

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

KIMYO KAFEDRASI

N.S. Umirov

**UMUMIY VA NOORGANIK KIMYO FANIDAN
O'QUV USLUBIY MAJMUA**

**(EKOLOGIYA VA ATROF MUXIT MUXOFAZASI
TA'LIM YO'NALISHI UCHUN)**

O'quv uslubiy majmua Uzbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligining Oliy ta'lim Davlat standarti asosida tuzilgan ekologiya va atrof muxit muxofazasi yunalishlari buyicha dasturga muvofiq xolda yozilgan.

O'quv uslubiy majmuada atom, molekula tuzilishi, kimyoviy boglanish muammolari, termodinamika asoslarining kimyoda qullanilishi, kimyoviy kinetika, eritmalar haqidagi ta'limot, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, elektro-kimyo asoslari, I, II, III gurux asosiy gurux elementlarining xossalari bayon qilingan. Xar qaysi mavzuning oxirida nazorat savollari keltirilgan.

Taqrizchi:

dos.Abduraxmonova O'.Q.

O'quv uslubiy majmua "Kimyo" kafedrasining «26» «08» 2015 yil №1-sonli yigilishida va Tabiiy fanlar fakultetining 2015 yil «27» «08» №1-sonli ilmiy kengashida muhokama qilingan va ma'qullangan.

Guliston Davlat Universitetining uquv-uslubiy kengashining «28» «08» 2015 yil №1-sonli yigilishida ko'rib chiqilgan va chop etishga tavsiya etilgan.

O'QUV-USLUBIY MAJMUANING TUZILISHI

1. Kirish.
2. Talabalarning fanlardan mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baholash tartibi to'g'risida nizom.
3. Talabalarning fanlardan qoldirgan darslarini qayta o'zlashtirishi to'g'risida nizom.
4. Ma'ruza va amaliy mashg'ulot uchun «Umumiy va noorganik kimyo» fanidan dastur bajarilishining ishchi o'quv dasturi.
5. Umumiy va noorganik kimyo fani reyting ishlanmasi.
6. Yakuniy baxolash mezonlari.
7. Mul'timediya vositalari va taqdimotlar ro'yxatlari.
8. Umumiy va noorganik kimyo fani bo'yicha ta'lim texnologiyalarini ishlab chiqishning kontseptual asoslari.
9. Ma'ruzalar va amaliy mashg'ulotlar ro'yxati.
10. Mavzuga oid texnologik xaritalar.
11. Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati.
12. Kurs bo'yicha nazorat test torshiriqlari.
13. Glossariy.

Kirish

Kadrlar tayyorlash milliy dasturiga ko'ra o'quv - uslubiy majmualar hamda ta'lim jarayoni didaktik va axborot ta'minotining yangi avlodini ishlab chiqish va joriy etish bosqichida ta'lim mazmunini o'zlashtirishning muammolarini echishga qaratilgan zamonaviy ta'lim texnologiyalarini yaratish dolzarb muammoga aylangan.

Mamlakatimizning oliy ta'lim muassasalarida barcha yo'nalishlar bo'yicha bakalavrlar tayyorlash tizimiga o'tilgach, barcha fanlarning o'quv rejalari va tipik dasturlarini davlat standartiga moslash, shu bilan birga, halqaro ta'lim berish standartlarini qo'llash, ajdodlarimizning boy milliy meroslarini ushbu jarayonga jalb qilish zarurati tug'ildi.

Har bir yo'nalish bir necha mutaxassisliklarni o'z ichiga olganligi sababli mamlakatimizdagi barcha oliy ta'lim muassasalarida bakalavrlar tayyorlash bo'yicha kimyo fanidan barcha yo'nalishlar bo'yicha umumiy tipik o'quv dastur tayyorlangan.

Ushbu o'quv - uslubiy majmua biologiya yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan. Shuningdek, malaka oshirish kursi tinglovchilari, bakalavr (kimyodan boshqa yo'nalishdagi talabalar ham foydalanishlari mumkin) ta'lim yo'nalishidagi talabalar, tadqiqotchilar va zamonaviy pedagogik texnologiyalarini ta'lim jarayoniga qo'llashni mustaqil o'rganuvchilar uchun mo'ljallangan bo'lib, unda zamonaviy ta'lim texnologiyalarini yaratish borasida ba'zi muammo va vazifalarning bajarilishi texnologik yondashuv asosida yoritilgan.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI



**Talabalarning fanlardan mustaqil
ishlarini tashkil etish, nazorat qilish
va baholash tartibi to'g'risida
Nizom**

Guliston-2013 yil

**Guliston davlat universitetida talabalar mustaqil
ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baholash
tartibi to'g'risida nizom**

I. Umumiy qoidalar

1.1. Mazkur Nizom O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001-yil 16-avgustdagi "Oliy ta'limning davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida"gi 343-son qarori, Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2005-yil 21-fevraldagi "Talabalar mustaqil ishini tashkil etish, nazorat qilish va baholash tartibi to'g'risidagi namunaviy nizom to'g'risida"gi 34-sonli buyrug'i, 2009 yil 14 avgustdagi 286-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish bo'yicha yo'riqnoma" asosida talabalar tomonidan fanlarni o'zlashtirish sifatini yaxshilash hamda talabalarda mustaqil fikrlash, axborot manbalaridan olingan ma'lumotlarni tahlil etish, xulosalash, tatbiq etishga yo'naltirilgan ko'nikma va malakalarni rivojlantirish maqsadida ishlab chiqilgan bo'lib, talabalarning mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baholash tartibini belgilaydi.

1.2. Fanlardan mustaqil ishlar namunaviy va ishchi o'quv rejalari asosida muayyan fanni to'la o'zlashtirish uchun belgilangan o'quv ishlari hajmining bir qismi sifatida, o'qituvchi nazorati ostida talabaning fan uchun tutgan umumiy daftariga (ma'ruza, amaliy, seminar, laboratoriya) fanlar kesimida keltirilgan mustaqil ta'lim mavzulari mustaqil tarzda bajariladi. Mustaqil ish mavzularini bajarishda asosan fanning ishchi dasturida keltirilgan asosiy, qo'shimcha adabiyotlardan, universitet ARMi manbalaridan hamda Internet tarmog'ida mavjud materiallardan, kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan yaratilgan O'UM, o'quv-uslubiy qo'llanma va ko'rsatma, ma'ruza matnlari, shuningdek boshqa manbalardan foydalaniladi.

1.3. Talabalarining mustaqil ishlarni bajarish bo'yicha to'plagan reyting ballari o'quv semestri davomida har bir fan bo'yicha auditoriya o'quv ishlariga berilgan reyting ballari bilan birgalikda akademik guruhlarining reyting qaydnomasida qayd etiladi.

P. Talabalar mustaqil ishining maqsad va vazifalari

2.1. Talaba mustaqil ishining asosiy maqsadi - talabalarda, fan o'qituvchisining rahbarligi va nazorati ostida, muayyan fan bo'yicha ma'ruza, amaliy (seminar) va laboratoriya mashg'ulotlaridan berilgan o'quv topshiriqlarini mustaqil ravishda bajarish jarayonida zarur bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirish hamda rivojlantirishdan iborat.

2.2. Talaba mustaqil ishining vazifalari:

- fanlardan ma'ruza (amaliy laboratoriya) mashg'ulotlarida berilgan bilimlarni mustaqil tarzda puxta, mukammal o'zlashtirish ko'nikmalariga ega bo'lish;
- tavsiya etilgan adabiyotlarni universitet ARMida va internet saytlaridan topish, mavzularni o'rganish jarayonida kerakli ma'lumotlarni izlab yig'ish, qulay usullari va vositalarini aniqlash;
- o'quv va ilmiy adabiyotlar, ilmiy, ilmiy-metodik jurnallar hamda me'yoriy hujjatlar bilan ishlash, elektron o'quv adabiyotlar va ma'lumotlar bankidan foydalana olish va zarur ma'lumotlarni to'plash hamda tahlil qilish;
- internet tarmog'ining tavsiya etilgan saytlaridan maqsadli foydalanishga o'rgatish;
- o'quv mashg'ulotlarida berilgan topshiriqlarning ratsional echimini topish va tahlil etish;
- fanlardan mustaqil ish topshiriqlarni, hisob chizma ishlarini, kurs ishi va kurs loyihalarini bajarishda tizimli va ijodiy yondoshishga o'rgatish;
- mustaqil ish topshiriqlarini bajarish jarayonida ishlab chiqilgan echim, loyiha yoki g'oyalarni asoslash va mutaxassislar jamoasida himoya qilish;
- fan bo'yicha talabaning mustaqil fikrlash, bilim, ko'nikma va tasavvur olamini hamda muammolarni mustaqil hal qila olish qobiliyatini shakllantirishdan iborat.

III. Talaba mustaqil ishining tashkiliy shakllari

3.1. Talaba mustaqil ishini tashkil etishda muayyan fan(kurs)ning xususiyatlarini, shuningdek, har bir talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalaniladi:

- O'quv-uslubiy majmualar asosida ma'ruza mavzulari materiallarini mustaqil o'zlashtirish;
- seminar va amaliy mashg'ulotlar bo'yicha uyga berilgan topshiriqlarni bajarish;

- laboratoriya ishlarini bajarishga tayyorgarlik ko'rish hamda hisobotlar tayyorlash;
- Texnikaviy, tabiiy fanlar bo'yicha xisob-grafik ishlarni bajarish;
- kurs ishi (loyihasi)ni mustaqil bajarish;
- ilmiy maqola, Respublika va xalqaro miqyosidagi anjumanlarga ma'ruza tezislari tayyorlash.

Fanning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, kafedra yig'ilishi qaroriga ko'ra fanlardan talaba mustaqil ishlarini tashkil etishda boshqa shakllardan ham foydalanilishi mumkin.

3.2. O'quv fanlari bo'yicha namunaviy va ishchi dasturlarda talaba mustaqil ishining shakli, mazmuni va hajmi hamda baholash mezonlari ko'rsatiladi;

3.3. Kafedralar tomonidan talaba mustaqil ishi uchun ajratilgan vaqt byudjetiga mos ravishda har bir fan bo'yicha mustaqil ishning tashkiliy shakllari, topshiriqlar ishlab chiqiladi va kafedra yig'ilishida muhokama etilib, fakultet o'quv-uslubiy kengashida tasdiqlanadi. Kafedraning reyting oynasida har bir fan bo'yicha mustaqil ta'lim mavzulari tanishtirish uchun e'lon qilinadi.

3.4. Kafedra tomonidan mustaqil ishlarni bajarish bo'yicha fanlardan talabalarga zaruriy metodik qo'llanma, ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi.

IV. Fanlardan o'quv mashg'ulotlari bo'yicha topshiriqlari

4.1. Fanlar bo'yicha ma'ruza (amaliy, seminar, laboratoriya) mashg'ulotlaridan mustaqil ish topshiriqlari kafedralarning etakchi professor–o'qituvchilari (professor, dotsentlar), fan o'qituvchisi bilan birgalikda ishlab chiqiladi, kafedra yig'ilishida muhokamadan o'tkaziladi va tegishi qaror bilan tasdiqlanadi.

4.2. Fanlardan mustaqil ish topshiriqlari fan bo'yicha ishchi dasturga mos holda mavzular keltiriladi va mustaqil ish topshiriqlarini bajarish muddatlari ko'rsatiladi.

4.3. Fanning ishchi o'quv dasturiga kiritilgan va ma'ruza shaklida o'rganishi belgilangan mavzularni to'raligicha mustaqil ish sifatida bajarilishiga ruxsat etilmaydi.

4.4. Amaliy, (seminar) mashg'ulotlar bo'yicha auditoriyada bajarilgan topshiriqlarga mazmunan o'xshash, murakkabligi mos keluvchi topshiriqlar mustaqil tarzda uyda ishlashga tavsiya etiladi.

4.5. Laboratoriya ishida nazariy tayyorgarlik ko'rish, natijalar olish, tahlil etish hamda o'lchash xatoliklarini aniqlash mustaqil ish topshirig'i hisoblanadi, lekin laboratoriya ishi bajarilib, to'la topshirgandan so'ng hisobga olinadi.

4.6. Kafedralar tomonidan fanlardan mustaqil ish topshiriqlarini bajarish uchun zarur bo'lgan o'quv adabiyotlari, metodik adabiyotlar, metodik tavsiyalar, ko'rsatmalar, internet saytlari va h.k.lar aniq ko'rsatiladi. Mustaqil ishlarni bajarish jarayonida fan o'qituvchisi tomonidan talabalarining talablari asosida konsultatsiyalar uyushtiriladi.

4.7. Talabalar tomonidan kurs ishi (loyiha) larini tayyorlash jarayonida zarur hollarda markaziy AKM, ARMLardan kollejlari, litseylarning ARMLaridan, internet tarmoqlaridan foydalanishga amaliy imkoniyatlar yaratib beriladi.

V. Talabalar tomonidan mustaqil ishlarni rasmiylashtirish topshirish tartibi

5.1. Fanlardan mustaqil ishlar bo'yicha tayyorlangan materiallar talabaning fan bo'yicha tutgan ma'ruza va amaliy (seminar) mashg'ulotlari daftariga yoziladi, o'qituvchi tomonidan ko'rib chiqiladi va qisqa og'zaki so'rov orqali baholanadi.

Laboratoriya mashg'ulotlarida mustaqil ish topshiriqlarini bajarish natijalari ham laboratoriya daftariga yoziladi. Talaba har bir laboratoriya ishi bo'yicha kollokvium topshirganidan so'ng laboratoriya ishini bajarishga ruxsat etiladi va ishini to'la topshirgandan so'ng baholanadi.

5.2. Hisob-chizma ishlarini hamda kurs ishi yoki kurs loyihasi ishlarini mustaqil bajarish natijalari belgilangan tartibda yoziladi va himoya qilinadi, baholanadi.

5.3. Kafedralar tomonidan fanlardan ma'ruza, amaliy (seminar) va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha mustaqil ish topshirish grafigi semestr boshlanishida kafedraning reytinglar oynasiga osib qo'yiladi.

5.4. Fanlardan o'quv mashg'ulotlari kesimida mustaqil ish topshiriqlarini grafik asosida mashg'ulot daftariga qayt etib bajarish va muddatida topshirish mas'uliyati talabaga, nazorati fan o'qituvchisi zimmasiga yuklatiladi. Belgilangan muddatda topshirilmagan mustaqil ish topshiriqlari fakultet dekanatining ruxsatnomasi asosida JNdan keyingi JNgacha qadar, ONdan keyingi ONGacha qadar muddatlarda topshirishga ruxsat etiladi.

VI. Talabalar mustaqil ishlarini bajarilishini nazorat qilish va baholash

6.1. Fanlardan talabalar mustaqil ishlarining bajarilishi fan o'qituvchisi tomonidan nazorat qilinadi. Fan o'qituvchisi mustaqil ish topshiriqlarini muddatida bajarmagan va topshirmagan talabalar to'g'risida kafedra

yig'ilishida axborot beradi. Kafedraning yig'ilish qaroriga asosan dekanatlarga o'zlashtirmagan talabalar to'g'risida ma'lumot beriladi.

6.2. Fanlardan talabalar mustaqil ishlarining bajarilishi kafedra yig'ilishlarida har oyda bir marta, fakultet kengashida semestr davomida kamida uch marta muhokama etiladi.

6.3. Fanlardan talabalarining mustaqil ishlari o'quv rejada fan bo'yicha ajratilgan soatlar hisobidan ishlab chiqilgan reyting ishlanmaga ko'ra reyting jadvalida qayd etilgan bo'lib, JN va ON uchun ajratilgan ballarga qo'shib baholanadi.

6.4. Fanlardan JN va ON hamda mustaqil ish topshiriqlarini bajarish bo'yicha to'plangan ballari kafedraning reyting oynasida yoritib boriladi.

6.5. Fanlardan talabalar mustaqil ishlarini nazorat qilish tartibi va baholash mezonlari kafedralar tomonidan ishlab chiqiladi va tegishli tartibda tasdiqlanadi.

Mustaqil ishlarni baholash mezonlari talabalarga o'quv semestri boshlanishida e'lon qilinadi.

