Kimyoviy elementning nisbiy atom massasi**
b) Kimyoviy elementning nisbiy molekulyar massasi
s) Absolyut massa
d) Absolyut molekulyar massa

158. Moddaning 0,012 kg uglerod izotopi ^{12}C da nechta atom bo'lsa, tarkibida shuncha struktura birliklar (molekula, atom, ion, elektron va boshqalar) bo'ladigan miqdori

- a) **Mol**
b) Molyar massa
s) Massa
d) Zichlik

159. Molyar massa deb nimaga aytiladi ?

- a) **Modda massasining modda miqdoriga nisbati aytiladi**
b) Nisbiy atom massasining hajmga nisbati aytiladi
s) Nisbiy molekula massasining nisbatiga aytiladi
d) Hajmning ekvivalentlik nisbatiga aytiladi

160. Modda miqdorini nima belgilaydi?

- a) **mol**
b) kilogramm
s) tonna
d) gramm

161. $n=m/M$ formula nimani ifodalaydi?

- a) **Moddaning miqdori**
b) Moddaning massasi
s) Moddaning absolyut hajmi
d) Moddaning zichligi

162. Kimyoviy reaksiyaga kirishadigan moddalarning massasi reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning massasiga teng-bu:

- a) **Moddalar massasining saqlanish qonuni**
b) Tarkibning doimiylik qonuni
s) Avogadro qonuni
d) Gazlar qonuni

163. Har qanday kimyoviy toza birikma, olinish usulidan qat'iy nazar, o'zgarmas miqdoriy tarkibga ega –bu:

- a) **Tarkibning doimiylik qonuni**
b) Moddalar massasining saqlanish qonuni
s) Gazlar qonuni
d) Avogadro qonuni

164. Qanday birikmalar o'zgarmas tarkibli birikmalar deyiladi?

- a) Daltonidlar
b) Bertolidlar
s) Gomopolyar
d) Geteropolyar

165. Qanday birikmalar o'zgaruvchan tarkibli birikmalar deyiladi?

- a) **Bertolidlar**

- b) Daltonidlar
- s) Gomopolyar
- d) Geteropolyar

166. Bir xil sharoitda (bir xil harorat va bir xil bosimda) va barobar hajmda olingan turli gazlarning molekulari soni o'zaro teng bo'ladi-bu:

a) Avogadro qonuni

- b) Ekvivalentlar qonuni
- s) Tarkibning doimiylik qonuni
- d) Gazlar qonuni

167. 49 g bertolite tuzi parchalanganda 136,5 °C harorat va 121,6 kPa bosimda 14 l kislorod hosil bo'ldi. Reaksiya unumini toping

a) 83.3

- b) 80.3
- s) 86.6
- d) 75.6

168. Qaysi kislota faqat oksidlovchi bo'la oladi ?

a) HNO_3

- b) HCl
- s) H_2S
- d) HBr

169. Kislorod sanoatda nimadan olinadi?

a) Havodan

- b) KMnO_4
- s) HgO
- d) KClO_3

170. Bir asosli kislota toping ?

a) HNO_3

- b) H_2SO_4
- s) H_2CO_3
- d) H_2SO_3

171. Ikki asosli kislota kursating ?

a) H_2CrO_4

- b) HBr
- s) HClO_4
- d) H_3PO_4

172. Qaysi kislota faqat qaytaruvchi bo'la oladi ?

a) H_2S

- b) HMnO_4
- s) HClO
- d) H_2SO_4

173. Temperaturaga chidamsiz kislota toping?

a) H_2CO_3

- b) H_3PO_3
- s) HPO_3



174.40 g kalsiy necha gramm ishqor hosil qiladi ?

- a)74 g
- b)38 g
- s)72 g
- d)40 g

175.Tarkibi 75 % C ha`m 25 % vodoroddan iborat gazning 32 grammi yonganda necha gramm suv hosil bo`ladi ?

- a)72
- b)73
- s)74
- d)69

176.No'malum gazning havo bo'yicha zichligi 2 teng. Uning nisbiy molekulyar massasini aniqlang.

- a)58
- b)112
- s)29
- d)62

177. 1932 yilda ingliz olimi Chedvik elektroneytral zarrachalar oqimidan iborat ekanligini aniqlagan zarracha-bu:

- a)**Neytron**
- b)Elektron
- s)Positron
- d)Proton

178. N.Bor qaysi element atomi spektrining hosil bo'lish mexanizminini tushuntirib bergan?

- a)**Vodorod**
- b)Uran
- s)Uglerod
- d)Radiy

179. Protonning massasi nimaga teng?

- a)**1,00728 u.b.**
- b)1,00867 u.b.
- s)1,00887 u.b.
- d)1,00897 u.b.

180.N.Bor qaysi element atomi spektrining hosil bo'lish mexanizminini tushuntirib bergan?

- a)**Vodorod**
- b)Uran
- s)Uglerod
- d)Radiy

181.Yadro tuzilishining proton-neytron nazariyasini qaysi olimlar yaratgan?