Har bir mustaqil ishning mavzusiga ballar ajratish, fanning reyting ishlanmasiga asoslanilgan holda fan o'qituvchisi tomonidan ishlab chiqiladi hamda kafedra yig'ilishida muhokama etilib, kafedra mudiri tomonidan tasdiqlashga tavsiya etiladi.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2005 yil 21 fevraldagi "Talabalar mustaqil ishini tashkil etish, nazorat qilish va baholash tartibi xaqidagi namunaviy nizom to'g'risida"gi 34-sonli buyrug'i, 2009 yil 14 avgustdagi 286-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Talabalar mustaqil ishini tashkil etish va nazorat qilish bo'yicha yo'riqnoma"si asosida tuzatishlar kiritilgan "Guliston davlat universiteti talabalarining mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baholash tartibi to'g'risida Nizom" Guliston davlat universitetining 2013 yil 25 yanvardagi Ilmiy Kengashning 5-sonli majlisida muhokama etilib, universitetning 2013 yil __ yanvardagi ____ -sonli buyrug'i bilan qayta tasdiqlangan.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI



**Talabalarning fanlardan qoldirgan
darslarini qayta o'zlashtirishi to'g'risida
NIZOM**

**Talabalarning fanlardan qoldirgan darslarini
qayta o'zlashtirishi to'g'risida
NIZOM**

1. Umumiy holatlar

1. Ushbu Nizom O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2010 yil 18 iyundagi "OTMga qabul qilish, talabalar o'qishini ko'chirish, qayta tiklash va o'qishdan chetlashtirish tartibi to'g'risidagi Nizomlarni tasdiqlash haqida"gi 118-sonli Qarorining 30-bandi, O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim Vazirligining 1999 yil 29 martdagi 99-sonli "Oliy o'quv yurtlarida o'quv va mehnat intizomini mustahkamlash to'g'risida"gi buyrug'i, "Oliy o'quv yurtining fakulteti to'g'risida Nizom", 2010 yil 25 avgustdagi 333-sonli buyruq bilan tasdiqlangan (O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2010 yil 26 avgustda 1981-1 son bilan davlat ro'yxatidan o'tkazilgan) "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risida Nizom"ning 2, 23, 24, 25, 26, 33, 34-bandlari, "Talaba mustaqil ishini tashkil qilish, nazorat qilish va baholash tartibi to'g'risidagi namunaviy Nizom" hamda 2010 yil 29 avgustdagi "OTMning kafedra va dekanatlari ish yurituvida bo'lgan asosiy hujjatlarni soddalashtirish to'g'risida"gi 340-sonli buyrug'i talablari asosida talabalarning sababsiz dars qoldirishlari oldini olish va fanlardan qoldirgan darslarini qayta o'zlashtirishi tartibini belgilaydi.

2. Ushbu Nizomning maqsadi talabalarda kasbiy malakalarni mustahkamlash jarayonida fanlardan bilim olish samaradorligini yanada oshirish hamda o'quv va mehnat intizomini yaxshilashga qaratilgan.

3. Mazkur Nizom:

- fan o'qituvchisi, guruh murabbiysi, kafedra mudiri va fakultet dekanining talabalar tomonidan o'quv fanlaridan sababsiz dars qoldirilishini kamaytirish va qayta o'zlashtirishni tashkil qilish bo'yicha huquq va mas'uliyatlarini belgilash;

- qayta o'zlashtirishning o'z vaqtida bo'lishini ta'minlash;

- fanlardan qoldirilgan darslarni qayta o'zlashtirishda hozirgi kungacha shakllanib qolgan eski (semestr yakunida qayta o'zlashtirish kabi) salbiy uslublardan voz kechish, talaba va fan o'qituvchisining mazkur jarayonga mas'uliyat bilan yondashishi hamda qayta o'zlashtirish jarayonida ilg'or innovatsion uslub va tajribalaridan foydalanish kabi asosiy vazifalarning bajarilishini ko'zda tutadi.

**II. Fanlardan qoldirilgan darslarning qayta
o'zlashtirilishini qayd qilish tartibi**

4. O'quv fanlaridan qoldirilgan darslar Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2010 yil 29 avgustdagi 340-sonli buyrug'i asosida yuritiladigan akademik guruh jurnaliga "y" yoki "nb" belgilarini qo'yish orqali qayd qilinadi. Uzrli sabab bilan qoldirilgan dars doiraga olinadi (odatda qora yoki ko'k siyohda). Sababning uzrliligi dekanat ma'lumotnomasi asosida belgilanadi.

5. "O'qituvchi jurnali" va "Guruh jurnali"dagi "y" yoki "nb" belgilari **qayta topshirilgan dars mavzusi mos sanada qizil siyoh bilan (ikkinchi) doiraga olinadi.**

6. O'quv fanlaridan qoldirilgan darslar va ularni qayta o'zlashtirish "O'qituvchi jurnali" va "Guruh jurnali"da bir xil ko'rinishda qayd qilinadi. Bu boradagi ma'lumotlarning aniqligiga o'qituvchi mas'uldir.

7. Darsdan so'ng fan o'qituvchisi kafedrada yuritiladigan maxsus jurnalga dars qoldirgan talabalar va fan mavzusi bo'yicha tegishli ma'lumotlarni o'rnatilgan tartibda qayd etadi va bu to'g'risida talabani ogohlantiradi.

Qayta o'zlashtirishdan so'ng o'qituvchi tomonidan talabaning daftoriga va kafedrada joriy qilingan maxsus jurnalga darsning qayta o'zlashtirilganligi qayd qilinadi.

8. **Qoldirilgan darslarni to'liq o'zlashtirmagan talabalar fanni o'zlashtirish bo'yicha yuqori ballga da'vogarlik qila olmaydi.**

III. Qoldirilgan darslarni qayta topshirish va qabul qilish tartibi

9. Qoldirilgan darslarni (ma'ruza, amaliy, seminar, laboratoriya) qayta topshirish uchun talaba mavzu bo'yicha o'quv materialini tegishli turdagi mashg'ulot daftoriga tayyorlab keladi va o'qituvchining qisqa suhbatidan o'tadi.

10. Qoldirilgan laboratoriya mashg'ulotlarini qayta topshirish uchun talaba o'qituvchiga kollokviumni topshirib, laborant nazorati ostida ishni bajaradi va hisobotni rasmiylashtirib o'qituvchiga topshiradi.

11. Qayta topshirishlar Vazirlikning 340-sonli buyrug'i ilovasining 11-shakli ("Reyting qaydnomasi") bo'yicha belgilangan **3ta muddat** ichida qabul qilinadi. Muddat o'tganidan so'ng dekanat ruxsati bilan qabul qilinadi.

12. **Qoldirilgan darslarni qabul qilish, reyting ko'rsatkichlarini baholash yuklamasi hisobidan amalga oshiriladi.**

13. Qayta topshirishni o'z vaqtida bajarmagan va fanni o'zlashtirmagan talabaga semestr yakunida qoldirgan darslarini qayta topshirishiga ruxsat berilmaydi.

14. Qoldirilgan darslarni uzrli sabab bilan (kasallik malumotnomasi **TMK** tasdig'i bilan yoki kasallik tarixidan ko'chirma) o'zlashtira olmagan talabalarga o'rnatilgan tartibda dekanat tomonidan qayta topshirish tashkil etiladi.

IV. Darslarning qoldirilishini kamaytirish va qayta o'zlashtirilishini tashkil qilish bo'yicha belgilangan huquq va majburiyatlar

16. Talaba fanlardan qoldirilgan darslarga va ularni belgilangan muddatlarda o'zlashtirishga shaxsan javobgar hisoblanadi.

17. Darsdagi davomat hamda qoldirilgan darslarning o'zlashtirilishi uchun fan o'qituvchisi hamda guruh murabbiysi mas'ul hisoblanadi.

18. Guruh murabbiysi guruh talabalarining fanlardan qoldirgan darslari sabablari va ularni qayta o'zlashtirilishi haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishi, guruhning har bir majlisida va axborot ta'lim-tarbiya soatida talabalarining davomati hamda fanlardan qayta o'zlashtirishlarni muhokama qilib, tegishli choralar ko'rishi va sababsiz dars qoldirilmassligini hamda fanlardan qoldirilgan darslarni o'z vaqtida o'zlashtirilishini ta'minlashi zarur.

19. Kafedra mudiri **qayta topshirishlarni qabul qilish jadvaliga muvofiq professor-o'qituvchilar faoliyatining tashkil etilishini** nazorat qiladi va fanlar bo'yicha qayta o'zlashtirish natijalarini har oyda bir marta kafedra majlislarida muhokamadan o'tkazib, dars qoldirgan talabalar va ularning qayta topshirishlari natijalari yuzasidan dekanatga ma'lumotnoma taqdim etadi.

20. Talabalarining davomati uchun mas'uliyat Vazirlik tomonidan tasdiqlangan "Oliy o'quv yurtining fakulteti to'g'risida Nizom"ning 6-bandiga asosan fakultet dekani zimmasiga yuklatiladi. Dekan sababsiz ko'p dars qoldirgan talabalar haqida batafsil ma'lumotga ega bo'lishi, fan o'qituvchilari va guruh murabbiylarining faoliyatini uzluksiz nazorat qilib borishi va talabalarining sababsiz dars qoldirmassligi uchun keskin choralar ko'rishi lozim.

Fan o'qituvchisi taqdim etgan bildirishnomaga muvofiq 3 marotabadan ko'p dars qoldirgan yoki qo'pol tarzda universitet ichki tartib-qoidalarini buzib, darsga xalaqit bergan talabaning dars qoldirish sabablari o'rganilib, chora ko'rilganidan keyin fakultet dekanining ruxsati bilan talaba darsga kiritiladi.

21. Talabalarining o'quv fanlaridan dars qoldirish holati bo'yicha fakultet dekanlari tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlar ma'muriyat yig'ilishlarida muhokama qilib boriladi va tegishli qarorlar qabul qilinadi.

23. Ushbu Nizomga o'zgartirish kiritish universitet Ilmiy Kengashi qarori asosida amalga oshiriladi.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2009 yil 14 avgustdagi 286-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Talabalarining fanlardan qoldirgan darslarini qayta o'zlashtirishi to'g'risida NIZOM"i asosida tayyorlangan "Guliston davlat universiteti talabalarining fanlardan qoldirgan darslarini qayta o'zlashtirishi to'g'risida Nizom" Guliston davlat universitetining 2013 yil 25 yanvardagi Ilmiy Kengashning 5-sonli majlisida muhokama etilib, universitetning 2013 yil __yanvardagi __ - sonli buyrug'i bilan qayta tasdiqlangan.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

“Tasdiqlayman”
Gul Du
Rektori A.Eminov
2013 yil ”____” ____

“Umumiy va noorganik kimyo”

FANIDAN ISHCHI O'QUV DASTURI

Ta'lim yo'nalishi: 5360100- “Ekologiya va atrof muxit muxofazasi” ta'lim
yo'nalishi uchun

Kafedra: Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiyalar

Ajratilgan soat - 246

Umumiy o'quv soati - 144

Shu jumladan:

Ma'ruza: - 72

Amaliy, laboratoriya va
seminar mashg'ulotlari: - 72

Mustaqil ta'lim soati: - 102

GULISTON-2013

5360100 – Ekologiya va atrof muxit muxofazasi ta'lim yo'nalishi uchun Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan ishlab chiqilgan va ro'yxatga olingan namunaviy o'quv dasturi va o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi: _____ o'qituvchi L.A.Yettiboeva

Taqrizchi: _____ dots. O'.Abdurahmonova

Fanning ishchi o'quv dasturi "Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiya" rafedrasining 2013 йил "____" _____dagi ____ - sonli majlisida ko'rib chiqilib, fakultet Ilmiy-uslubiy Kengashida ko'rib chiqish uchun tavsiya qilindi.

Kafedra mudiri: _____ (imzo) O'Q.Abduraxmonova

Fannning ishchi o'quv dasturi "Tabiatshunoslik" fakultet Ilmiy-uslubiy Kengashining 2013yil 30_____. . .dagi 1 - son majlisida muhokama etildi va ma'qullandi.

Fakultet ilmiy – uslubiy kengash raisi -----

O'quv ishlari bo'yicha rector muovini -----

I. Fanni o'qitishdan maqsad va vazifalar

1.1. “Umumiy va noorganik kimyo ” fanning maqsadi:

Fan zamonaviy kimyoning nazariy asosini tashkil etadi. Ushbu fanning o'qitilishidan asosiy maqsad talabalarni hozirgi zamon kimyo fanining asoslari bilan tanishtirish, muammolarini ochib berish, uning sohalarining mazmun va mohiyatlarini izohlash, tushuntirish, kimyoning tadqiqot metodi va uslublarini o'rganishdir.

Amaliy mashg'ulotlarning maqsadi talabalarda nazariy bilimlardan umumli foydalanish yo'llarini ko'rsatishdan iboratligi sababli, fanning barcha boblari bo'yicha amaliy io'lar bajarish rejalashtirilgan.

1.2. “Umumiy va noorganik kimyo” fanning vazifalari:

o'quv kursining asosiy vazifasi ushbu fanning zamonaviy holatini chuqur tushuntirish va talabalarda fikrlash qobiliyatini rivojlantirishdan iboratdir.

Umumiy va noorganik kimyo kursi talabalarga kimyo faning asosiy tushunchalari va asosiy qonunlari, atom tuzilishi, davriy sistema va uning rivojlanish tarixi, eritmalar, ularning xossalari, yo'nalishlari bo'yicha chuqur bilimlar beradi va olingan nazariy bilimlarni amaliyotga tadbqiq qilish ko'nikmalarini beradi.

Laboratoriya ishlari va seminar mashg'ulotlari barcha boblar bo'yicha o'tkazilib, ular nazariy bilimlarni mustahkamlashga, turli mavzularda misol va masalalarni hamda qo'yilgan kimyoviy muammolarni hal qilishga qaratilgan.

1.3. Fanni o'zlashtirgan talabaning malakaviy darajalari.

Talabalar bilimiga qo'yiladigan talablar: Talabalar davlat ta'lim standartlari hajmida bilimlarga ega bo'lishlari kerak, yani fan bo'yicha reja asosida, bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari shart. Fanni chuqur o'zlashtirish uchun talabalar kimyo fanlaridan tashqari oliy matematika, fizika, informatika, biologiya va boshqa tabiiy fanlardan ham chuqur bilimlarga ega bo'lishlari kerak.

Talabalarning bilimini joriy baholash uchun laboratoriya ishlarini bajarishdan oldin kollokvium olinadi. Og'zaki so'rov seminar va amaliy mashg'ulotlarda amalga oshiriladi. Oraliq baholash 2 marta yozma shaklda o'tkaziladi. Yakuniy nazorat test shaklida o'tkazilib, talabalarning bilimdonligi ularning reytingi asosida baholanadi.

1.4.“ Umumiy va noorganik kimyo” faninig o'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi
Fanni o'rganishda kimyo fanlaridan tashqari oliy matematika, fizika, informatika, biologiya va boshqa tabiiy fanlar bilan bog'lanishini ta'minlash, ularning yutuqlaridan foydalanishni ko'rsatish lozim.

1.5.Fanni o'qitishda pedagogik va axborot texnologiyalaridan foydalanish

Talabalarning “Umumiy va noorganik kimyo” fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbqiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, meyoriy-huquqiy hujjatlar, tarqatma materiallar, elektron materiallar, virtual stendlar, ko'rgazmali qurollar, mahsulot namunalari, jadvallardan foydalaniladi.

Dasturda berilgan mavzular ma'ruza, seminar shaklda olib boriladi. Shuningdek, fanning dolzarb masalalari, mustaqil ish sifatida talabalarga o'zlashtirish uchun beriladi. Fan zamonaviy pedagog texnologiyaning “Bumerang”, FSMU, Klaster, Insert, Aqliy hujum va boshqa interfaol usullari va taqdimotlardan foydalaniladi.

Fandan o'tiladigan mavzular va ular bo'yicha mashg'ulot turlariga ajratilgan soatlarning taqsimoti

T/r	Fanning bo'limi va mavzusi, ma'ruza mazmuni	Soatlar			
		Jami	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Laborato-riya mashg'ulotlar
1.	Materiya va xarakat. Xarakatning kimyoviy formasi. Materiya va xara-katning boglikligi.	2	2	-	-
2.	Kimyoning asosiy stexiometrik konunlari.	4	4	-	-
3.	Atom tuzilishi. Atom tuzilishi xakidagi nazariyalar.	6	2	-	4
4	Kvant mexanikasi. Elektronlar xarakatining zarracha va tulkinsimon tabiati, De-Bronl tenglamasi. Geyzerbergerning noaniklik printsipti.	2	2	-	-
5	D.I.Mendeleevning elementlar davriy konuni , anorganik kimyoni rivojlantirishdagi roli va axamiyati.	2	2	-	-
6.	Kimyoviy boglanish tushunchasi. Atomlardagi elektronlar joylanishi orkali kimyoviy boglanishni xarakterlash.	2	2	-	-
7.	Kimyoviy reaksiyalarniig issiklik effekti(termokimyo).	6	2	-	4
8.	Gomogen va geterogen sistemadagi kimyoviy reaksiyalarning tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar.	4	2	-	2
9.	Dispers sistemalarning umumiy xarakteristikasi va sinflanishi. Geterogen va gamogen dispers sistemalar.	4	2	-	4
	ON				
10	Tuyinmagan, tuyingan va uta tuyingan eritmalar. Eritmalar kontsentratsiyalarinn ifodalash va xisoblash usullari.	6	2		4
11	Elektrolitlar eritmalar, elektrolitik dissotsialanish va unda suvning roli. Dissotsialanish darajasi va doimiysi.	4	2	-	2
12	Suvning elektrolitik dissotsiyalainish. Suvning ion kupaytmasi va vodorod kursatkich pH- ning jarayonlardagi axamiyati.	4	2	-	4
13	Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining turlari.	6	2	-	4
14.	Metallarning elektrod potentsiali va unga ta'sir etuvchi omillar.	4	2	-	2
15.	Metallar korroziyasi. Ularning turlari va xalk, xujaligi uchun keltiradigan zararlari.	4	2	-	2
16.	Elektroliz jarayonlari.	4	2	-	2
17.	Kompleks birikmalar xakida tushuncha.	4	2	-	2
	ON				
	YaN				
19.	s - elementlari. Davriy sistemaning birinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristikasi.	6	2		4
20.	p- elementlari Davriy sistemaning uchinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xa-rakteristikasi.	6	2		4

21.	Alyuminiy va uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari.	4	2		2
22.	Davriy sistemaning turtinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristikasi. Uglerod, uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari.	4	2		4
23.	Kremniy. Kremniyni tabiatda uchrashi, olinishi, strukturasi, fizik va kimyoviy xossalari.	4	2		2
24.	Davriy sistemaning beshinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristikasi, elektron tuzilishi. Azotning tabiatda uchrashi, laborato-riyada va sanoatda olinishi, fizik va kimyoviy xossalari.	4	2		2
25	Fosfor, uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, allo-tropiyasi, fizik-kimyoviy xossalari.	4	2		2
26	Mishyak, sur'ma, vismut, ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik, kimyoviy xossalari.	4	2		2
27	Kislород va uning molekula tuzilishi, olinish usullari, Xossalari. Ozon va uning olinishi, xossalari. Metall ozonidlar. ishlatilishi.	4	2		2
	ON				
28	Davriy sistemaning ettinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristika. Vodorod, uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalarn, izotoplari.	4	2		2
29	Galogenlar, ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalari.	4	2		2
30.	d-elementlari. Mis guruxchasi elementlari. Ularining, elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari.	4	2		2
31.	Rux guruxchasi elementlari ularning, elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari.	4	2		2
32.	Skandiy guruxchasi elementlari, ularning elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, kimyoviy xossalari, oksidlari, gidroksidlari, kompleks birikmalari va ularning ishlatilishi.	4	2		2
33.	Titan-guruxchasi elementlari. Ularining elektron tuzilishi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari, oksidlari, gidroksidlari, asosiy birikmalari va ularni ishlatilishi.	4	2		2
34	Lantanoidlar. Lantanoidlarni umumiy xossalari. Elementlarning tartib belgisi ortib borishi bilan kimyoviy xossalarini uzgarishi. Lantanoidlar va ular birikmalarining kimyoviy xossalari, ishlatilishi.	4	2		-
35	Kimyo va ekologiya. Atrof muxitning sun'iy va tabiiy ifloslanish omillari.	4	4		-
	ON				
	YaN				
Jami		144	72		72

1. O'quv materiallari mazmuni

1.1. Ma'ruza mashg'ulotlari mazmuni

1.1.1. Materiya va xarakat. Xarakatning kimyoviy formasi. . (2soat).

Materiya va xara-katning bog'likligi. Kimyo-moddalar va ularning turli xolatlariga aylanishini tushuntiruvchi fan. Kimyo tarixi va uni rivojlantirishda olimlarning roli. Kimyo va atrof-muxitni muxofaza qilish.[A2.9-16; A3.6-12; Q 4.6-16; A12 6-24; A13.6-10]. [A2.17-36; A3.13-38;].

1.1.2. Kimyoning asosiy stexiometrik konunlari. (4 soat) Atom-massa, mol massa, mol-ekvivalent, xajmiy-ekvivalent tushunchalari va ularning aniklash usullari. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q 4.6-16; A2 6-24; A3.8-15].

1.1.3. Atom tuzilishi. (2 soat) Atom tuzilishi xakidagi nazariyalar. Atom tarkibiy qismi-yadro, irotonlar, neytronlar va ularning zaryadlari va massasi. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q 4.6-16; A12 12-24].

1.1.4. Kvant mexanikasi. Elektronlar xarakatining zarracha va tulkinsimon tabiati, De-Bronl tenglamasi. Geyzerbergerning noaniklik printsipti. .(2 soat Kvant mexanikasi asosida atom tuzulishini tushuntirish. Elektronlarining energiyalarini kvant sonlari bilan xarakterlash. Atom orbitallari. Kup elektronli atomlarda elektronlarning orbitallar buylab taksimlanishi. Energetik afzallik (Klechkovski) koidasi. Pauli printsipti. Xund koidasi. Energetik pogona va pogonachalarda bulishi mumkin bulgan elektronlarning maksimal soni. [A4.9-16; A7.3-7; Q4.6-16; A2 6-24; A3.6-10].

1.1.5. D.I.Mendeleevning elementlar davriy konuni , anorganik kimyoni rivojlantirishdagi roli va axamiyati. .(2 soat) Elementlarning tartib belgisini fizik ma'nosi. Davriy konunniig zamonaviy ta'rifi, elementlarning davriy sistemasi bilan atom tuzulishini bog'likligi. Davriy sistemaning tarkibi: davrlar, guruxlar, guruxchalar.s, r, d va f -elementlarning asosiy va yonaki guruxchalarda joylashishi. Elementlarning xossalari davriy sistemada gorizonta, tik , diogana yunalishda uxshashligi. Elementlarning atom va ion radiuslari. Ionlash epergiyasi, elektronga moyillik va elektro manfiylik tushunchasi

1.1.6. Kimyoviy boglanish tushunchasi. Atomlardagi elektronlar joylanishi orkali kimyoviy boglanishni xarakterlash. (2 soat) Kimyoviy boglanish energiyasi boglanish burchagi kabi tushunchalar bilan xarakterlash. Kimyoviy boglanish turlari, kovalent boglanish va uning xosil bulish nazariyalari. Valent ishlanishning xosil bulishi. Kovalent boglanishning yunaluvchanlik, tuyinuvchanlik, karraliylik va kutblanuvchaplik xossalari. Molekula xosil bulishida atom orbitalarini gibridlanishi. Atomlarda valentlik xolatlari [A2.9-16; A3.6-12; Q4.6-16; A2 6-24; A3.6-10].

1.1.7. Kimyoviy reaksiyalarniig issiklik effekti(termokimyo). Ekzo- va endotermik reaksiyalar. (2soat) Ichki eneriya va entalpiya. Termakimyoviy reaksiyalar. Gess konuni va undan kelib chikadigan xulosalar. Turli jarayonlardagi (yopish, erish) entalpiya xisoblashda Gess konunini kullanishi. Entropiya xakda tushuncha. Standart entropiya. Kimyoviy reaksiyalarning yunalishi.. [A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A2 6-24; A3.16-27].

1.1.8. Gomogen va geterogen sistemadagi kimyoviy reaksiyalarning tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar. Massalar ta'siri konuni. (2 soat)Reaksiyalarni tezlik doimiysi. Aktivlanish energiyasi. Reaksiya tezligiga xaroratni tasiri. Vapt-Goff koidasi. Gamogen va geterogen kataliz jarayonlari. Zanjir reaksiyalar. Kaytar va kaytmas reaksiyalar. Gomogen va geterogen reaksiyadagi kimyoviy muvozanat. Kimeviy muvozanatni siljishi. Le-Shatele printsipti va uning kimyoviy jarayonlardagi axamiyati. Kimyoviy muvozanat siljishiga, xarorat, bosim va kontsentratsiyaning ta'siri. Kimyoviy muvozanatni siljitishning sanoatdagi axamiyati [A2.9-16; A7.3-7; Q4.6-16; A2 6-24; A3.26-30].

1.1.9. Dispers sistemalarning umumiy xarakteristikasi va sinflanishi. (2soat) Geterogen va gamogen dispers sistemalar. Eritmalar va ularning xosil bulish jarayonlari. Erishda sodir buladigan entalpiya va entropiyaning uzgarishi. Gazlar, kristallarni suyukliklarda eruvchanligi va uniig modda tabiatiga, xaroratga, bosimga bog'likligi. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A2 16-24; A3.30-40].

1.1.10. Tuyinmagan, tuyingan va uta tuyingan eritmalar. (2 soat) Eritmalar kontsentratsiyalarinn ifodalash va xisoblash usullari. Osmos , osmotik bosim va uning tabiatdagi roli. Vant-Goff konuni. Eritmalar bug bosimi. Eritmalarning muzlash, kaynash xaroratlariniig uzgarishi Raul konunlari. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q 4.6-16; A226-28; A3.46-48].

1.1.11. Elektrolitlar eritmalar, elektrolitik dissotsialanish va unda suvning roli. (2 soat) Dissotsialanish darajasi va doimiysi. Osvaldning suyultirish konuni. Elektrolit eritmalarining xossalari. Amfoter

elektrolitlar va ularning dissotsialishin. Eruvchanlik kupaytmasi. [A2.19-26; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A2 6-24; A3.49-51].

1.1.12. Suvning elektrolitik dissotsiyalainish. Suvning ion kupaytmasi va vodorod kursatkich pH-ni jarayonlardagi ahamiyati. (2 soat) Kationlararo, anionlararo va kation-anionlararo gidroliz jarayonlari. Texnologik jarayonlarda gidrolizning ahamiyati. Kislota va asoslarning zamonaviy nazariyalari. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.1.13. Metallarning elektrod potentsiali va unga ta'sir etuvchi omillar. Nor-mal vodorod elektrodi. Metallarning kuchlanishlarkatori. (2soat) Elektrodpoten-tsialining kontseptratsnyaga bog'liqligi. Nernst tenglamasi. Galvanik,elementdagi oksidlanish-kaytarilish jarayoni natijasida xosil bulgan elektr yurituvchi kuch orkali Gibbsenergiyasini xisoblash. Galvanikelementlar-ning xalk xujaligidagi ahamiyati. [A2.9-16; A7.3-7; Q4.6-16; A2 6-24; A3.58-60].

1.1.14. Metallar korroziyasi. (2soat) Ularining turlari va xalk, xujaligi uchun keltiradigan zararlari. Korroziyaga karshi kurashning koplash, kimyoviy, elektrokimyoviy va issiklik ishlov berish usullari. Ingibitorlar. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.1.15. Elektroliz jarayonlari. (2 soat) Elektroliz natijasida vujudga keladigan oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari. Elektrolit moddalarning suyuqlanmalarini va suvdagi eritmalarini elektrolizi. Faradey konunlari. Sanoatda elektroliz jarayonlarining kullanilishi. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A2 46-58; A3.56-70].

1.1.16. Kompleks birikmalar xakida tushuncha. Kompleks birikmalar tarkibi: ligandlar, kompleks xosil kiluvchi markaziy atomlar va ularning koordinatsion sonlari. (2 soat) Kompleks birikmalarining ichki va tashki sferasi. Kompleks birikmalarining dissotsialanishiga karab sinflanishi. Kompleks birikmalarning tarkibidagi ligandlar tabiatiga karab turlarga bulinishi. Kompleks birikmalar izomeriyasi. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A2 66-72; A3.76-80].

1.1.17. s - elementlari. Davriy sistemaning birinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristikasi. (2 soat) Ishkoriy metallar va ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari. Gidridlar, oksidlar, peroksidlar", gidroksidlar va asosiy birikmalarining xossalari, olinishi va xalk xujaligida ishlatilishi. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A2 6-24; A3.76-90].

1.1.18. p- elementlari Davriy sistemaning uchinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristikasi. (2 soat) Bor va uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi. fizik va kimyoviy xossalari. Borning gidridlari, karbidlari, oksidlari, kislotalari va ularning olinishi, xossalari va xalk xujaligidagi ahamiyati [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A1 6-24; A3 96-110].

1.1.19. Alyuminiy va uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik va kimyoviy xossalari. (2 soat) Alyuminiy oksidlari, gidroksidlari, karbidlari. Alyuminiy tuzlari ularning xossalari, eruvchanligi, sanoat suvlarini tozalashda ahamiyati. Alyumosilikatlar. [A2.69-76; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A2 6-24; A3.116-128].

1.1.20. Galliy, indiy, talliy va ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi va fizik-kimyoviy xossalari. (2 soat) Oksidlari, gidroksidlari, tuzlari va ularning xossalari alyuminiy birikmalari bilan solishtirish. Galliy indiy, talliy elementlari va ularning birikmalarini xalk, xujaligida ahamiyati. [A2.59-66; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.106-120].

1.1.21. Davriy sistemaning turtinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristikasi. (2 soat) Uglerod, uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari. Uglerod, allotropiyasi. Ugle-, vodorodlar. Uglerodning Respublikadagi tabiiy manbalari. Uglerodning kislorodli birikmalari, kislotalari, tuzlari. Uglerodning oltingugurtli, azotli birikmalari. Tsianid va rodanid kislotalari va ularning tuzlari. Uglerod va uning birikmalarining ishlatilishi [A2.79-96; A3.76-92; A7.3-7; Q4.6-16; A12 126-134; A13.136-147].

1.1.22. Kremniy. Kremniy tabiatda uchrashi, olinishi, strukturasi, fizik va kimyoviy xossalari. (2 soat) Kvarts. Silikat kislotalar va ularning tuzlari. Silikatlar, lyumosilikatlar. Uzbekiston Respublikasida silikat sanoati va uning stikbolari. [A2.99-106; A3.56-72; A7.3-7; Q4.76-86; A12 6-24; A3.156-160].

1.1.23. Davriy sistemaning beshinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristikasi, elektron tuzilishi. (2 soat) Azotning tabiatda uchrashi, laborato-riyada va sanoatda olinishi, fizik va

kimyoviy xossalari. Azotning vodorodli birikmalari. Ammiak. Azotli ugitar. Uzbekistonda ammiakni va azotli olinishi. Hidroksilamin, gidrazin, azid kislota. Azotning kislorodli birikmalari, kislotalari, tuzlari. Nitrat kislota va uning olinishi, xossalari, tuzlari, axamiyati. [A2.9-16; A3.136-142; A7.3-7; Q4.67-76; A2 56-74; A3.146-150].

1.1.24. Fosfor, uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi,allo-tropiyasi, fizik-kimyoviy xossalari. (2 soat) Fosforningvodorodlivakislorodlibirikmalarn.Fosfin.Fosfat kislota va uning tuzlari. Fosfor va uningbirikmalarini ishlatilishi.[A2.89-96; A3.67-72; A7.73-76; Q4.106-116; A2 166-174; A3.126-130].

1.1.25. Mishyak, sur'ma,vismut, ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik, kimyoviy xossalari. (2 soat) Bu elementlarning vodorod, kislorod, metallar, metalloidlar bilan xosil qilgan birikmalarini olinishi,, xossa-lari. Bu elementlarni tuzlari, kislotalari va ularning gidrolizi. Bu elementlar va ularning birikmalarining xalk xujaligida axamiyati.[A2.109-116; A3.106-112; A7.93-107; Q4.96-116; A2 86-94; A3.136-140].

1.1.26. Kislorod va uning molekula tuzilishi, olinish usulari, Xossalari. Ozon va uning olinishi, xossalari. Metall ozonidlar. (2 soat)Suv, fizik va kimyoviy xossalari, xolat diagrammasi. Vodorod peroksid, peroksid birikmalar, ularning olinishi va xossalari. Kislorodning sanoatda ishlatilishi.

Oltingugurt, tabiatda uchrashi, olinishi, poliamorf modifikatsiyalari, kimyoviy xossalari, vodorodli..birikmalari. Sulfidlar, polisulfidlar, kislorodni birikmalari. Oltingugurtning kislorodli kislotalari. Sulfit, sulfat kislotalari ularning tuzlari, oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari ishtirok etishi. Tiokislotalar va ularning tuzlari. Oltingugurtning galogenli birikmalari va ularning xossalari. Oltingugurt va uning birikmalarining ishlatilishi. [A2.134-146; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A3.126-130].

1.1.27. Davriy sistemaning ettinchi asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristika. .(2 soat) Vodorod, uning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizik-kimyoviy xossalarn, izotoplari. Vodorodning metallar va megaloidlar bilan xosil qilgan birikmalari, ularning olinishi, xossalari, xalk xujaligidagi axamiyati. [A2.99-116; A3.86-92; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A2136-140].

1.1.28. Galogenlar, ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi , olinishi, fizik-kimyoviy xossalari. .(2 soat) Galogenlarni suv va ishkori bilan uzaro ta'siri. Galogenlarning vodorodli birikmalarini olinishi, fizik, kimyoviy xossalari, ularning kaytaruvchilik xossalari davr uzgarishi, xalk xujaligida ishlatilishi. Galogenlarning kislorodli birikmalari.olinishi, fizik, kimyoviy xossalari, kislorodli kislotalar. Galogenlarning kislorodli tuzlari olinishi, kimyoviy xossalari. Gologenlar va ularning birikmalarni xalk xujalishidagi axamiyati.[A2.119-126; A3.156-163; A7.143-157; Q4.136-146; A2 162-174; A3.176-180].