- a)**D.I.Ivanenko va Geyzenberg**
- b)D.I.Mendeleyev va Mozli
- s)E.Rezerford va J.Tomson
- d)D.I.Ivanenko va E.Rezerford

182. Qaysi zarrachalar umumiy nom bilan nuklonlar deb ataladi?

a) proton va neytronlar

b) pozitron va neytronlar

s) Elektron va protonlar

d) Geliy atomi

184. Bosh kvant son tushunchasi fanga dastlab kim tomonidan kiritilgan?

a) 1913 yilda N. Bor

b) 1916 yilda A. I. Zommerfeld

s) 1910 yilda A. I. Zommerfeld

d) 1903 yilda N. Bor

185. Kvantlar nazariyasini yaratgan olim-:

a) M. Plank, 1900 yilda

b) 1895 yil, De-Broyl

s) 1905 yilda, P. S. Tartanovski

d) Nils Bor 1913 yilda

186. Bu kimning nazariyasi: Elektron atom yadrosi atrofida ixtiyoriy orbitada emas, balki aniq, muayyan lepton 'yicha (harakat qiladi)?

a) N. Bor, I postulati

b) N. Bor, II postulate

s) M. Plank, I postulati

d) De-Broyl nazariyasi

187. Har qaysi orbitalda ko'pi bilan ikkita elektron bo'lishi mumkin bu kimning qonuni?

a) Pauli prinsipi

b) Klichkovskiy qoidasi

s) Gazlar hajmi

d) Hund qoidasi

188. Bosh kvant soni 4 ga teng bo'lsa element nechanchi davrda joylashadi?

a) 4

b) 2

s) 1

d) 3

189. Orbital kvant soni 3 ga teng bo'lsa magnit kvant soni nechta qiymat qabul qiladi?

a) 7 ta

b) 3 ta

s) 5 ta

d) 2 ta

190. Orbital kvant sonini fanga kim kiritgan?

a) Zommerfeld

b) Gapon

s) Lavuaze

d) Bor

191. Elektron orbitallarning fazodagi vaziyatini xarakterlash uchun qaysi kvant soni kiritilgan?

a) magnit kvant son

- b)orbital
- s)bosh
- d)spin

192. $N=2n^2$ formula nimani ifodalaydi?

- a)Kvant qavatidagi eng ko'p elektronlar sonini**
- b)Vodorod valentligini
- s)Energiya miqdorini
- d)Massani

193. Bosh kvant soni 3 ga teng bo'lsa magnit kvant sonining qiymati nechchiga teng bo'ladi?

- a)5**
- b)3
- s)2
- d)4

194. Bir xil atomlar yadrolarining boshqa xil atom yadrolariga aylanish jarayoni-bu:

- a)yadro reaksiyalari**
- b)radioaktivlik
- s)siljish qonuni
- d)birikish

195. Protonning zaryadi nimaga teng?

- a)1**
- b)2
- s)3
- d)4

196. 1932 yilda ingliz olimi Chedvik tomonidan aniqlagan elektroneytral zarrachalar-bu:

- a)neytron**
- b)elektron
- s)pozitron
- d)proton

197. Spin kvant sonining qiymati nechta bo'ladi?

- a)2 ta
- b)3 ta
- s)1 ta
- d)5 ta

198. 8 g vodorod va 8 g kislorod aralashmasi yonishi natijasida necha gramm suv hosil bo'ladi?

- a)9;
- b)8;
- s)18;
- d)16;

199. $\text{HF} - \text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI}$ katorida kislotalarning kuchi qanday o'zgaradi?

- a)Ortadi;**
- b)Kamayadi;
- s)O'zgarmaydi;
- d)Kamayadi, so'ngra ortadi;

200. Gazmol va qog'ozlarni oqartirish uchun xlorli oxak ishlatiladi. Bu xlorning qaysi modda bilan hosil qilgan reaksiyasi mahsuloti?

a)Ca(OH)₂

b)H₂O;

s)KCN;

d)MgO;

201. 0⁰ da 100 g suv bilan 82,3 g HCl eritiladi. Shu eritmada 1 mol vodorod xloridga necha mol suv to'g'ri keladi?

a)2,56 mol

b)0,5 mol;

s)1 mol;

d)1,5 mol;

202.3 mol kaliy xlorat to'liq termik parchalanganda (ularning qaysi birida) necha mol kislorod xosil bo'ladi?

a)4,5 mol;

b)3 mol;

s)1,5 mol;

d)6 mol;

203. Quyidagi birikmalardan 1 mol parchalanganda ularning qaysi birida ko'p kislorod ajralib chiqadi?

a)KClO₃

b)H₂O₂;

s)HgO;

d)KMnO₄;

204. Cl konsentrlangan sulfat kislota bilan uzaro ta'sirlashganda qanday gaz ajralib chikadi?

a)SO₂

b)N₂;

s)O₂;

d)SO₃;

205. Kons. sulfat kislota kumir qo'shib qizdirilganda, ikki xil gaz hosil qiladi. Ularning har biri ohakli suv hosil qiladi va loyqalantiradi. Bu qanday gazlar?

a)SO₂ va CO₂

b)H₂ va SO₂;

s)H₂ va O₂;

d)O₂ va SO

206.Quyidagi qaysi reaktiv SO₄²⁻ ionini aniqlashi mumkin?

a)BaCl₂

b)HCl;

s)AgNO₃;

d)SO₂;

207.Ammiak orqali elektr uchkunlarni uzoq vaqt davomida o'tkazilganda ammiak batamom parchalandi. Bunda xajm necha marta ortadi?

a)1,5 marta;

b)2 marta;

s)2,5 marta;

d)3 marta;

208. 3,4 g ammiak 8 g vodorod xlorid bilan aralashtirildi. Reaksiya natijasida necha mol NH_4Cl hosil bo'ladi?

a)0,2

b)0,8;

s)0,7;

d)0,5;