1.1.29. d-elementlari.Mis guruxchasi elementlari. (2 soat) Ularning, elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xos-silari. Oksidlari, gidroksidlari, asosiy birikmalari, va ularni olinish usullari, xossalari, kompleks birikmalari. Uzbekistonda oltin kazib olish [A2.138-145; A3.136-147; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A3.158-162].

1.1.30. Rux guruxchasi elementlari ularning, elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari. (2 soat)Oksidlari, gidroksidlari, asosiy birikmalari, kompleks birikmalari, xossalari. Simob va uning birikmalarini uzgacha xossalar namoyon qilishi. Bu elementlar va ular birikmalarining ishlatilishi. [A2.139-142; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A3.167-173].

1.1.31. Skandiy guruxchasi elementlari, ularning elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi. (2 soat) tabiatda uchrashi, olinish usullari, kimyoviy xossalari, oksidlari, gidroksidlari, kompleks birikmalari va ularning ishlatilishi. A7.143-157; Q4.136-146; A2 162-174; A3.176-180].

1.1.32. Titan-guruxchasi elementlari. (2 soat)Ularning elektron tuzilishi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari, oksidlari, gidroksidlari, asosiy birikmalari va ularni ishlatilishi. A7.143-157; Q4.136-146; A2 162-174; A3.176-180].

1.1.33. Temir va platina oilasi elementlari. (2 soat) Bu elementlarning elektron formulasi, umumiy xarakteristikasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari. Kompleks birikmalari bu elementlar va ular birikmalarining ishlatilishi. A7.143-157; Q4.136-146; A2 162-174; A3.176-180].

1.1.34. Lantanoidlar. Lantanoidlarni umumiy xossalari.(2 soat) Elementlarning tartib belgisi ortib borishi bilan kimyoviy xossalari uzgarishi. Lantanoidlar va ular birikmalarining kimyoviy xossalari , ishlatilishi. A7.143-157; Q4.136-146; A2 162-174; A3.176-180].

1.1.35. Kimyo va ekologiya. Atrof muxitning sun'iy va tabiiy ifloslanish omillari. (4 soat)Fazoda ruy beradigan reaksiya asoslari.Atrof muxitni , suv mam-balarini tozalash va tabiatni muxofaza kilish omillari. Uzbekiston Res-iublikasida atrof muxitni va tabiatni muxofaza kilishdagi kurilayotgan chora va tadbirlar. Uzbekiston Respublikasidaga kimyo sanoatini rivojlan-girishda chikindisiz texnologiya kashf etish ustida olib borilayotgan ishlar-ning natijalari va istikbollari. A7.143-157; Q4.136-146; A2 162-174; A3.176-180].

1.2. Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar

1.2.1. Laboratoriyada ishlashning umumiy qoidalari. Laboratoriya mashg'ulotlari texnikasi.(4 soat)

Texnika xavfzizligi va kimyo laboratorida ishlash qoidalari. Laboratoriya ishlarini mustaqil bajarish, olingan natijalarini xisoblash va xulosalar chiqarish. Q4.6-16; A 1 6-24; A2.6-10].

1.2.2. Anorganik birikmalarning muxim sinflari. Oksidlar, kislotalar, tuzlar, va ularning olinish usullari, kimyoviy xossalari (4 soat) Anorganik birikmalarning muxim sinflari. Oksidlar, kislotalar, tuzlar, va ularning olinish usullari, kimyoviy xossalari [A2.9-16; A3.6-12; Q4.6-16; A2 6-24; A3.6-10].

1.2.3. Metallarning mol massa ekvivalentini aniklash. (4 soat) Metallarning kislotalar bilan reaksiyasi natijasida xosil bulgan gazni normal sharoitdagi xajmini xisoblab, tajriba natijalariga asoslangan xolda metalning ekvivalent massasini aniklash. [A2.9-16; A7.3-7; Q 4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.4 Kimyoviy reaksiyalarning borish konuniyatlari. (4 soat)Termodinamika asoslari. Termokimyo. Neytralanish reaksiyasi va erish jarayonidagi vujudga kelgan issiklik effektlarini aniklash. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.5. Kimyoviy kinetika. (4 soat) Kimyoviy reaksiyalarning tezligini moddalarning agregat xolatiga, temperaturasi va konsentratsiyasiga boglikligini tajribada aniklash, uning gafigini tuzish. Kimyoviy mozanatdagi sistemani istalgan tomonga siljitish omillarini urganish.. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q 4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.6. Eritmalar tayyorlash. Ma'lum konsentratsiyali eritmalar tayyorlash. (4 soat) Eritmalar tayyorlash. Ma'lum konsentratsiyali eritmalar tayyorlash. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.7. Suvning ion kupaytmasi. Tuzlar gidrolizi. (4 soat) Turli tarkibli tuzlarning gidrolizini reaksiya tenglamalarini tuzish, muxitni aniklash. Gidroliz darajasi va gidroliz konstantasi. Gidroliz reaksiyasida muvozanatning siljishi. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.8. Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari. (4 soat) Oksidlanish darajasini xisoblash, oksidlovchilar, kaytaruvchilar, oksidlovchi va kaytaruvchi xossalari namoyon bulishi, oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarning muxitga boglikligini asoslash. Oksidlanish-kaytarilish reaksiya tenglamalarini tuzishdagi asosiy omillar. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.9. Elektrokimyo va uning konunlari. (4 soat)Metallarning umumiy elektrokimyoviy xossalari, kuchlanishlar katori. Galvanik element va uning axamiyati. EYuKni aniklash. Kimyoviy birikmalarning suyuqlanmalarini va suvli eritmalarini elektroliz jarayonlari va konunlarini ishlab chikarishda tadbik kilish. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.10. 1 va 2 guruxcha s-elementlarining kimyoviy xossalari, (4 soat) kislorod, suv, metallmaslar bilai uzaro ta'sirlanishi, oksidlari, peroksidlari. Suvning kattikligini aniklash va yukotish usullari. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.11. Galogenlarni vodorodli va kislorodli birikmalari, ularni olinishi, xossalari. (2 soat) Galogenlarning kislorodli kislotalari va tuzlarini xossalari urganish. . [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.12. Oltinguturt, oksidlanish va kaytarilish xossalari, (2 soat) sulfidlari, gidrosulfidlar va tiosulfatlar xossalari urganish. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.13. Azot va fosfor. (2 soat) Ammiak va gidrazinning olinishi, xossalari. Nitrat kislota tuzlarining kaytaruvchilik xossalari izoxlash. Fosforning kislorod, kislotalar bilan reaksiyaga kirishuvi. Fosfat kislota tuzlari [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.14. Uglerod va kremniy. (4 soat) Kumirning adsorbtion xossasi. Uglerod (IV) oksidi olinishi, xossalari. Karbonat kislota tuzlarining gidrolizi va termik parchalanish. Kremniy oksidlari, kislotalari va uning tuzlari gidrolizini urganish. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.15. Kalay va kurgoshin. (2 soat) Kalay (11) gidroksidi xamda xloridlarining olinishi va kaytaruvchilik xossalari. Surikning tuzilishi va xossalari urganish. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.16. Bor va alyuminiy. (4 soat) Borat kislota olinishi, xossalari. Burannng gid-rolizi. Alyuminiyning kislorodli birikmalari, gidroksidlari, kislota va ishqorlar bilan reaksiyasi. Alyuminiy tuzlarning gidrolizi. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.17. Mis va rux guruxcha metallari. (4 soat) Mis va simob birikmalarining olinishi, xossalari. Kompleks birikmalari. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.18. Xrom guruxcha elementlarn. (4 soat) Xromning (II) va (III) valentli birikmalari, Olinishi, xossalari. Xromatlar va bixromatlar. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.19. Marganets guruxcha elementlari. (4 soat) Marganets birikmalari, olinishi va ularning oksidlovchilik xossalari muxitga boglik xolda uzgarishi. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

1.2.20 Temir, kobalt, nikel. .(4 soat) Temirni kislota va ishqorlar bilan uzaro ta'siri. Temir, kobalt, nikel gidroksidlarini olinishi, ularni xossalari bir biridan farki. Temir ioni uchun xarakterli reaksiyalar. Temir tuzlarining gidrolizi. [A2.9-16; A3.6-12; A7.3-7; Q4.6-16; A12 6-24; A13.6-10].

2. Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni

Talabalarning ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanib kelishi va o'tilgan materiallarni mustaqil o'zlashtirishlari uchun kafedra o'qituvchilari tomonidan ma'ruza matnlari ishlab chiqilgan, xar bir talabaga ushbu materiallardan foydalanish tavsiya etiladi.

Talabaning fanni mustaqil tarzda qanday o'zlashtirilganligi joriy, oraliq va yakuniy nazratda o'z aksini topadi. SHu sababli reyting tizimida mustaqil ishlarga aloxida ball ajratilmaydi, ular JN, OH va YaN lar tarkibiga kiritiladi.

Mustaqil ta'lim uchun fan bo'yicha jami 102 soat ajratiladi.

Ushbu soatlar taxminan quyidagi tartibda taqsimlanadi:

- ma'ruza konspektini o'qib tayyorlanish – 52 soat.
- Laboratoriya mashg'ulotlariga, kollokviumga tayyorgarlik ko'rish, hisobotni tayyorlash – 50 soat.

Laboratoriya mashg'ulotlari nazariya va amaliyotni bog'lovchi asosiy bo'g'in bo'lib hisoblanadi. Bunda talabalarning bilimlarini mustahkamlashda o'lchov asboblari bilan ishlay olish va tajriba o'tkaza olish ko'nikmalarini shakllantirish va rivojlantirishda, o'lchash xatoliklarini baholay bilish kabi amaliy ko'nikmalarni hosil qilishda muhim rol o'ynaydi.

Laboratoriya ishlariga talabalar mustaqil holda asosiy darslik, ma'ruza materiallari va laboratoriya ishlari uchun belgilangan qo'llanmalardan foydalanib tayyorgarlik ko'rishlari lozim.

Qoldirilgan darslarni topshirish uchun talaba dars materialini tayyorlab kelishi va o'qituvchining og'zaki suhbatidan o'tishi zarur. Qoldirilgan ON va YaN lar belgilangan tartib bo'yicha topshiriladi.

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

(Ma'ruza, amaliy mashg'ulot va laboratoriya ishlari)

Ishchi o'quv dasturining mustaqil ta'limga oid bo'lim va mavzulari	Mustaqil ta'limga oid topshiriq va tavsiyalar	Bajarilish muddatlari	Hajmi (soatda)
1. Umumiy va anorganik kimyoning nazariy asoslari. Murakkab moddalarining kvivalentini xisoblash va formulalarini keltirib chikarish. Atom massa va mol massani aniklash usullari.	Umumiy va anorganik kimyoning nazariy asoslari. Murakkab moddalarining ekvivalentini xisoblash va formulalarini keltirib chikarish. Atom massa va mol massani aniklash usullari.	1- 2haftalar	10
Atom tuzilish xakida ma'lumot. Atom tuzilishi nazariyalarining vujudga kelish tarixi va istikbol-lari.	Atom tuzilish xakida ma'lumot. Atom tuzilishi nazariyalarining vujudga kelish tarixi va istikbol-lari.	3-4-hafta	10
Molekulyar orbitallar nazariyasi. Turli tuzilishga ega bulgan mole-kulyar orbitalinn energetik diagrammasini tuzish.Molekulalarda boglanish energiyasini, aktivlanish energiyalarinixisoblash.	Molekulyar orbitallar nazariyasi. Turli tuzilishga ega bulgan mole-kulyar orbitalinn energetik diagrammasiniuzish.Molekulalarda boglanis energiyasini, aktivlanish energiyalarinixisoblash.	5-6- hafta	10
Yadro reaksiyalari. Yangi elementlar sintez kilish istikbollari	Yadro reaksiyalari. Yangi elementlar sintez kilish istikbollari	7-8- hafta	10
Kompleks birikmalar va ularda kimyoviy boglanish tabiati.	Kompleks birikmalar va ularda kimyoviy boglanish tabiati.	9-10-- hafta	10
S-elementlar, ularning fizik, kimyoviy xossalari va xalk xujaligidagi axamiyati.	S-elementlar, ularning fizik, kimyoviy xossalari va xalk xujaligidagi axamiyati.	11-12 – Hafta	5
Kremniy va uning umumiy xossalari silikat sanoatidagi axamiyati	Kremniy va uning umumiy xossalari silikat sanoatidagi axamiyati	13- hafta	5
Galogenlar, ular birikmalarini xalk xujaligidagi axamiyati.	Galogenlar, ular birikmalarini xalk xujaligidagi axamiyati.	14- hafta	5
Marganets va yning birikmalarini xalk xujaligidagi axamiyati.	Marganets va yning birikmalarini xalk xujaligidagi axamiyati.	15-hafta	5
Nodir metallar kimyosi	Nodir metallar kimyosi	16-17-hafta	10
Atrof muxitni muxofaza kilishda kimyo fanining roli.	Atrof muxitni muxofaza kilishda kimyo fanining roli.	18-19-hafta	12
Kimyo va ekologiya muommolari	Kimyo va ekologiya muommolari	20-hafta	10
Jami:			102

“Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiya” kafedrası
“Umumiy va noorganik kimyo” fanidan ekologiya ta’lim yo’nalishi talabalar bilimini
baholashning
REYTING JADVALI (KUZGI SEMESTR)

№			Sentyabr				Oktyabr				Noyabr				Dekabr				Yanvar					
			3-8	10-15	17-22	24-29	2-6	8-13	15-20	22-27	29-3	5-10	12-17	19-24	26-1	3-7	10-15	17-22	24-27	28-10	11-12	14-19		21-26
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21
1	JN 40%	Lab.	2						2		2		2	2	2		2	2		2			18	
		Mustaqil ta’lim									3	3		3			3		2			14		
		Amaliyot							2		2				2			2				8		
2	ON 30%												10						10			20		
		Mustaqil ta’lim							2	2		2		2		2		2				10		
3	JN – 30%																				30	30		
	Jami						20				30								20		30	100		
	Jami GP bo’vicha																				30	100		

“Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiya” kafedrası
“Umumiy va noorganik kimyo” fanidan ekologiya ta’lim yo’nalishi talabalar bilimini
baholashning
REYTING JADVALI (BAXORGI SEMESTR)

№			fevral				mart				aprel				may				iyun						
			3-8	10-15	17-22	24-29	2-6	8-13	15-20	22-27	29-3	5-10	12-17	19-24	26-1	3-7	10-15	17-22	24-27	28-10	11-12	14-19	21-26		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
1	JN 40%	Lab.				2	2		2		2	2	2		2		2	2						18	
		Mustaqil ta’lim				2			2		2,5		2,5		2,5			2,5						14	
		Amaliyo t					2				2						2			2				8	
2	ON 30%										1 0									10				20	
		Mustaqil ta’lim					2				2		2		2		2							10	
3	YaN – 30%																						30	30	
	Jami								20						30						20			30	100
	Jami GP bo’vicha														30									30	100

3.1.JNni baholash mezonlari

“Umumiy va noorganik kimyo” fani bo’yicha joriy baholash talabani amaliy va laboratoriya mashg’ulotlaridagi o’zlashtirishini aniqlash uchun qo’llaniladi. JN har bir amaliy mashg’ulotlarida so’rov o’tkazish, savol va javob, shakllarda amalga oshiriladi. JN har bir laboratoriya mashg’ulotlarida

so'rov ya'ni kollokvium o'tkazish, laboratoriya ishlarini bajarish, savol va javob, suhbat, hamda hisobot topshirish kabi shakllarda amalga oshiriladi. Talabaga JN da butun ballar qo'yiladi.