209. 102 kg ammiakdan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ olish uchun 78% li H_2SO_4 eritmasidan necha kg olish kerak?

a)376;

b)0,385;

s)3,85;

d)38,5;

210. $\text{NH}_3\text{-PH}_3\text{-AgH}_3\text{-SbH}_3$ vodorodli birikmalarning qatorida ularning barqarorligi...

a)kamayadi, so'ngra ortadi

b) ortadi;

s)kamayadi;

d)o'zgarmaydi;

211. N_2O kuldiruvchi gaz deb ataladi. Uni quyidagi tuzni parchalash yo'li bilan olinadi.

a) NH_4NO_3

b) NH_4Cl ;

s) NaNO_2 ;

d) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$;

212. Quyidagi keltirilgan qaysi juft nitratlar termik parchalanganda erkin metallar ajralib chiqadi?

a) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ va AgNO_3

b) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ va NH_4NO_3 ;

s) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ va NaNO_2 ;

d) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ va $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$

213. Fosforning manfiy zaryadlangan ioni elektron tuzilishi jihatdan qaysi inert gaz va ishqoriy metall ioniga o'xshaydi?

a)Ar va K^+ ;

b)He va Na^+ ;

s)Ar va Na^+ ;

d)He va H^+ ;

214. Quyidagi qaysi birikmada fosforning massa ulushi katta?

a) PH_3 ;

b) P_2O_5 ;

s) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;

d) NaH_2PO_4 ;

215. Suv solingan idishda fosfin PH_3 o'tkazilganda qanday muhit hosil bo'ladi?

a)kuchsiz kislotali

b)neytral;

s)kuchli kislotali;

d)kuchsiz ishkoriy;

216. Quyidagi keltirilgan azotli o'g'itlarni qaysi birida azotning miqdori eng ko'p?

a)karbamid;

b)natriyli selitra;

s)kaliyli selitra;

d)ammiakli selitra;

217.Odam bir sutkada nafas bilan 1300 gr. CO₂ chiqaradi. Shuncha SO₂ qancha hajm egallaydi?

a)662 l

b)6,62 l.

s)66,2 l.

d)331 l.

218. 44,8 l CO₂ xosil qilish uchun (n.sh.da) necha litr CaCO₃ ni parchalash lozim?

a)200 g

b)25 g.

s)50 g.

d)100 g.

219. Natriy gidrokarbonat qizdirilganda qolgan qoldiq dastlabki massaning necha foizini tashkil etadi?

a) 63%.

b)53%.

s)43%.

d)78%.

220. Oddiy shisha tarkibida 13% Na₂O, 11,7% CaO, 75,3% SiO₂ buladi. Shisha tarkibini oksidlar holida ko'rsating.

a)Na₂O*CaO*6SiO₂;

b)Na₂O*CaO*4SiO₂;

s)Na₂O*2CaO*2SiO₂;

d)2NaO*2CaO*SiO₂;

221.Quyidagi metallarning qaysi biri yer sharida eng ko'p tarqalgan?

a)Al;

b)Fe;

s)Ti;

d)Au;

222. Elektrotexnikada cho'g'lanma lampa ishlab chiqarishda qaysi metall ipidan foydalaniladi?

a)W

b)Al;

s)Cu;

d)Pb;

223. Metall oksidi tarkibida 39,6% kislorod bor. Metallning ekvivalentini aniqlang.

a)12

b)8;

s)16;

d)22;

224. Formulalari $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Ti}(\text{OH})_4$, H_3PO_4 , bulgan birikmalarning ekvivalentini aniqlang.

- a) **57,29,33;**
- b) 171,29,33;
- s) 171,58,49;
- d) 171,118,49;

225. $1,204 \cdot 10^{24}$ ta Cl_2 molekulasini n.sh.da qancha hajmni egallaydi?

- a) **44,8 l.**
- b) 11,2 l.
- s) 22,4 l.
- d) 2,24 l.

226. Kumushning bitta atomini grammlarda ifodalangan massasini toping.

- a) **$1,8 \cdot 10^{-22} \text{ g.}$**
- b) $0,18 \cdot 10^{-22} \text{ g.}$
- s) $1,20 \cdot 10^{-20} \text{ g.}$
- d) $0,18 \cdot 10^{-21} \text{ g.}$

227. Oq fosfor bug'ining vodorodga nisbatan zichligi 62 ga teng. Uning formulasini aniqlang.

- a) **P_4 ;**
- b) P_2 ;
- s) P_3 ;
- d) P_5 ;

228. Qaysi kislotalar bosqichli dissotsilanadi?

- a) **ko'p asosli;**
- b) kislorodli;
- s) kislorodsiz;
- d) bir asosli;

229. 20 g 95,5% li sulfat kislota eritmasini 100% li qilish uchun unda qancha massa sulfat angidridni eritish kerak?

- a) **4 g.**
- b) 3 g.
- s) 5 g.
- d) 6 g.

230. $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$ qaytar reaksiyasida CO ning konsentratsiyasi 4 marta kamaytirildi. Reaksiya tezligi o'zgarishligi uchun O_2 ning konsentratsiyasini necha marta oshirish kerak?

- a) **16.**
- b) 2.
- s) 4.
- d) 8.

231. Reaksiyaning umumiy unumi 80% bo'lsa, 1,6 kg oltingugurtdan necha kg sulfat kislota olish mumkin?

- a) **3,92.**
- b) 4,9.
- s) 6,125.
- d) 7,84.