Talabaning amaliy mashg'ulotlarni o'zlashtirish darajasi quyidagi mezon asosida aniqlanadi

Baholash ko'rsatkichi	Baholash mezonlari	reyting bali
A'lo, 86-100%	Etarli nazariy bilimga ega. Topshiriqlarni mustaqil echgan. Berilgan savollarga to'liq javob beradi. Masalaning mohiyatiga to'liq tushunadi. Auditoriyada faol. O'quv tartib intizomiga to'liq rioya qiladi. Topshiriqlarni namunali rasmiylashtirgan.	4
Yaxshi, 71-85%	Etarli nazariy bilimga ega. Topshiriqlarni echgan. Berilgan savollarga etarli javob beradi. Masalaning mohiyatini tushunadi. O'quv tartib intizomiga to'liq rioya qiladi.	3
Qoniqarli, 55-70%	Topshiriqlarni echishga harakat qiladi. Berilgan savollarga javob berishga harakat qiladi. Masalaning mohiyatini chala tushungan. O'quv tartib intizomiga rioya qiladi.	2
Qoniqarsiz 0-54%	Talaba amaliy mashg'ulot darsi mavzusiga nazariy tifyorlanib kelmasa, mavzu bo'yicha masala, misol va savollariga javob bera olmasa, darsga sust qatnashsa bilim darajasi qoniqarsiz baholanadi	1

Talabaning laboratoriya mashg'ulotlarini o'zlashtirish darajasi quyidagi mezon asosida aniqlanadi

Baholash ko'rsatkichi	Baholash mezonlari	reyting bali
A'lo, 86-100%	Laboratoriya ishini mavzusining nazariy asoslari bo'yicha mukammal bilimga ega. Laboratoriya ishlarini ijodiy yondoshgan xolda tushintiradi. Hisoblashlarni mustaqil ravishda amalga oshiradi. Laboratoriya ishini mustaqil bajara oladi. Olgan natijalarni mustaqil tahlil qiladi. Hisobot to'liq rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar to'g'ri va aniq tahlil qilingan.	5-6
Yaxshi, 71-85%	Laboratoriya ishini mavzusi nazariy asoslari bo'yicha etarli bilimga ega. Laboratoriya ishi mazmunini yaxshi tushunadi. Hisoblash ishlarini bajargan. Tajribalarni ko'rsatma bo'yicha o'tkazib, olgan natijalarni tushuntira oladi. Hisobot yaxshi rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar tahlil qilingan va to'g'ri.	4-5
Qoniqarli, 55-70%	Laboratoriya ishini mavzusi nazariy asoslari bo'yicha bilimi kam. Laboratoriya ishlari mazmunini biladi. Hisoblash ishlarini bajargan. Tajribalarni laborant nazoratida o'tkazib, natija olgan. Hisobot rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar to'g'ri.	3-4

Qoniqarsiz 0-54%	Talaba laboratoriya mashg'uloti bo'yicha kolektivum topshira olmasa, tayyorlanmagan bo'lsa laboratoriya ishini bajarishga ruxsat berilmaydi, talabani bilim darajasi qoniqarsiz baholanadi.	0-3
---------------------	---	-----

3.2. ONni baholash

Oraliq nazorat **“Umumiy va noorganik kimyo”** fanining bir necha mavzularini qamrab olgan bo'limi bo'yicha, tegishli nazariy va amaliy mashg'ulotlar o'tib bo'lingandan so'ng yozma ravishda amalga oshiriladi. Bundan maqsad talabalarning tegishli savollarni bilishi yoki muammolarni echish ko'nikmalari va malakalari aniqlanadi. O'quv yilining 1-semestrida 1-ta ON o'tkazish rejalashtirilgan bo'lib 24 balldan iborat. 2-semestrida 1ta ON o'tkazish rejalashtirilgan bo'lib 24 balldan iborat. ON nazorat ishlari yozma ish va test usulida o'tkazilishi nazarda tutilgan, yozma ish va test so'vollarini ishchi o'quv dasturi asosida tayyorlanadi. ON ga ajratilgan balldan 55% dan past ball to'plagan talaba o'zlashtirmagan hisoblanadi. ON ni o'zlashtirmagan talabalarga qayta topshirish imkoniyati beriladi. ON bo'yicha olinadigan testlar kafedra mudiri rahbarligida tashkil etiladi va kafedrada o'quv yilining oxirigacha saqlanadi.

3.3. YaNni baholash

Yakuniy nazorat **“Umumiy va noorganik kimyo”** fanining barcha mavzularini qamrab olgan bo'lib, nazariy va amaliy mashg'ulotlar o'tib bo'lingandan so'ng yozma ravishda amalga oshiriladi. Bundan maqsad talabalarning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichlari, ya'ni bilim darajasi yoki muammolarni echish ko'nikmalari va malakalari aniqlanadi. YaN nazorat ishlari test usulida ham o'tkazilishi nazarda tutilgan, test so'vollarini ishchi o'quv dasturi asosida tayyorlanadi. ON va JNlarga ajratilgan balldan 55% dan past ball to'plagan talaba o'zlashtirmagan hisoblanadi va YaNga kiritilmaydi. YaNni o'zlashtirmagan talabalarga qayta topshirish imkoniyati beriladi. YaN bo'yicha olinadigan yozma ish variantlari kafedra mudiri rahbarligida tuziladi va dekanatlarga topshiriladi.

Test usulida YaN ni baholash mezonlari:

YaN test va yozma ish shaklida o'tkaziladi va talabaning javoblari 30 ballik tizimda baholanadi. Bunda testga ajratilgan 10 ball 10 savollar soniga bo'linib, bir savolga qo'yiladigan ball topiladi (1 ball) uni to'g'ri javoblar soniga ko'paytirib, va yozma ishdagi 2 ta nazariy savollarga 10 balldan, jami nazariy savolga 20 balldan baholanib talabaning YaN da to'plagan ballari aniqlanadi.

	Foydalanilgan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati	ARM dagi soni
1	Parpiev N.A. Raximov X.R. Muftaxov A.G. Anorganik kimyo (nazariy asoslari).- Toshkent, "O'zbekiston", 2000.-479 b.	10
2	Н.С.Ахметов. Общая и неорганическая химия. Учебник для Вузов 4-е изд., Москва, "Высшая школа", 2002. 743 с.	5
3	Угай Я.А. Общая и неорганическая химия.- Москва: «Высшая школа», 2002. 527 с.	5
4	Parpiev N.A., Muftaxov A.G., Raximov. Anorganik kimyo.«O'zbekiston» 2003. 504 b.	10
	Ахмеров К. Жалилов А.Сайфуддинов Р."Умумий ва аноорганик кимё" Т.2002 Ўзбекистон.	
	Qo'shimcha adabiyotlar	
1	Б.В.Некрасов Основы общей химии. В 2-х томах. М.: Мир. Химия. 1974г.	10
2	Н.Л.Глинка. Общая химия. Л. Химия. 1985 г., 702 б.	
3	Н.Л.Глинка. Задачи и упражнения по общей химии. Ленинград, «Химия», 1985., 263 с.	5
4	Момажонов А."Anorganik kimyo",Т.1995	
5	Шукарёв С.А.Неорганическая химия" М. 1999	5
7	Фролов В.И. Практикум по общей и неорганической химии, Дрофа,2002, 304	5
8	Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие,	5
	Elektron adabiyotlar	
1	Угай Я.А. Общая и неорганическая химия.- Москва: «Высшая школа», 2002. 527 с.	
2	Н.С.Ахметов. Общая и неорганическая химия. Учебник для Вузов 4-е изд., Москва, "Высшая школа", 2002. 743 с.	
3	Parpiev N.A. Raximov X.R. Muftaxov A.G. Anorganik kimyo (nazariy asoslari).- Toshkent, "O'zbekiston", 2000.-479 b.	
	www.chemport.ru .	
	www.subscribe.ru .	
	www.chemexpress.fatal.ru	

Ishchi o'quv dasturga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish to'g'risida

_____ o'quv yili uchun ishchi o'quv dasturiga qo'yidagi o'zgartirish va qo'shimchalar kiritilmoqda:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

O'zgartirish va qo'shimchalarni kirituvchilar:

(professor-o'qituvchining I.F.O.)

(imzosi)

Ishchi o'quv dasturga kiritilgan o'zgartirish va qo'shimchalar "Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi" fakulteti Ilmiy-uslubiy Kengashida muhokama etildi va ma'qullandi (_____ yil "____" dagi "____" - sonli bayonnoma).

Fakultet Ilmiy-uslubi Kengashi raisi:

prof. Kushiev.

3. UMUMIY VA NOORGANIK KIMYO FANI BO'YICHA TA'LIM TEXNOLOGIYALARINI ISHLAB CHIQISHNING KONTSEPTUAL ASOSLARI

Bilim olish jarayoni bilan bog'liq ta'lim sifatini belgilovchi holatlar: darsni yuqori ilmiy-pedagogik darajada tashkil etilishi, muammoli mashg'ulotlar o'tkazish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilg'or pedagogik texnologiyalardan va multimedia qo'llanmalardan foydalanish, tinglovchilarni mustaqil fikrlashga undaydigan, o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, ijodkorlikka yo'naltirish, erkin muloqotga kirishishga, ilmiy izlanishga jalb qilish va boshqa tadbirlar ta'lim ustuvorligini ta'minlaydi. Ta'lim samaradorligini oshirishda fanlar bo'yicha ta'lim texnologiyasini ishlab chiqishning kontseptsiyasi aniq belgilanish va unga amal qilinishi ijobiy natija beradi. Fanni o'qitishning maqsadi va ta'lim berish texnologiyasini loyihalashtirishdagi asosiy kontseptual yondashuvlar quyidagilardan iborat.

Fanning maqsadi. Umumiy va noorganik kimyo fani kimyo ta'limi yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalarga murakkab geteroxalqali birikmalar haqidagi tushunchalarni hamda ularning xossalarni o'rgatishdan iboratdir.

Fanni o'qitishning vazifalari. Umumiy va noorganik kimyo fanining asosiy tushunchalari bo'lgan: atom, molekula tuzilishi, kimyoviy boglanish muammolari, termodinamika asoslarining kimyoda qullanilishi, kimyoviy kinetika, eritmalar haqidagi ta'limot, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, elektro-kimy o'asoslari, I, II, III gurux asosiy gurux elementlarining xossalari haqida nazariy va amaliy tushunchalarga ega bilishlari kerak.

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. O'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshishga e'tibor qaratishni amalga oshiradi. Har bir talabaning shaxs sifatida kasbiy takomillashuvini ta'minlaydi. Ta'limning markaziga bilim oluvchi qo'yiladi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyligi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi bilim olish va kasb egallashning mukammal bo'lishiga hissa qo'shadi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatini jadallashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida barcha qobiliyat va imkoniyatlarni, tashabbuskorlikni ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi. Egallangan bilimlarning ko'nikma va malakaga aylanishi, amaliyotda tatbiq etilishiga sharoit yaratadi.

Dialogik yondoshuv. Bu yondoshuv o'quv jarayoni ishtirokchilarining psixologik birligi va o'zaro munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. O'qituvchi va talabaning hamkorlikdagi ta'limiy faoliyat yuritishiga zamin yaratadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratlik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi o'rtasidagi sub'ektiv munosabatlarda hamkorlikni, maqsad va faoliyat mazmunini shakllantirishda erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi. Ta'lim jarayonida "sub'ekt-sub'ekt" munosabatlari tarkib topadi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni ta'minlaydi. Muammoli savol, vazifa, topshiriq va vaziyatlar yaratish va ularga echim topish jarayonida ongli, ijodiy, mustaqil fikrlashga o'rgatiladi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - hozirgi axborot kommunikatsiya texnologiya vositalari kuchli rivojlangan sharoitda ulardan to'g'ri va samarali foydalanish, axborotlarni tanlash, saralash, saqlash, qayta ifodalash ko'nikmalari hosil qilinadi. Bu jarayonda kompyuter savodxonligi alohida ahamiyat kasb etadi.

O'qitishning metodlari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid vizuallashtirish, taqdimot, bahs) muammoviy usul, keys-stadi, pinbord, loyiha va amaliy ishlash usullari. Interfaol usullarni mavzuning mazmuniga mos holda tanlash va ulardan samarali foydalanishga o'rgatadi.

O'qitish vasitalari: o'qitishning an'anaviy vositalari (darslik, ma'ruza matni, amaliy tadbiqlar, boshqa fanlar bilan bog'liqligi va boshqalar) bilan bir qatorda – kompyuter va axborot texnologiya vositalari keng ko'lamda tadbiiq etiladi.

Kommunikatsiya usullari: talabalar bilan operativ ikki yoqlama (teskari) aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlarning yo'lga qo'yilishi.

Teskari aloqa usullari va vositalari: ongli ravishda tushunish, blits-so'rov, joriy, oraliq va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi amalga oshiriladi. Ta'lim jarayonida kafolatlangan natijalarga erishish ta'minlanadi.

Boshqarish usullari va tartibi: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik xarita ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va talabaning birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati ham tartibli yo'lga qo'yiladi.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini reja asosida nazorat va tahlil qilib boriladi. Kurs oxirida yozma, og'zaki yoki test topshiriqlari yordamida talabalarining bilimlari baholanadi. Baholarning haqqoniy bo'lishiga va oshkoraligiga alohida e'tibor qaratiladi.

MAVZU: KIRISH. ATOM MOLEKULYAR TA'LIMOT

1.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejasi</i>	1. Kimyo fani va uning predmeti 2. Asosiy kimyoviy tushinchalar. 3. Kimyoning asosiy qonunlari. 4. Anorganik moddalarning sinflari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	"Kimyo" fani va o'quv kursi bo'yicha umumiy tushunchani shakllantirish, uning predmeti va uslubi bilan tanishtirish, hamda kimyoning asosiy qonunlari bo'yicha bilimlarini mustaxkamlash.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
• Kimyo fani va uning predmetining mazmun va mohiyati bilan tanishtirish; • Kimyo fanini boshqa fanlar bilan mustaxkam aloqasini aniq misollar bilan yoritish • Asosiy kimyoviy tushinchalari to'g'risida ma'lumot berish; • Kimyoning asosiy qonunlarini yoritib berish; • Anorganik moddalarning sinflari bo'yicha maktab dasturidagi bilimlarni mustaxkamlash	Tinglovchi o'zlashtirishi kerak: • Kimyo fani va predmeti mazmunini; • Kimyo fanining halq xo'jaligidagi ahamiyati; • fan bo'yicha asosiy atamalar to'g'risida tushunchaga ega bo'ladi; • Fan bo'yicha asosiy qonunlarni o'zlashtirish va ularbo'yicha misol va masalalar echa olishi; • Anorganik moddalarning asosiy sinflari bo'yicha mukammal tushunchaga ega bo'lish;
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriltiruvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.

Monitoring va baholash	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.
------------------------	---

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

Jarayonlar va vaqti	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchi	Tinglovchilar
1- bosqich. Kirish (15 min.)	1.1. O'quv kursi nomini aytib, kurs doirasida dastlabki umumiy tasavvurni beradi hamda uslubiy va tashkiliy tomonlari bilan tanishtiradi. 1.2. Kurs bo'yicha o'tiladigan barcha mavzular bilan tanishtiradi, ularning uzviyligi haqida qisqacha ma'lumot beradi. 1.3. Kurs yakunida qo'yiladigan reyting baholash mezonlari bilan tanishtiradi (1-ilova). 1.4. Kursni o'zlashtirishda foydalanish uchun zarur bo'lgan adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi. 1.5. Birinchi o'quv mashg'uloti mavzusi bilan tanishtiradi va uning maqsadi, o'quv faoliyati natijalarini bayon qiladi.	1.1. Tinglashadi va o'zlarida qayd qilib borishadi. 1.2. Tinglashadi va o'zlarida qayd qilib borishadi. 1.3.O'UMga qaraydilar. 1.4.O'UMga qaraydilar. 1.5.Yozib oladilar.
2- bosqich. Bilimlar-ni faol-lashtirish (10 min.)	2.1. Mavzuga oid bilimlarni esga solish maqsadida tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi.	2.1. Savollarga javob berishadi.
3- bosqich. Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Kimyo fani va uning predmeti Asosiy kimyoviy tushinchalar. Kimyoning asosiy qonunlari. Anorganik moddalarning sinflari 3.2. Ma'ruzani reja bo'yicha tushun-tiradi va har bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni doskaga yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (8-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. O'UMga qaraydilar.

Asosiy savollar.

1. Anorganik kimyo fani. Kimyodagi asosiy tushunchalar.
2. Kimyoning asosiy konunlari.
3. Simvollar. Kimyoviy formulalar va kimyoviy reaksiyalar tenglamalari.

Tayanch iboralar

Modda, jism, energiya, materiya, Valentlik, ekvivalent, formula.

Asosiy savollar.

- 1 – Asosiy savol.
- 1.1. Anorganik kimyo fani. Kimyoning asosiy tushunchalari va konunlari.

Ukituvchi maksadi: Talabalarga umumiy kimyo fani va asosiy tushunchalari xakida ma'lumot berish. Talabalar uchun ukuv maksadlari (identiv maksad va vazifalar.)

1.1.1. Umumiy kimyo fanining vazifalari xakida ma'lumot berish.

1.1.2. Umumiy kimyo fanining boshka fanlar bilan boglikligini izoxlang.

1.1.3. Umumiy kimyo fanidagi asosiy tushunchalar, modda, jism. Modda va energiya xakida ma'lumot berish.

1.1.4. Oddiy va murakkab moddalar tugrisida tushuncha berish.

1 – asosiy savolning bayoni.

Kimyo tabiat xakidagi fan bulib, u boshka tabiiyot fanlari (fizika, biologiya, mineralogiya) kabi moddiy jismlar tugrisida bizga atroflicha ma'lumot beradi, u jonli va jonsiz tabiatni tashkil etgan moddalarni, ularning xossalarni, tuzilishini, bir-biriga aylanishini, shular natijasida ruy beradigan uzgarishlarni va bu uzgarishlar orasidagi boglanishlarni tekshiradi. Kiska kilib aytganda, kimyo-moddalar va ularda buladigan uzgarishlar xakidagi fandır.