232. Quyidagi reaksiyalardan qaysilari ichki molekulyar oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi bo'ladi?

- a) $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- b) $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HCl}$
- s) $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr}$

233. Xrom (III) xlorid eritmasiga natriy sul'fid eritmasi qo'shilganda cho'kma va gaz hosil bo'ldi. Cho'kma va gazning tarkibi qanday?

- a) **$\text{Cr}(\text{OH})_3$ va H_2S**
- b) Cr_2S_3 va H_2
- s) CrS va H_2
- d) Cr_2S_3 va H_2S

234. Qanday metall sovuqda ko'p saqlansa kulrang kukunsimon holatga o'tadi, ya'ni "vabo" bilan kasallanadi?

- a) **qalay**
- b) sur'ma
- s) temir
- d) xrom

235. C-Si-Ge-Sn-Pb qatorida elementlarning metallmaslik xossalari qanday o'zgaradi?

- a) **kamayadi**
- b) Kamayadi, so'ngra ortadi
- s) kuchayadi
- d) o'zgarmaydi

236. Metallarning metalmaslardan farqini belgilovchi eng asosiy xossalari.

- a) **Yaltiroqlik, elektr tokini o'tkazuvchanlik, ionlanish potentsialining kichikligi**
- b) Yaltiroqlik, yarim o'tkazuvchanlik, ionlanish potentsialining kichikligi
- s) Yaltiroqlik, issiqlikni yaxshi o'tkazish, ionlanish potentsialining kattaligi
- d) Yaltiroqlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, yuqori elektronga moyillik

237. Evtetik aralashmalarning eng asosiy xossasi – ularning

- a) **oson suyuqlanuvchanligi**
- b) qattiqligi
- s) yumshoqligi
- d) o'tga chidamliligi

238. Kotsentrlangan HNO_3 da erimaydi.

- a) **Cr**
- b) Cu
- s) Ag
- d) Zn

239. $\text{Na} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{Rb} \rightarrow \text{Cs}$ qatorida ozonidlarning barqarorligi qanday o'zgaradi?

- a) **ortadi**
- b) avval ortib, keyin kamayadi
- s) o'zgarmaydi
- d) kamayadi

240. Vanadiy qo'shilgan (1% gacha) po'latlar muhim xossasi bilan ajralib turadi.

- a) oʻta qattiqligi
- b) yumshoqligi
- s) yaltiroqligi
- d) oʻtga chidamligi

241. Kumush nitrat eritmasi elektroliz qilinganda, katod va anodda qanday mahsulotlar olinadi?

- a) Kumush va kislorod
- b) Vodorod va kislorod
- s) Kumush va vodorod
- d) Nitrat kislota va kumush

242. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiya tenglamasini tugatib, uning koeffitsientlarining yigindisini toping. $K_2Cr_2O_7 + K_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$

- a) 17
- b) 18
- s) 20
- d) 19

243. Simob(II)–nitrat eritmasiga moʻl ishqor KOH eritmasi qoʻyilganda boradigan reaksiya tenglamasini koʻrsating.

- a) $Hg(NO_3)_2 + 2KOH \rightarrow HgO + 2KNO_3 + 2H_2O$
- b) $Hg(NO_3)_2 + 4KOH \rightarrow K_2Hg_2 + 2KNO_3 + 2H_2O$
- s) $Hg(NO_3)_2 + 4KOH \rightarrow K_2[Hg(OH)_4] + 2KNO_3$
- d) $Hg(NO_3)_2 + 2KOH \rightarrow Hg(OH)_2 + 2KNO_3$

244. Xlor molekulasidagi har bir atom tashqi elektron qavatida 8 tadan elektron bor. Nechta elektron bu ikki atom orasida umumiy hisoblanadi.

- a) 2 ta elektron
- b) 1 ta elektron
- s) 8 ta elektron
- d) 7 ta elektron

245. Qanqay birikma bir vaqtning oʻzida kimyoviy bogʻlanishning ham kovalent va ion tipini namoyon qiladi?

- a) NH_4Cl , PH_4Cl
- b) KCl , $NaCl$
- s) CCl_4 , Cl_4
- d) CO_2 , SO_2

246. Alyuminiy gidroksidning amfoterligini isbotlash uchun

- a) ishqorda va kislotada eritiladi;
- b) ishqorda eritiladi;
- s) suvda eritiladi;
- d) kislotada eritiladi;

247. Asosli tuz hosil qiluvchi gidroksidlar: 1) $Cu(OH)_2$; 2) $LiOH$; 3) KOH ; 4) $Al(OH)_3$

- a) 1,4
- b) 2,3,4
- s) 1,2,3
- d) 4

248. Quyidagi reaksiyalarning qaysilarida tuz hosil boʻladi?

- 1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} =$
- 2) $\text{CaO} + \text{SO}_2 =$
- 3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} =$
- 5) $\text{BaSO}_4 + \text{NaNO}_3 =$
- 6) $\text{NaOH} + \text{N}_2\text{O}_5 =$

a) 2,3,4,6

b) 1,2,6

s) 2,3,5

d) 3,4,5,6

249. Berilgan reaksiyada koeffitsientlar yig'indisini toping.



a) 18

b) 21

s) 17

d) 12

250. $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$ sxema bo'yicha boruvchi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?

a) kaliy sulfat, kaliy manganat, suv

b) kaliy sulfat, marganets (II) sulfat, suv

s) oltingugurt, kaliy manganat, suv

d) kaliy sulfat, marganets (IV) oksidi, suv

251. Ushbu $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ jarayon qaysi moddalar ta'sirlashganda sodir bo'ladi?

a) alyuminiy xlorid va kaliy gidroksid

b) alyuminiy gidroksid va natriy xlorid

s) alyuminiy oksidi va kaliy gidroksid

d) alyuminiy gidroksid va natriy gidroksid

252. Eritmada Cu^{2+} ionlarini aniqlash uchun qaysi moddalardan foydalanish mumkin?

1) KOH ; 2) KCl ; 3) K_2S ; 4) KNO_3 .

a) 1,3

b) 1,2,3

s) 1,4

d) 1,2

253. Qalay (II)-gidroksidini eritish uchun 200 g 10% li natriy gidroksid eritmasi sarflandi. $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ning modda miqdorini (mol) aniqlang.

a) 0,25

b) 0,75

s) 0,5

d) 0,125

254. Ishqoriy metallar qaysi usul bilan olinadi?

a) tuzlari suyuqlanmasini elektroliz qilib

b) tuzlari eritmasini elektroliz qilib

s) oksidlarini uglerod bilan qaytarib

d) oksidlarini alyuminiy bilan qaytarib parchalab

255. Kumush nitrat eritmasidan 10 minut davomida 2 A tok o'tkazildi. Necha gramm kumush hosil bo'ladi?

- a) **1,34**
- b) 2,48
- s) 0,134
- d) 0,0124

256. Paxta sellyulozasini o'rganishda qaysi o'zbek olimi faol qatnashgan?

- a) **H.Usmonov**
- b) O'. Musaev
- s) O.Sodiqov
- d) K.Axmedov

257. Elektronning massasini toping.

- a) **$9,1 \cdot 10^{-28} \text{g}$**
- b) $11,1 \cdot 10^{-27} \text{g}$
- s) $19,1 \cdot 10^{-28} \text{g}$
- d) $9,1 \cdot 10^{-25} \text{g}$

258. 1932 yilda ingliz olimi Chedvik elektroneytral zarrachalar oqimidan iborat ekanligini aniqlagan zarracha-bu:

- a) **Neytron**
- b) Elektron
- s) Pozitron
- d) Proton

259. N.Bor qaysi element atomi spektrining hosil bo'lish mexanizminini tushuntirib bergan?

- a) **Vodorod**
- b) Uran
- s) Uglerod
- d) Radiy

260. Yadro tuzilishining proton-neutron nazariyasini qaysi olimlar yaratgan?

- a) **D.I.Ivanenko va Geyzenberg**
- b) D.I.Mendeleyev va Mozli
- s) E.Rezerford va J.Tomson
- d) D.I.Ivanenko va E.Rezerford

261. sp^2 -gibridlanishga ega bo'lgan birikmalar fazoda qanday tuzilishga ega bo'ladi?

- a) **burchakli**
- b) chiziqli
- s) trigonal
- d) tetraedrik

262. sp -gibridlanishga ega bo'lgan birikmalar fazoda qanday tuzilishga ega bo'ladi?

- a) **chiziqli**
- b) tetraedrik
- s) trigonal
- d) burchakli

263. Yerda uchraydigan eng og'ir atom-bu:

- a) **Uran**

- b) Kislorod
- s) Kremniy
- d) Oltin

264. Kimyoviy birikmalar molekulasi hosil bo`lishda atomlararo ta`sir etuvchi va ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchga nima deyiladi?

a) Oriyentasion kuch

- b) Geteropolyar uzilish
- s) Gomoloitik uzilish
- d) Kimyoviy bog`lanish

265. NH_4^+ ionida azotning oksidlanish darajasi va valentligi nimaga teng bo`ladi?

a) -3, IV

- b) -4, III
- s) +3, IV
- d) +3, III

266. sp^3 -gibridlanishga ega bo`lgan birikmalar fazoda qanday tuzilishga ega bo`ladi?

a) tetraedrik

- b) chiziqli
- s) trigonal
- d) burchakli

267. Oltingugurt, NH_4NO_3 va temirda qanday hodisa kuzatiladi?

a) Polimorfizm

- b) Izomorfizm
- s) Bir xil kristalllar
- d) Allotropiya

268. ΔH nimani ifodalaydi?

a) Entalpiya

- b) Entropiya
- s) Issiqlik effekti
- d) Tartibsizlik

269. $v = K[A] \cdot [B]$ bu formula nimani ifodalaydi?

a) Massalar ta`siri qonunini

- b) Reaksiya tezligini
- s) Kimyoviy muvozanat
- d) Entropiya

270. 194 g suvda ishqoriy metall gidridi eritilganda 22,4 l gaz modda ajralib, 12% li eritma hosil bo`ldi. Qaysi metall gidridi ishlatilgan?

a) Litiy

- b) Kaliy
- s) Seziy
- d) Natriy

271. Tarkibi doimiy bo`lmaydigan oksidni toping ?

a) TiO_2

- b) Li_2O
- s) Na_2O

d) K_2O

272. Quyida keltirilgan elementlardan qaysilarida shu elementlarning proton, neytron va elektronlar soni har birida bir xil kattalikka ega? 1)N 2)P 3)O 4)C 5)H

a) **1,3,4**

b) 1,2,3

s) 2,4,5

d) 3,4,5

273. Qaysi kislota faqat qaytaruvchi bo'la oladi?

a) **H_2S**

b) $HMnO_4$

s) $HClO$

d) H_2SO_4

274. Bir xil atomlar yadrolarining boshqa xil atom yadrolariga aylanish jarayoni-bu:

a) **yadro reaksiyalari**

b) radioaktivlik

s) siljish qonuni

d) birikish

275. Elementlar elektromanfiylik xossasi ortib borishi buyicha joylashtirilgan qatorni toping.

a) **As, Se, Cl, F.**

b) C, J, B, Si.

s) Br, P, H, Sb.

d) O, Se, Br, Te.