Kimyoviy uzgarishlarda (reaksiyalarda) dastlabki moddalardan, ya'ni xom-ashyodan boshka tarkibga va boshka xossalarga ega bulgan maxsulotlar olinadi. Kimyoviy prosesslarni borishi reaksiyada ishtirok etadigan moddalarning tarkibiga, ularni tashkil etuvchi zarrachalarning tuzilishiga boglik. Shuning uchun moddalarning tuzilishi bilan ularning reaksiyaga kirisha olish kobilyati orasidagi boglanishni urganish katta ahamiyatga ega. Biz kimyoviy prosesslarni ma'lum maksad bilan amalga oshiramiz va ularni uzimiz uchun kerakli tomonga yunaltirib, istalgan fizikaviy, kimyoviy, biologik va xokazo xosalarga ega bulgan moddalar xosil kilishimiz mumkin.

Insonlar bundan bir necha ming yil avvaldanok rudalardan metallar ajratib olishda, metallarni kotishmalarini tayyorlash, shisha pishirish va shunga uxshashlarda kimyoviy xodisalardan keng foydalanib kelganlar. Rus olimi M.V.Lomonosov uzining 1751 yilda nashr etilgan "Ximiyaning foydasi xakida ikki ogiz suz" asarida "Ximiya uz kullarini inson extiyoji bilan boglik bulgan xamma ishlarga chuzmokda. Kayerga karamaylik, kayerga nazar solmaylik, xamma yerda bizning kuz oldimizda ximiyaning tadbik etilishidan kulga kiritilgan yutuklar gavdalanadi" degan edi. Ximiya xalk xujaligining barcha soxalarida keng kullanilmokda.

M.V.Lomonosov 1741 yilda uzining "Matematik kimyo elementlari" nomli asarida atom - molekulyar nazariyani kuyidagicha ta'rifladi:

1) Barcha moddalar "korpuskula"lardan iborat bulib, ular bir-biridan oralik fazo bilan ajralgandır.(Lomonosovning "korpuskula" termini xozirgi molekula ma'nosiga ega);

2) Korpuskulalar tuxtovsiz xarakatda buladi;

3) Korpuskulalar elementlardan tashkil topgan (Lomonosovning element tushunchasi xozirgi atom ma'nosiga ega.) Elementlar xam tuxtovsiz xarakatlanadi;

4) Elementlar anik massaga va ulchamga ega.

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

M.V.Lomonosovdan keyin yana kariyb yarim asr keyin, ingliz olimi D.Dalton kimyo va fizika soxasida yigilgan tekshirish natijalarini atomistik ta'limot asosida talkin kildi; u atomistikaga asoslanib, karrali nisbatlar konunini yaratdi. U 1808 yilda uzining "Novaya sistema ximicheskoy filosofii" nomli asarida atomistik ta'limotni kuyidagicha tarifladi:

a) Moddalar nixoyatda mayda zarrachalar - atomlardan tuzilgan, atom yanada kichikrok zarrachaga bulina olmaydi;

b) Xar kaysi kimyoviy element fakat uziga xos "oddiy" atomlardan tuzilgan bulib, bu atomlar boshka element atomlaridan fark kiladi, xar bir elementning atomi uziga xos ogirlik va ulchamga ega;

v) Kimyoviy reaksiya vaktida turli elementlarning "oddiy" atomlari uzaro anik va uzgarmas butun sonlar nisbatida birikib, murakkab atomlarni xosil kiladi;

g) Fakat boshka-boshka xossalarga ega bulgan atomlargina uzaro birika oladi, bir elementning atomlari xech kachon uzaro kimyoviy reaksiyaga kirisha olmaydi. Ular fakat bir-biridan itariladi.

Dalton ximiyaning asosiy konunlarini izoxlab berdi. U kimyoviy element tushunchasiga anik ta'rif berdi: "Kimyoviy element bir xil xossalar bilan xarakterlanadigan atomlar turidir". Undan tashkari Dalton "atom ogirlik" (ya'ni atomning nisbiy ogirligi) tushunchasini kiritdi, vodorodning atom ogirligini shartli ravishda 1 ga teng deb kabul kildi.

Dalton ta'limotida kamchiliklar borligi usha vaktdayok ma'lum buldi. Dalton ta'limoti oddiy moddalarning molekulalari bulishini inkor kildi. M.V.Lomonosov ta'limoti Dalton ta'limotidan afzal bulib chikdi.

Lomonosov ta'limoti turli xossali atomlar bilan bir katorda bir xil xossali atomlarning xam uzaro birika olishga yo'l qo'yar edi. Molekula bu berilgan moddaning kimyoviy xossalariga ega bulgan 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 aniklanadi.

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 kursatadiki, tabiatda bitta elementning massasi turli bulgan atomlari mavjud bulishi mumkin. Masalan, xlorning massasi 35 va 37 bulgan atomlari uchraydi. Bu atomlarning yadrolarida protonlar soni bir xil, lekin neytronlar soni xar xil buladi. Elementning yadro zaryadlari bir xil lekin massa sonlari turlicha bulgan atomlar turlari izotoplar deyiladi.

Elementning atom massasi uning barcha tabiiy izotoplari massalarini shu izotoplarning tarqalganlik darajasi e'tiborga olingan urtacha qiymatiga ega. Masalan tabiiy CL ning 75.4% massa soni 35 bulgan izotopdan va 24.6% massa soni 37 bulgan izotopdan iborat; CL ning o'rtacha atom massasi 35.453

Oddiy moddalar - bular bitta elementning atomlaridan xosil bo'lgan moddalardir. C, Fe, Na, K, N₂, H₂. Murakkab moddalar - boshqacha aytganda kimyoviy birikmalar bular turli xil elementlarning atomlaridan xosil bo'lgan moddalardir. H₂O, CO₂, Na₂O, NaCL, H₂SO₄, KOH.

Xozirgi tasavvurlarga ko'ra moddalar gaz va bug' xolatida molekulalardan tarkib topgan bo'ladi. Molekulyar strukturaga ega bulgan moddalargina qattik (kristall) xolatida xam molekulalardan tarkib topadi. Bularga, masalan, organik moddalar, metallmaslar ayrim istisnolardan tashqari SO₂, N₂O kiradi.

Qattik (kristall) anorganik moddalarning ko'pchiligida molekulyar struktura bo'lmaydi. Ular molekulalardan emas, balki boshqa zarrachalardan (ionlardan, atomlardan) tarkib topgan va makrojismlar xolida mavjud buladi (NaCL kristallari, kvars zarrachalari, temir parchasi va boshkalar).

Agar anorganik makrojismlar bitta kimyoviy elementning bir xil atomlaridan tarkib topgan bo'lsa, u xolda kimyoviy birikmalar bo'ladi.

Molekulyar strukturali moddalarda molekulalar orasidagi kimyoviy boglanish puxtaligi molekula ichidagi atomlar orasidagi boglanishga karaganda bo'shrok bo'ladi. Shu sababli ularning suyuqlanish va qaynash temperaturasi nisbatan past buladi. Nomolekulyar strukturadagi moddalarda zarrachalar

orasidagi kimyoviy boglanish juda puxta bo'ladi. Shu sababli ularning suyuqlanish va qaynash temperaturasi xam yuqori buladi.

Kristallarning ma'lum shaklga va anizotropik xossasiga ega bulishi ularning ichki tuzilishidan, tarkibiy kislmlarning ma'lum konun asosida joylashuvidan kelib chikadi.

1912 yilda rentgen nuri yordamida kristallarning ichki tuzilishini aniklash mumkin bulganidan sung, bu fikr tula tasdiklandi. Tekshirishlarning kursatishicha, kristall moddani tashkil kilgan zarrachalar fazoda ma'lum tartib bilan joylashib, fazoviy kristall panjara xosil kiladi.

Kristall panjarada tarkibiy kislmlar joylashgan nuktalar kristall panjaraning tugunlari deyiladi.

Panjara tugunlarida turgan zarrachaning tabiatiga karab, asosan 4 xil kristall panjara buladi. Bular ionli, atomli, molekulali, metalli panjaralardir.

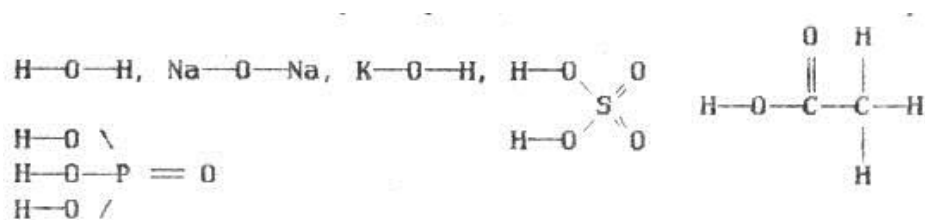
Ionli panjara tugunlarida ionlar turadi. Karama-karshi ishorali ionlar navbatma navbat joylashadi. Kupchilik anorganik moddalar oksidlar, asoslar, tuzlar kristall ionli panjaradan iboratdir. Masalan, natriy xlor tuzi kristall panjarasining tugunlarida Na va CL ionlari turadi. Na ni xar kaysi ioni CLning 6 ta ioni bilan kurshalgan. NaCL kristallida koordinasion son 6 ga teng, koordinasion sonning kiymati, asosan zarrachalar radiusining uzaro nisbatiga boglik, ularning bir-biridan ayirmasi kamaygan sari koordinasion son kupayadi. Ionli panjarada uzaro tortishish juda kuchli buladi. Shu sababli ionli panjara kristallarining suyuqlanish t si juda yukoridir. Masalan: NaCL ts-800°S, tk-1413°S.

Atomli panjaraning tugunlarida atom turadi. Olmos bilan grafit kristallarining panjara tugunlarida uglerod atomi joylashgan. Olmos kristallida tetraedr burchagida joylashgan turтта uglerod atomi bir-biri bilan kovalent kuch orkali tortishib turadi. Grafitda esa uglerod atomlari katlamlarga joylashgan. Ikki katlamdagi uglerod atomlari bir-birini kuchsiz tortadi, Ular Vander-Val's kuchi orkali tortishib turadi. Grafitning yumshokligi ana shundan kelib chikadi.

Molekulyar panjarali kristallning tugunlarida molekula turadi SO₂, muz va bir kancha organik moddalarni kristali shu xilda buladi. Molekulalar bir-biri bilan juda kuchsiz boglangan. Shu sababli molekulyar panjaradan iborat kristallar ionli va atomli kristallarga karaganda anchagina yumshok, oson suyuqlanuvchan buladi.

Metalli panjara metallarga xosdir. Panjara tugunlarida metall ioni joylashgan buladi. Yadro bilan kuchsiz boglangan valent elektronlar (sirtki kavatdagi elektronlar) musbat zaryadlangan metall ionlari orasida xarakat kiladi. Ma'lum atomga boglanmagan va bir kancha atomlarning karamogida bulgan erkin xarakat kiluvchi bunday elektronlar "elektronlar gazi" deyiladi. Shunday kilib ionlar kollektivi elektronlar kollektivi bilan tortishib turadi. Bunday boglanish metall boglanish deyiladi. Metall boglanish anchagini kuchlidir. Shu sababli metallar ancha mustaxkam va kiyin suyuqlanuvchan buladi.

Grafik formulalar, boshkacha aytganda tuzilish formulalari – bular xar kaysi boglovchi elektronlar jufti chizikcha bilan tasvirlangan formulalardir.



Kimyoning eng birinchi konuni moddalar massasini saklanish konunidir. Bu konun dastlab Lomonosov va keyinchalik Lavuaz'ye tomonidan ta'riflangan: Kimyoviy reaksiyada dastlabki moddalar massalarining yigindisi reaksiya maxsulotlari massalarining yigindisiga tengdir.

Katta mikdorda energiya ajralib chikishi bilan sodir buladigan proseslar (masalan, radioaktiv moddalarning yemirilishi, atom xamda vodorod bombalarining portlashi) massaning saklanish konuniga emas, balki materiyaning saklanish konuniga buysunadi. Agar prosesning issiklik effekti Q bulsa, proses davomida massaning uzgarishi Δm Eynshteyn tenglamasi bilan ifodalanadi: $\Delta m = \frac{Q}{c^2}$ - nixoyatda katta son ($9 \cdot 10^{20}$) bulganligidan odatdagi reaksiyalarda massa uzgarishi nixoyatda kichik buladi va uni tarozi yordamida paykash kiyin.

Tarkibning doimiylik konuni. A.Lavuaz'ye 1781 yilda SO_2 gazini 10 xil usul bilan xosil kildi va gaz tarkibidagi S va O ogirliklari orasidagi nisbat 3:4 ekanligini anikladi. Shundan keyin xar kanday kimyoviy toza birikmani tashkil etuvchi elementlarning ogirliklari uzgarmas nisbatda buladi, degan xulosa chikarildi. Bu xulosa tarkibning doimiylik konunidir. Lekin 1803 yilda fransuz olimi Bertole kaytar reaksiyalarga oid tadkikotlar asosida, kimyoviy reaksiya vaktida xosil buladigan birikmalarning mikdoriy tarkibi reaksiyalar uchun olingan dastlabki moddalarning ogirlik nisbatlariga bog'lik bo'ladi, degan xulosa chikardi.

J.L.Prust (1753-1826) Bertolening yukoridagi xulosasiga karshi chikdi. U kimyoviy toza moddalarni puxta analiz kildi, toza birikmalarning mikdoriy tarkibi bir xil bulishini uzining juda kup analizlari bilan isbotladi. Prust bilan Bertole orasidagi munozara yetti yil davom etdi. Bu kurash ikki falsafiy okim kurashi buldi. Prustning falsafasi uzluklilik prinsipi, Bertolening falsafasi uzluksizlik prinsipi nomi bilan yuritildi. Kupchilik olimlar Prustning prinsipini yekladilar. Natijada Prust golib chikdi va 1809 yilda kimening asosiy konunlaridan biri, tarkibning doimiylik konunini kuyidagicha ta'rifladi: Xar kanday kimeviy toza birikma, olinish usulidan kat'i nazar, uzgarmas mikdoriy tarkibga ega.

Bertolening uzgaruvchan tarkibli birikmalar mavjudligi xakidagi ta'limotini XX asrning boshlarida akademik N.S.Kurnakov rivojlantirdi. U kotishma va eritmalarda xakikatdan xam uzgaruvchan tarkibli birikmalar bulishini isbot kildi va ularni bertolidlar deb atadi. Uzgarmas tarkibli birikmalarni esa Daltonidlar deb atadi.

2 savolning bayoni:

Karrali nisbatlar konuni.

Ingliz olimi D.Dalton 1804 yilda, moddani tuzilishi xakidagi atomistik tasavvurlarga asoslanib, karrali nisbatlar konunini ta'rifladi: Agar ikki element uzaro birikib bir necha kimeviy birikma xosil kilsa, elementlardan birining shu birikmalardagi ikkinchi elementning bir xil ogirlik mikdoriga tugri keladigan ogirlik mikdorlari uzaro kichik butun sonlar nisbati kabi buladi. Dalton CH_4 va C_2H_4 gazlarining tarkibiga e'tibor berdi. CH_4 75% C va 25% H bulib, unda bir ogirlik kism vodorodga 3 ogirlik kism C tugri keladi, ya'ni 3:1 C_2H_4 tarkibida esa, 85,71% C va 14,29% H bor; bu moddada bir ogirlik kism H ga 6 ogirlik kism C tugri keladi, ya'ni 6:1. Demak, bu birikmalarda bir ogirlik kism H ga tugri keladigan C mikdorlari uzaro 3:6 yeki 1:2 nisbatda buladi.

Ekvivalentlar konuni. Moddalar uzaro ma'lum ogirlik mikdorlarida birikadi. Masalan, 49 g H_2SO_4 32,5 g Zn bilan reaksiyaga kirishganda 1 g H_2 ajralib chikadi. H_2SO_4 ning urniga 36.5 g HCL olinsa xam ushancha H_2 ajralib chikadi. Zn urniga Alyuminiy olsak, 1g vodorod ajralib chikishi uchun 9 g Al kerak buladi. Demak, kimeviy jixatdan karaganda 49g H_2SO_4 ning kiymati 36.5 g HCL ning kiymatiga, 32.5 g Zn ning kiymati esa 9 g Al kiymatiga tengdir. Bu xolni tasvirlash uchun Vollaston 1814 yilda

kimega ekvivalent(teng qiymatli) degan tushuncha kiritdi. 1 ogirlik kism H 8 ogirlik kism O bilan birikanda 9 ogirlik kism suv xosil buladi, shuning uchun Oni ekvivalenti 8 ga teng.

Elementning bir ogirlik kism H, 8 ogirlik kism O bilan birika oladigan yeki bularga urin almashina oladigan ogirlik kismi uning ekvivalenti deb ataladi.