276. Elementlarning elektromanfiylik qiymatlarini kamayib borish tartibida joylashtiring:

1. Ca. 2. Ba. 3. Cl. 4. Sr. 5. S.

a) **3,5,1,4,2**

b) 1,3,4,5,2

s) 5,1,2,4,3

d) 2,5,3,4,1

277. Havo tarkibida eng ko'p bo'lgan gaz qaysi?

a) **Azot**

b) Vodorod

s) Uglerod

d) Metan

278. Yerda uchraydigan eng og'ir atom-bu:

a) **Uran**

b) Kislorod

s) Kremniy

d) Oltin

279. NH_4^+ ionida azotning oksidlanish darajasi va valentligi qanday bo'ladi?

a) **-3, IV**

b) -4, III

s) +3, IV

d) +3, III

280. O‘simlik moyi va benzin aralashmasi qaysi dispers sistemaga kiradi?

- a) **emulsiya**
- b) suspenziya
- s) chin
- d) colloid

281. Tuxum oqsili qaysi dispers sistemaga kiradi?

- a) **kolloid**
- b) emulsiya
- s) suspenziya
- d) chin

282. Qand yoki osh tuzining suvdagi eritmasi qaysi dispers sistemaga kiradi?

- a) **chin**
- b) kolloid
- s) emulsiya
- d) suspenziya

283. Kolloid so‘zining ma’nosini aniqlang.

- a) **yelimsimon**
- b) qora
- s) aralash
- d) bo‘kish

284. $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ushbu reaksiya ion almashinish reaksiyasining qaysi turiga kiradi?

- a) **Kam dissotsilanadigan modda hosil bo‘lish**
- b) Gaz ajralish
- s) Birikish
- d) Rang o‘zgarish

285. Qaysi moddalar kuchli elektrolitlar hisoblanadi? 1) HF; 2) HNO_3 ; 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 4) KOH; 5) HCN; 6) K_2CO_3 .

- a) **2,4,6**
- b) 1,2,4
- s) 4,5,6
- d) 1,3,5

286. Eritilgan holatda ham, suyuqlantirilgan holatda ham elektr tokini o‘tkazmaydigan moddalar...

- a) **elektrolitmas**
- b) kuchsiz elektrolit
- s) dissotsiatsiya
- d) analog

287. Qaysi tuzning gidrolizi ham kation ham anion bo‘yicha boradi?

- a) **NH_4CN**
- b) KBr
- s) NaCN
- d) CuCl_2

288. Qaysi tuzning gidrolizi kation bo‘yicha boradi?

- a) **AlCl_3**

- b) NaJ
- s) Na_2CO_3
- d) NH_4SCN

289. Qaysi tuzning gidrolizi anion bo'yicha boradi?

- a) CaCO_3**
- b) BaSO_4
- s) CuCl_2
- d) ZnCl_2

290. 194 g suvda ishqoriy metall gidridi eritilganda 22,4 l gaz modda ajralib, 12% li eritma hosil bo'ldi. Qaysi metall gidridi ishlatilgan?

- a) Litiy**
- b) Kaliy
- s) Seziy
- d) Natriy

291. Laboratoriyada magniy lentasi yonib ketdi. Yong'inni qanday o'chiriladi?

- a) qum sepib**
- b) ichimlik soda sepib
- s) karbonat kislotali o't o'chirgichdan foydalanib
- d) suv bilan

292. Vanadiy qo'shilgan (1% gacha) po'latlar muhim xossasi bilan ajralib turadi.

- a) o'ta qattiqligi**
- b) yumshoqligi
- s) yaltiroqligi
- d) o'tga chidamligi

293. Mis kuporosidagi mis ionining koordinasion sonini toping.

- a) 4**
- b) 6
- s) 7
- d) 8

294. Xlor molekulasidagi har bir atom tashqi elektron qavatida 8 tadan elektron bor. Nechta elektron bu ikki atom orasida umumiy hisoblanadi?

- a) 2 ta elektron**
- b) 1 ta elektron
- s) 8 ta elektron
- d) 7 ta electron

295. Oltingugurtning yonish reaksiyasi toza kislorodda O_2 da havoga nisbatan necha marta tez boradi?

- a) 1,5 marta**
- b) 4 marta
- s) 5 marta
- d) 2 marta

ERITMALAR VA ULARNING XOSSALARI

$$\rho_{eritma} = \frac{m_{eritma}}{V_{eritma}} \quad C_x \% = \frac{m_x}{m_{eritma}} \cdot 100\% \quad \omega_x = \frac{C\%}{100} \quad \omega_x = \frac{m_x}{m_{eritma}}$$

$$\omega_x\text{-erigan moddaning massa ulushi} \quad m_{erigan} = V_{eritma} \cdot \rho_{eritma} \cdot \omega_{erigan}$$

$$C_M = \frac{n_x}{V} = \frac{mo'l}{l} \quad C_M = \frac{m_x \cdot 1000}{Mr \cdot V_{(ml)}} \quad C_M = \frac{C\% \cdot \rho \cdot 10}{Mr}$$

n_x -erigan modda miqdori (mo'l), V -eritma hajmi, Mr -erigan moddaning molyar massasi, V -eritma hajmi

$$C_M \cdot Mr = N \cdot E \quad N = \frac{m_x \cdot 1000}{E_x \cdot V_{(ml)}} \quad N = \frac{C\% \cdot \rho \cdot 10}{E_x} \quad N\text{-normallik}$$

E_x -erigan modda gram-ekvivalenti, V -eritma hajmi
 $N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$ bu formula neytrallanish reaksiyalari uchun.

Titir- Eritmaning 1ml da erigan modda massasi.

$$T = \frac{m_x}{V} = \frac{g}{ml} \quad T = \frac{E \cdot N}{1000} \quad T = \frac{C_M \cdot Mr}{1000}$$

1. 37 g Na metallining 300 g suvda erishi natijasida hosil bo'lgan eritmadagi NaOH ning foiz konsentratsiyasini toping.
2. 275 g suvda 50 g mis kuparosi eritilishi natijasida hosil bo'lgan eritmaning konsentratsiyasini (foizda) toping.
3. 40 %li HNO₃ ($\rho=1,25\text{g/ml}$) eritmasining molyarligini aniqlang.
4. 125 g eritmaning hajmi 110,6 ml ga teng. Shu eritmaning zichligini aniqlang.
5. Nitrat kislota eritmasining zichligi $1,148\text{ g/sm}^3$ ga teng. Shu eritmaning 275 g miqdorining hajmini aniqlang.
6. Sulfat kislota eritmasi bor. shu eritmaning massasini hisoblang. ($\rho=1,84\text{ g/sm}^3$)
7. 100 g ($\rho=1,13\text{ g/ml}$) eritmada 5 mo'l osh tuzi erigan. Shu eritmaning molyarligini aniqlang.
8. 250 ml eritmada 10 g Bertolle tuzi erigan. Eritmaning molyar konsentratsiyasini aniqlang.
9. Osh tuzning 5 molyarli eritmasida 58,5 g osh tuzi erigan. Eritmaning hajmini aniqlang.
10. Kaliy xloridning 5 M li eritmasidan 200 ml bor. Shu eritmadagi tuzning massa ulushini hisoblang. ($\rho=1,29\text{ g/ml}$).
11. Zichligi ($\rho=1,13\text{ g/ml}$) bo'lgan osh tuzi eritmasida osh tuzining massa ulushi 0,25 ga teng. Eritmaning molyar va normal konsentratsiyasini aniqlang.
12. 1 M li kaliy xlorid eritmasining normalligini aniqlang.
13. Natriy ishqorining 15 %-li ($\rho=1,328\text{ g/ml}$) eritmasining molyar va normal konsentratsiyasini hamda titrini hisoblang.

14. H_2SO_4 ning 1,2 N li 400 ml eritmasi tarkibida necha g H_2SO_4 bor?

ERITMALAR VA ULARNING XOSSALARI

$$\rho_{\text{eritma}} = \frac{m_{\text{eritma}}}{V_{\text{eritma}}} \quad C_x \% = \frac{m_x}{m_{\text{eritma}}} \cdot 100\% \quad \omega_x = \frac{C\%}{100} \quad \omega_x = \frac{m_x}{m_{\text{eritma}}}$$

$$\omega_x\text{-erigan moddaning massa ulushi} \quad m_{\text{erigan}} = V_{\text{eritma}} \cdot \rho_{\text{eritma}} \cdot \omega_{\text{erigan}}$$

$$C_M = \frac{n_x}{V} = \frac{\text{mo'l}}{l} \quad C_M = \frac{m_x \cdot 1000}{Mr \cdot V_{(ml)}} \quad C_M = \frac{C\% \cdot \rho \cdot 10}{Mr}$$

n_x -erigan modda miqdori (mo'l), V -eritma hajmi, Mr -erigan moddaning molyar massasi, V -eritma hajmi

$$C_M \cdot Mr = N \cdot E \quad N = \frac{m_x \cdot 1000}{E_x \cdot V_{(ml)}} \quad N = \frac{C\% \cdot \rho \cdot 10}{E_x} \quad N\text{-normallik}$$

E_x -erigan modda gram-ekvivalenti, V -eritma hajmi

$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$ bu formula neytrallanish reaksiyalari uchun.

Titir- Eritmaning 1ml da erigan modda massasi.

$$T = \frac{m_x}{V} = \frac{g}{ml} \quad T = \frac{E \cdot N}{1000} \quad T = \frac{C_M \cdot Mr}{1000}$$

1.37 g Na metallining 300 g suvda erishi natijasida hosil bo'lgan eritmadagi NaOH ning foiz konsentratsiyasini toping.

2.275 g suvda 50 g mis kuparosi eritilishi natijasida hosil bo'lgan eritmaning konsentratsiyasini (foizda) toping.

3.40 %li HNO_3 ($\rho=1,25\text{g/ml}$) eritmasining molyarligini aniqlang.

4. 125 g eritmaning hajmi 110,6 ml ga teng. Shu eritmaning zichligini aniqlang.

5. Nitrat kislotasi eritmasining zichligi $1,148\text{ g/sm}^3$ ga teng. Shu eritmaning 275 g miqdorining hajmini aniqlang.