Murakkab moddaning bir ekvivalent (bir ogirlik kism) H yoki bir ekvivalent (8 ogirlik kism) O bilan yexud umuman, boshka xar kanday elementning bir ekvivalenti bilan reaksiyaga kirishadigan ogirlik mikdori shu murakkab moddaning ekvivalenti deb ataladi.

Elementlar bir-biri bilan uzlarining ekvivalentlariga proporsional mikdorlarda birikadi. M: 8g O bilan 20g Ca, 16 O bilan 40 Ca birikadi.

$$Э_{H_2SO_4} = 98/2 = 49; \quad Э_{Ca(OH)_2} = 74/2 = 37; \quad Э_{Al_2(SO_4)_3} = 342/6 = 57$$

Xajmiy nisbatlar konuni. Fransuz olimi Gey-Lyussak (1778-1850y) ta'riflagan xajmiy nisbatlar konuni atom ogirliklar xakidagi chigal masalani yechishga yerdam berdi, bu konun kuyidagicha ta'riflanadi. Kimeviy reaksiyalarga kirishuvchi gazlarning xajmlari uzaro reaksiya natijasida xosil buladigan gazlarning xajmlari bilan oddiy butun sonlar nisbati kabi nisbatida buladi. M: 2 xajm H 1xajm O bilan yukori temperaturada reaksiyaga kirishganida 2 xajm suv bugi xosil buladi. Albatta bunday reaksiyada ishtirok etgan gazlarning xajmlari bir xil bosim va bir xil temperaturada ulchanishi lozim. Shved olimi Berselius, Gey-Lyussak konuniga asoslanib, bir xil temperatura va bir xil P da barobar xajmda olingan barcha oddiy gazlarning atomlar soni teng buladi degan notugri xulosaga keldi. Berseliusning bu fikri tugri bulganda edi, ikki xajm H, bir xajm O bilan reaksiyaga kirishganda bir xajm suv bugi xosil bulishi kerak edi. Vaxolangki, tajribada ikki xajm suv bugi xosil buldi. Berselius bir xajm O, bir xajm N ga karaganda 16 marta ogirligiga asoslanib O ning atom ogirligini 16 deb topdi, undan tashkari bir xajm O bilan 2 xajm H reaksiyaga kirishishidan foydalanib suvning formulasi H_2O ekanligini anikladi. Nima uchun bir xajm O, 2 xajm H bilan reaksiyaga kirishganida 2 xajm suv bugi xosil bulishini tushuntira olmadi. Buni Avogadro gipotezasi izoxlay oldi.

Italiyalik olim Avogadro (1776-1856) xajmiy nisbatlar konunini tushuntirish uchun 1811 yilda kuyidagi gipotezani maydonga tashladi: bir xil sharoitda (bir xil t , bir xil P) va barobar xajmda olingan turli gazlarning molekulari soni barobar buladi. Oddiy gazlarning molekulari bir necha atomdan iborat bulishi mumkin. Avogadroning bu gepoteziyasi xilma-xil faktlar bilan tasdiklandi va 1860 yildan boshlab, ya'ni ximiklar xalkaro s'yezdidan keyin bu gipoteza Avogadro konuni deb tanildi.

Gey-Lyussakning xajmiy nisbatlar konuni Avogadro konuni asosida juda kulay izoxlandi. M: 2 xajm H va 1 xajm O uzaro birikib, 2 xajm suv bugi xosil kilishini kuyidagicha izoxlash mumkin: O va N ning xar kaysi molekulasini ikki atomdan tashkil topgan. H ning ikki molekulasini O ning bitta molekulasini bilan reaksiyaga kirishadi. O ning bitta atomi bilan birikib, bir molekula suv xosil kiladi. O ning ikkinchi atomi kolgan 2ta H atomi bilan birikib, Yana bir molekula suv xosil kiladi. Shunday kilib, $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ reaksiyasi sodir buladi.

Avogadrodan mustakil ravishda Amper xam Avogadro xulosasiga uxshash xulosaga keldi. Amper uz gipotezasini kuyidagicha ta'rifladi:bir xil sharoitda molekularlar orasida masofa xamma gazlarda xam bir xildir. Avogadro konunidan uchta xulosa kelib chikadi:

- 1) Oddiy gazlarning (O_2 , H_2 , H_2 , Cl_2) molekulari 2ta atomdan iborat.
- 2) Normal sharoitda bir gramm molekula gaz 22.4 l xajmni egallaydi

3) Bir xil sharoitda barobar xajmda olingan ikki gaz ogirliklari orasidagi nisbat shu gazlarning molekulyar ogirliklari orasidagi nisbatga teng.

Nazorat sovellari:

1. Kimyo fani.
2. Kimyo fani rivojlanishining kiskacha tarixi.
3. M.V.Lomonosovning atom-molekulyar nazariyasi.
4. Gey-Lyussakning xajmiy nisbatlar konuni.
5. Ekvivalentlar konuni.
6. Tarkibning doimiylik konuni
7. Kristall turlari
8. Karrali nisbatlar konuni
9. Izotoplar
10. Amper gipotezasi

Mavzu: ATOM TUZILISH NAZARIYASI. D.I.MENDELEEVNING DAVRIY QONUNI VA ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASI.

2.1. Ma’ruza mashg’ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O’quv mashg’ulotining shakli</i>	Axborot ma’ruzalari “Blits-so’rov” va “Aqliy hujum” usullaridan foydalangan holda o’tkaziladi.
<i>Ma’ruza rejasi</i>	1. Atom tuzilishi nazariyasi. Atom murakkab sistema. 2. Elektronlarning energiyalarini kvant sonlar bilan xarakterlash . 3. Atom orbitallari. Xo’jalik mablag’larining tashkil topish manbalari. 4. elektronlarning orbitallar bo’yicha taqsimoti. 5. Klechkovskiy qoidasi. 6. Pauli printsiipi. 7. Xund qoidasi.
<i>O’quv mashg’ulotining maqsadi</i>	Atom molekulyar ta’limot haqida tushincha berish. Talabalarga modda tushunchasini mohiyatini etkazish. Anorganik moddalarning asosiy sinflari bo’yicha talabalar bilan misollar ishlash reaksiya tenglamalari tuzish.
<i>O’qituvchining vazifalari:</i>	<i>O’quv faoliyatining natijalari:</i>
• Moddalarning xossalari aniqlashda atom tuzilishining roli; • Atom tarkibi bo’yicha umumiy tushincha berish; • Orbital va orbitallar haqida tushuntirish; • Elektronlarning orbitallar bo’yicha Klechkovskiy qoidasiga asosan taqsimlashni misollar bilan tushintirish; • Xund qoidasiga asosan elektronlarni yacheykaga misollar asosida joylashtirish; • Atom tuzilishi nuqtai nazaridan Mendeleev davriy jadvalini	Tinglovchi o’zlashtirishi kerak: • Atom to’g’risida umumiy tashavvurga ega bo’lish; • Elektron, proton va neytron xaqida tushuncha va ularni atomdagi joyi va sonini aniqlash bera olish; • Orbitallar turlarini bilish; • Elektronlarni orbitallarga pog’ona va pog’onalarga joylashtirishni bila olish; • Klechkovskiy qoidasi bo’yicha misollar bilish; • Pauli printsiipi va Xund qoidalarining mohiyatini anglash Mendeleev davriy qonuni va davriy jadvali bo’yicha bilimni mustaxkamlash.

tushintirish;	
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriltiruvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa bilan va guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	Faoliyatning mazmuni	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Atom tuzilishi nazariyasi. Atom murakkab sistema. Elektronlarning enegiyalarini kvant sonlar bilan xarakterlash . Atom orbitallari. Xo'jalik mablag'larining tashkil topish manbalari. elektronlarning orbitallar bo'yicha taqsimoti. Klechkovski qoidasi. Pauli printsiipi. Xund qoidasi. 3.2. Ma'ruzani reja bo'yicha tushun-tiradi va har bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni doskaga yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
<i>4- bosqich.</i> Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. O'UMga qaraydilar.

Asosiy savollar.

1. Atom tuzilishi.
2. Davriy sistema va uning tuzilishi.

Tayanch iboralar.

Atom massa, davr, grupp, yadro zaryadi, inert gazlar, element, oddiy modda, valentlik, ekvivalent, atom orbitallari, elektron kavat.

1 –Asosiy savol.

Atom murakkab sistema bulib, mikroolam konunlariga buysunadigan, xarakatdagi zarrachadir.

Atom-kimyoviy elementning kichik zarrachasi bulib, uzida elementning ma'lum xossalarini mujassamlashtirgan buladi. Atom erkin yoki birikma xolatida buladi.

XX asr boshlarigacha atom moddaning oxirgi bulinish 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 kuyidagicha yozgan edi: "Xozirgi vaktida ba'zi elementlarning "atomlar" deb ataladigan zarrachalari, asl mohiyati bilan aytganda, balki kimyoviy yul bilan bulinish xususiyatiga egadir, ya'ni ular uz tabiati jixatidan bulinmaydigan zarrachalar bulmay, balki hozirgi bizga ma'lum bulgan vositalar bilangina ajratib bulmaydigan zarrachalardir va ... keyin borib kashf etiladigan prosesslarda ajratish mumkin buladi."

XX asr boshida katod nurlarining tabiatini fotoeffekt va termoemissiya, elektroliz, radioaktivlikni urganish va boshka ishlar bilan atom tuzilishining murakkab, diskret tuzilganligi isbotlandi.

Atomning ichki tuzilishini bir-biridan massalari, ulchamlari, zaryadi, yashash vakti bilan fark kiladigan mayda zarrachalar tashkil kiladi. Bu zarrachalar elementar zarrachalar deyiladi. Xozirgi vaktida bunday zarrachalardan 200 ga yakini ma'lum.

Katod nurlari. Atomning murakkabligini tasdiklovchi dastlabki tajriba ma'lumotini 1879 yilda, siyraklashtirilgan gazlarda elektr razryadi xosil bulish xodisasini tekshirish natijasida kulga kiritildi. Agar ichidagi xavosi surib olingan shisha nayning bir uchiga katod, ikkinchi uchiga anod kavsharlanib unga yukori chastotali tok ulansa, katoddan nur tarkala boshlaydi. Bu nurlar katod nurlari deyiladi. Elektr va magnit maydonida bu nurlar dastlabki yunalishdan musbat kutbga ogadi (1-rasm).

Bu esa ularning manfiy zaryadlanganligini kursatadi. Katod nurlari katta tezlik bilan xarakat kilayotgan manfiy zarrachalar okimidir. Bu zarrachalar keyinchalik elektronlar deb ataldi.



1-rasm. Katod nurlari.

Elektron elementar zarracha bulib, u e -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 xossalaridan biri - karton, yogoch, mato va

inson organizmidan, yengil metall plastinkalardan utib ketadi. Ular fakat ogir metallarda yaxshi ushlanib koladi. Bu xam atomning murakkab tuzilganligini anik isbotlab berdi.

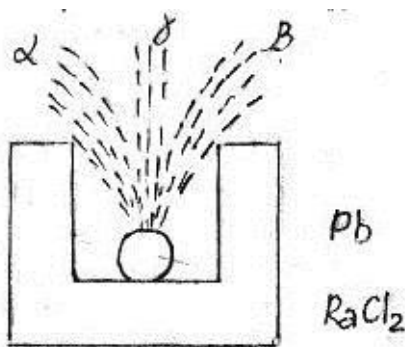
RADIOAKTIVLIK

1896 yilda Fransuz olimi Bekkerel uranning va uran birikmalarining kuzga kurinmas nurlar chikarishini va ular odatdagi nurlarni utkazmaydigan kora kogoza fotoplastinkaga utib ta'sir etishi natijasida xavoni ionlanishini anikladi. Bu xodisani uranishni Fransuz olimlari Pyer va Mariya Kyurilar davom ettirdilar va 1896 yilda atom massalari 226 va 210 ga teng bulgan, ikki yangi element Radiy (Ra) va Poloniy (Po) ni kashf etdilar.

M.S.Kyuri taklifiga binoan moddalarning uz-uzidan nur tarkatish xodisasi radioaktivlik deb, bunday xodisaga ega bulgan moddalar esa radioaktiv moddalar deb nomlandi. Radioaktiv nurlar moddalarni (masalan, suv, vodorod xlorid va xokazo) xamda tirik tukimalarni parchalaydi, lekin oz mikdori usimliklar usishiga kumaklashadi. Radioaktiv nurlar, α -, β -, γ -nurlardan tashkil topgan. Masalan, usti teshik kurgoshin idishga radioaktiv preparatni joylashtirib, teshik karshisiga fotoplastinka urnatsak, plastinkada kora doglar paydo buladi.

Bu esa radioaktiv preparatdan kandaydir nurlar tarkalayotganligini isbotlaydi (2-rasm). Agar bu nurlar yuliga magnit yoki elektr maydonini kiritsak fotoplyonkada uch xil dog paydo buladi, bu esa uch xil nur tarkalayotganligini kursatadi. 2-rasmdan kurinadiki, elektr va magnit maydonida nurlarning bir okimi (nurlar) manfiy kutbga, ikkinchi okimi (nurlar) musbat kutbga buriladi, uchinchi okimi γ -nurlar esa uz yunalishini uzgartirmaydi.

α - nurlar musbat zaryadli zarrachalar okimi bulib, ularning zaryadi elektron zaryadidan ikki marta ortik. Bu zaryadning massasi 4 u.b.ga teng. α -zarracha musbat zaryadlangan geliy ioni ekanligi 1909 yilda isbotlandi. U material maydon xarakatida elektron kabul kilib, geliy atomiga aylanadi.

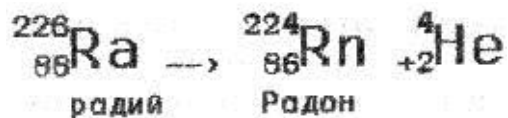


2-rasm. Radioaktiv moddadan chikayotgan nurlarning ajralishi.

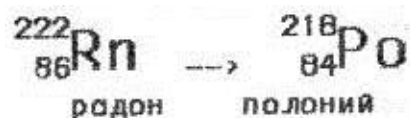
β - nurlar katod nurlari kabi, elektronlardan iborat. Bu nurlarning tezligi 300 ming km\sek ga yakin.

γ - nurlar rentgen nurlari kabi elektroneytraldir, lekin ularning tulkin uzunligi rentgen nurlarinikidan xam kichik. Radioaktiv elementlar uzidan α -, β -, γ -nurlarni tarkatishi, ya'ni radioaktiv yemirilishi natijasida yangi elementlar xosil buladi.

Masalan:



Xosil bulgan radon elementi uz navbatida - nurlar tarkatishi natijasida atom massasi 218 ga teng bulgan, kimyoviy xossalari jixatidan poloniy elementiga uxshash yangi radiy A elementi xosil kiladi:



Poloniy xam radioaktiv element, u uz navbatida nur tarkatib yangi radioaktiv element xosil kiladi va bunday radioaktiv yemirilish radioaktiv bulmagan element xosil bulguncha davom etadi.

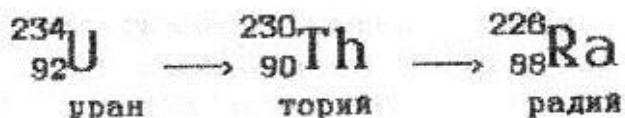
Biror radioaktiv elementning ikkinchi bir radioaktiv elementga utish katori radioaktiv yemirilish katori deyiladi. Xozirgi vaktida 3ta tabiiy radioaktiv yemirilish katori ma'lum va uchala kator xam radioaktiv bulmagan kurgoshin elementi bilan tugaydi.

I. Kator - atom massasi 235 ga teng bulgan aktiniy uran katori. Bu kator 7 ta α va 4ta β - nur tarkatib, massasi 207 ga teng bulgan barkaror kurgoshin elementini xosil kiladi.

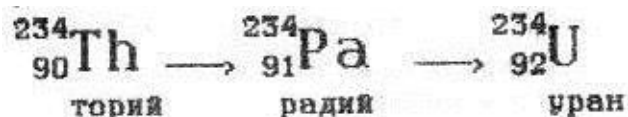
II. Kator - atom massasi 238 teng bulgan uran katori. Bu kator uzidan 8 ta α - va 6ta β - nur tarkatib, atom masasi 206 ga teng bulgan kurgoshin elementini xosil kiladi.

III. Kator - atom massasi 232 ga teng bulgan toriy katori. Bu kator uzidan 6 ta α - va 4ta β - nur tarkatib atom massasi 208 ga teng bulgan barkaror kurgoshin elementini xosil kiladi.