6. Sulfat kislotaning 81,52 ml eritmasi bor. shu eritmaning massasini hisoblang. ($\rho=1,84\text{ g/sm}^3$)

7. 100 g ($\rho=1,13\text{ g/ml}$) eritmada 5 mo'l osh tuzi erigan. Shu eritmaning molyarligini aniqlang.

8. 250 ml eritmada 10 g Bertolle tuzi erigan. Eritmaning molyar konsentratsiyasini aniqlang.

9. Osh tuzning 5 molyarli eritmasida 58,5 g osh tuzi erigan. Eritmaning hajmini aniqlang.

10. Kaliy xloridning 5 M li eritmasidan 200 ml bor. Shu eritmadagi tuzning massa ulushini hisoblang. ($\rho=1,29\text{ g/ml}$).

11. Zichligi ($\rho=1,13\text{ g/ml}$) bo'lgan osh tuzi eritmasida osh tuzining massa ulushi 0,25 ga teng. Eritmaning molyar va normal konsentratsiyasini aniqlang.

12. 1 M li kaliy xlorid eritmasining normalligini aniqlang.

13. Natriy ishqorining 15 %-li ($\rho=1,328\text{ g/ml}$) eritmasining molyar va normal konsentratsiyasini hamda titrini hisoblang.

14. H_2SO_4 ning 1,2 N li 400 ml eritmasi tarkibida necha g H_2SO_4 bor?

BAHOLASH MEZONI

Talabalarni baholash

Talabalar bilimni baholash semestr va yakuniy nazorat davomida o'qitish materiallarini o'zlashtirish ko'rsatkichi (test, topshiriq, yozma va og'zaki ish natijasi)ga asoslangan.

“Kimyo 1,2” kursi davomida talabalar 5 baho (elektron platforma 100 ballik) tizimda baholanadi. Elektron platforma 100 ball- shundan 50 ball joriy nazorat, mustaqil ta'lim va oraliq nazorat (50 ballning 60 % JN, MT va 40 % ON), 50 ball esa yakuniy nazorat natijasiga ajratiladi. Joriy va oraliq ballarning umumiy natijasi 30 balldan past bo'lgan talabalar yakuniy nazorat imtihoniga kiritilmaydi.

Yakuniy nazoratda 30 va undan ko'p ball to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan hisoblanadi.

Elektron platforma “Kimyo 1,2” fanidan I va II semestrda joriy, mustaqil ta'lim, oraliq va yakuniy nazorat ballari quyidagicha taqsimlanadi:

Elektron platformada mustaqil ta'lim topshiriqlari (T)	Maksimal ball	
Topshiriq1*	5	Mustaqil ta'lim bo'yicha 20 ball
Topshiriq2*	5	
Topshiriq3*	5	
Topshiriq4*	5	
Joriy nazorat (JN) bo'yicha ball	10	10
Oraliq nazorat (ON) bo'yicha ball	10	20
	10	
Yakuniy nazorat (YaN) bo'yicha ball	50	50
Jami:	100	100 ball

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar

1. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik.T.O'zbekiston.2017. 390 b.
2. Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. –T.O'zbekiston. 2006. 471 b.
3. A.M. Eminov, Sh.M.Xakberdiyev,I.R.Ro'zmatov, F.S.Karimova “Umumiy va anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari”. O'quv qo'llanma.Toshkent.2021 y.283 b.
4. M.N.Pozilov, D.A.Xolmo'minova, A.A.Bo'riboyev “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022 yil.402 b.
5. M.B.Matchonova “Kimyo” Darslik.-Toshkent. 2022- yil. 348 b.
6. Theodore L.Brown, H.Eugene LEMay, Bruce,E. Bursten Knoxville Catherine J.,Patrick M. Woodward “Chemistry:the central science” United States of America 2012.
7. M.B.Matchonova “Kimyo fanidan laboratoriya ishlari” Darslik.Toshkent. 2023- yil. 349 b.
8. Sh.M.Xakberdiyev, F.S.Karimova “Umumiy va noorganik kimyo”. Darslik. Toshkent.2023-yil. 282-b.

Qo'shimcha adabiyotlar

9. N.A.Parpiyev, H.R.Rahimov, A.V.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Darslik. T.O'zbekiston.2000. 479 b.
10. N.A.Parpiyev, A.V.Muftaxov, H.R.Rahimov. Anorganik kimyo. Darslik.-T.O'zbekiston. 2003. 504 b.
11. A.Eminov, Q.Ahmerov, S.Turobjonov “Umumiy va anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari”. O'quv qo'llanma.-T.O'zbekiston. 2007. 222 b.
12. O.M.Yoriyev,M.S.Sharipov, H.N.Mavlyanov, A.R. Xafizov “Umumiy va noorganik kimyodan masala va mashqlar to'plami”.O'quv qo'llanma.-T.O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2008 y. 368 b.
13. N.Parpiyev, Sh.Qodirova, G.Nuraliyeva, D.Raxmonova “Noorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari”. O'quv qo'llanma.-T.”Innovatsiya-Ziyo”, 2020, 274 b.
14. M.B.Matchonova, D.A.Xolmo'minova, S.Yu.Bobomuratova “Qurilish kimyosi”. O'quv qo'llanma. Jizzax.2023 y. 273 b.

Axborot manbalari

15. <http://ziyonet.uz>,
16. <http://www.sciencedirect.com>,
17. <http://www.chem.msu.su>

18. <http://phet.colorado.edu>
19. <http://www.chem.vsu.ru>