Agar radioaktiv element α - nur tarkatsa, uning yadro zaryadi ikkita va massasi 4 uglerod birlikka kamayib, element davriy sistemada ikki xona chapga siljiydi. Masalan:



Agar radioaktiv element uzidan β - nur tarkatsa, yadro zaryadi bittaga oshadi, element massasi esa uzgarishsiz koladi va element davriy sistemada bir xona ungga siljiydi. Masalan:



Radioaktiv yemirilish shuni kursatdiki, xar bir sekundda atomlarning bir xil mikdori yemiriladi. Bu mikdor yemirilish konstantasi deyiladi.

Radioaktiv element dastlabki mikdorining yarim yemirilishiga ketadigan vakt yarim yemirilish davri deyiladi va T xarfi bilan belgilanadi.

Yarim yemirilish davri T kuyidagi formula bilan topiladi;

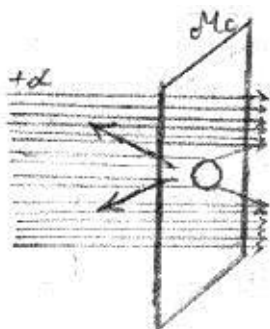
$$T = (1/k) \ln^2 \text{ yoki } T = 0.693/k$$

bu yerda; k -yemirilish konstantasi.

2-ASOSIY SAVOLNING BAYONI

ATOM TUZILISHINI PLANETAR MODEL I

Atom tuzilishining planetar modelini ingliz fizigi E.Rezerford tomonidan 1911 yili taklif kilindi. Rezerford α -zarrachalar (3-rasm) bilan ingichka metall plastinkani bombardimon qilish natijasida kuyidagi xodisani kuzatdi: α -nurlarning kupchilik kismi uz yunalishini uzgartirmay, ozgina kismi uz yunalishini uzgartirib metall plastinkadan utib ketadi va fakat ayrimlari uz yunalishidan orkaga kaytadi. Bu tajribaga asoslanib Rezerford kuyidagi natijaga keldi. Elektronning massasi juda kichik bulganligi uchun atomning butun massasi (99.17%) yadroga joylashgan. Atom yadrosining diametri 10^{-14} , 10^{-13} sm ga teng.



3-rasm. Rezerford tajribasi

Rezerford yukoridagi tajribaga asoslanib atom tuzilishining planetar modelini taklif kildi, ya'ni atomning markazida massasi taxminan atom massasiga teng bulgan, musbat zaryadlangan yadro bulib, uning atrofida kuyosh sistemasidagi plenetalar kabi elektronlar xarakat kiladi. Uz yunalishini uzgartirgan va orkaga kaytgan zarrachalar sonini xisoblab va xamda kaytish burchagini xisoblab, yadro zaryadini topish mumkin. Rezerford shu usuldan foydalanib yadro zaryadi atom massasining yarmiga tengligini kursatdi.

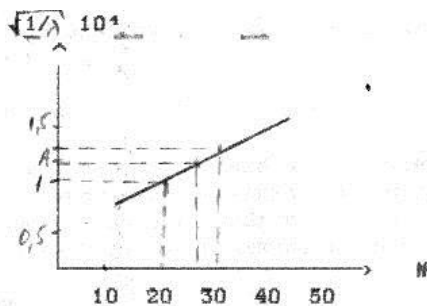
Elementning davriy sistemadagi tartib nomeri kupchilik elementlar uchun atom massasining yarmiga teng. Demak, atomdagi elektronlar soni elementning davriy sistemadagi tartib nomeriga, elementning tartib nomeri esa shu elementlar atomi yadrosining musbat zaryadiga tengdir.

Bu masalani 1913 yilda G.Mozli boshkacha yul bilan xal kildi. G.Mozli kalsiydan ($Ca=20$) ruxgacha ($Zn=30$) bulgan 11 elementning rentgen spektrini sistemali tekshirib, bu elementlardan xar kaysisining rentgen spektridagi K-seriyasi bir-biriga yakin joylashgan ikkita chizik K_{α} va K_{β} dan iborat ekanligini kuzatdi (4 rasm).

Agar elementning rentgen spektrlari davriy sistemadagi tartib nomerlariga karab joylashtirilsa, xar bir seriya chiziklari tulkin uzunliklarining kamayishi tomoniga ma'lum konuniyat bilan suriladi. 4-rasmda bir elementdan 2- elementga utganda elementlar tartib nomerining ortib borishi K_{α} va K_{β} chiziklari chap tomonga karab, ya'ni tulkin uzunligining kamayish tomoniga karab siljishi kursatilgan. Siljish kattaligi titandan vanadiyga utganda kancha katta bulsa, vanadiydan xromga utganda xam xuddi ushancha buladi, demak, elementning tartib nomeri bitta ortsa xar safar bir xilda siljish ruy beradi.

As ³³			
Se ³⁴			
Br ³⁵			
Rb ³⁷			
Sr ³⁸			

4-rasm. Elementlar tartib nomerining uzgarishi bilan K_{α} -seriya va K_{β} -chiziklarining uzgarishi.



5-rasm. Mozli konunining grafik ifodasi

Bu tekshirishlarga asoslanib Mozli konunini quyidagicha ta'riflash mumkin; Rentgen nuri tulkin uzunligining kvadrat ildiz ostidagi teskari qiymati elementning tartib nomeriga tugri proporsionaldir;

$$\sqrt{1/\lambda} = a(Z-b) \text{ yoki } \gamma = 2.48 \cdot 10^{15} (Z-2)^2; \quad \frac{1}{\lambda} = \gamma$$

bu yerda: λ -tulkin uzunligi; z -elementning tartib nomeri; a va b - ma'lum seriyadagi uxshash chiziklar uchun doimiy kattalik. Bu boglanish 5-rasmda kursatilgan. Mozli konuni elementlarning davriy sistemadagi tartib nomerida ma'lum bir fizik ma'no borligini kursatadi. Shunday kilib atomning yadro zaryadi elementning davriy sistemada joylanishi va xossalari xarakterlaydigan asosiy faktordir. Shuning uchun xam hozirgi paytda Mendeleyevning davriy konuni quyidagicha ta'riflanadi; elementlarning xossalari va ular birikmalarining tuzilishi xamda xossalari atomlarning yadro zaryadiga davriy ravishda boglikdir.

KVANT VA BOR NAZARIYASI

M.Plank 1900 yilda kizdirilgan jismlarning spektrlarini alohida tarzda taksimlanishini tushuntirish uchun kvant nazariyani yaratdi. Bu nazariyaga muvofik energiya uzluksiz ravishda ajralib chikmaydi, balki mayda bulinmaydigan porsiyalar bilan chikadi. Nurning bu eng kichik porsiyasi kvant deb ataladi. Va uning kattaligi tarkalayotgan nurning tebranish chastotasiga boglik buladi. Xar kaysi kvant kattaligi kuyidagi Plank tenglamasi bilan ifodalanadi:

$YE=h\gamma$, $\gamma=C/\lambda$ bu yerda tulkin uzunligi, C -yoruglik tezligi; YE energiya kvanti; tebranish chastotasi, $h=6.624 \cdot 10^{-34}$ J·sek Plank doimiysi.

Bor nazariyasi. Nurlanishning kvant nazariyasi asosida N.Bor Rezerfordning atom tuzilish nazariyasini rivojlantirdi.

N.Borning birinchi postulatiga kura elektron yadro atrofida fakat kvantlangan orbitalar buylab aylanadi. Bunda xarakat mikdori momenti (mvr) kattalik jixatdan $h/2\pi$ ga karali buladi, ya'ni

$$mvr = nh/2\pi$$

bu yerda: r -orbita radiusi, n -bosh kvant son; $n=1,2,3,4$. -elektronning xarakat tezligi.

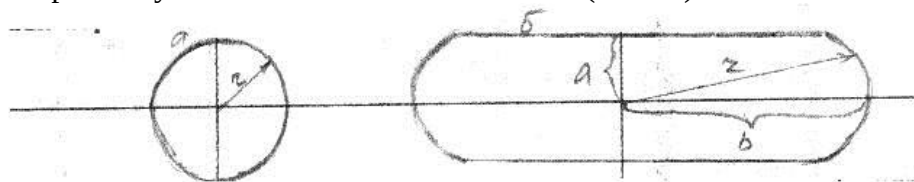
N.Borning 2-postulatiga kura elektron kvantlangan orbitalar buylab aylanganida atom energiya chikarmaydi va energiya yutmaydi. Elektron yadrodan uzokrok orbitadan yadroga yakinrok orbitaga utsa u yoruglikning bir kvantiga teng energiya chikaradi. Bu kvantning kattaligi kuyidagi formula bilan aniklanadi.

$$Y_e = h\nu = E_{uzok} - E_{yakin}$$

Shunday qilib, Borning vodorod atomini tuzilish nazariyasi yukorida aytilgan 2 postulatga asoslanadi.

Agar atomning energiyasi minimal kiymatga ega bulsa, elektron yadroga eng yakin orbita buylab xarakat qiladi; atomning bu xolatini galayonlanmagan xolat deyiladi. Kushimcha energiya qabul qilgan atom esa galayonlangan xolatga utadi. Binobarin, galayonlangan atomning energiyasi galayonlanmagan atomning energiyasidan ortikdir. Lekin atomning galayonlangan xolati nixoyatda kiska muddatli. U sekundning yuz milliondan bir ulushiga kadar oz vakt davom etadi.

N.Bor nazariyasi vodorod atomi spektrining turli soxalaridagi ayrim chiziklarning xosil bulish sababini anik tushuntirib berdi. Lekin Bor nazariyasi kamchiliklardan xoli emas. N.Bor nazariyasiga muvofik elektronlar bir orbitadan 2- orbitaga utganda energiyaning uzgarishi spektr chizikda aks etadi. Birok spektrlarni sinchiklab tekshirish ularni yanada murakkab tuzilganligini kursatdi. Spektr chiziklarning xar kaysisi bir-biriga yakin turgan ikki chizik - dubletdan, dubletlar esa bir-biriga juda yakin turgan bir necha yuldosh chiziklardan iboratligi tasdiklandi. Kup elektronli atomlarning spektrlarida shunday spektr chiziklar kursatiladiki ularni elektronning bir orbitadan 2- orbitaga utishi bilan tushuntirib bulmasdi. Bor nazariyasi spektrdagi bu murakkablikni izoxlab bera olmadi. Bor nazariyasiga birinchi uzgarishlarni nemis olimi Zommerfeld kiritdi. Uning fikricha, elektronlar fakat doiraviy orbita buylab emas, balki, ellipslar buylab xam xarakat kilish mumkin. (7-rasm)



7-rasm. Elektronning uz yadrosi atrofidagi xarakat

formasi: a-sferik, b-elleptik

Demak, Zommerfeld fikricha elektronning yadro atrofida aylanishi uch kvant son bilan xarakterlanishi kerak; n -asosiy yoki bosh kvant soni, l -yonaki kvant soni, m -magnit kvant son.

Atomlarning elektron formulalari

Atomdagi elektronlarning taksimlanishi elektron formula tarzida kursatiladi. Elektron formulani yozish uchun elementlarning davriy sistemadagi tartib nomerini va kaysi davrda joylashganini bilish kerak. Chunki elementning tartib nomeri elektronlar sonini, davr nomeri esa element atomi elektronlarning nechta energetik pogonalar buylab xarakat kilayotganini kursatadi. Elektron formulalarda s , p , d , f xarflar bilan elektronlarni energetik pogonachalari, xarflar oldidagi sonlar bilan elektronni kaysi energetik darajada joylashganligi va xarfning yukori ung kismidagi sonlar esa shu pogonachadagi elektronlar sonini kursatadi. Masalan, $6r3$ oltinchi energetik darajaning r pogonachasida 3 ta elektron joylashganligini kursatadi. Buni alyuminiy va kadmiy elementlariga tadbik etib ularning elektron formulalarini yozamiz.

13 Al $1s22s22p63s23p1$

48 Cd $1s22s22p63s23p64s23d104p64d105s2$

Elektronlarning kvant sonlari

Elektronning xolatini asosan uning energiyasi xarakterlaydi. Elektron energiyasi, nur okimi zarrachalarining energiyasi kabi, fakat diskret, ya'ni kvantlangan kiymatlarga ega buladi. Elektronning atomda bulishi tulkin funksiyasi kvadrati (2) bilan ifodalanganligi uchun, bu funksiyaning kiymati uz navbatida uch kattalikka (n , l , m) boglik. Bundan tashkari elektron ya'na bitta kushimcha erkinlik

darajasiga, ya'ni spin-kvant soniga ega. Demak, atomda elektron xolatini tulik ifodalash uchun turtta parametrlar kerak ekan. Bu parametrlar kvant sonlari deyiladi. Kvant sonlari xam, elektron energiyasi kabi istalgan qiymat kabul kilmasdan, fakat ma'lum qiymatlarga ega buladi.

1. Bosh kvant son - n -elektronning umumiy energiya zapasini yoki uning energetik darajasini ifodalaydi. Bosh kvant son 1 dan $+\infty$ gacha bulgan barcha butun sonlar qiymatiga ega bulishi mumkin. Agar elektron yadro maydonida bulsa, bosh kvant soni birdan yettigacha bulga qiymatni kabul kiladi. Energetik daraja sonlar bilan yoki bosh kvant soniga tugri keladigan xarflar bilan belgilanadi.

Бoш квант сони	1	2	3	4	5	6	7
Даража ишораси	K	L	M	N	O	P	Q

2. Orbital (yonaki) kvant son - l -elektronning pogonachadagi energetik xolatini, elektron bulut shaklini xarakterlaydi. U elektronning kanday orbita buylab xarakat kilayotganligini kursatadi.

Kvant kavatlarida kavatchalarning soni bosh kvant soninig nomeriga teng. Orbital kvant soni noldan $n-1$ gacha bulgan barcha butun sonlar qiymatiga ega buladi. Masalan, bosh kvant soni $n=4$ bulsa, $l=0,1,2,3$ qiymatga ega buladi. Demak, turtinchi kvant kavatda turtta kavatcha buladi. Bu kavatchalar s,p,d,f xarflari bilan belgilanadi.

l ning son qiymati $0,1,2,3,4,5,\dots$

xarf belgisi $s,p,d,f,g,h,\dots$

Kavatchadagi elektronlar s,p,d,f elektronlar deyiladi.

Orbital kvant soni $l=0,1,2,3$. ya'ni tegishlicha s,p,d,f bulganda davriy sistemadagi barcha elementlarning elektron formulasini yozish mumkin.

Birinchi energetik pogonada bitta pogonacha ($n=1, l=0$)

Ikkinchi energetik pogonada ikkita pogonacha ($n=2, l=0,1$)

Uchinchi energetik pogonada uchta pogonacha ($n=3, l=0,1,2$)

Turtinchi energetik pogonada ikkita pogonacha ($n=4, l=0,1,2,3$)

Xar kaysi energetik pogonadagi elektronlar soni $2n^2$ bilan pogonachadagi elektronlarning maksimal qiymati esa $(2L+1)*2$ bilan aniklanadi. U vaktida elektronlarning maksimal qiymatlari: $s=2$: $p=6$: $d=10$: $f=14$ ga teng.

3. Magnit kvant son - m -elektronlarning magnit momentini xarakterlaydi va elektron bulutning magnit maydoniga nisbatan yunalishini kursatadi. Magnit kvant soni butun sonlarni musbat va manfiy qiymatlarini xamda nolni, ya'ni orbital kvant sonining xam musbat xam manfiy qiymatlarini kabul kiladi. Masalan,

$L=0 \quad m=0$ bitta qiymat

$L=1 \quad m=+1, 0, -1$ uchta qiymat

$L=2 \quad m=+2, +1, 0, -1, -2$ beshta qiymat

$L=3 \quad m=+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3$ yettita qiymat

Magnit kvant sonining qiymati, bu ayni elektron pogonachaga tugri keladigan energetik xolatlar soni bulib u $(2l+1)$ qiymatga ega. Demak, s -pogonachadagi bitta, p -pogonachadagi uchta, d pogonachada 5 ta, f -pogonachada 7 ta energetik xolat buladi. Energetik xolatni energetik yacheyka bilan, elektronlarni yacheykadagi strelkalar ($\uparrow\downarrow$) bilan ifodalash kabul kilingan. Energetik yacheyka sxematik tugri turtburchak $\square$ orkali kursatiladi

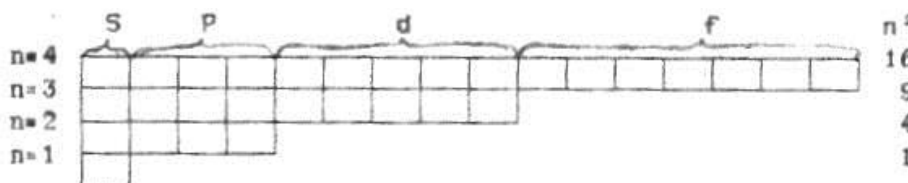
4. Spin kvant son - s-elektronning ichki kavatini xarakterlaydi. Spin kvant son elektron uz uki atrofida aylanishidagi magnit momenti bilan boglik, u ikki kiymatga, elektronni yadro atrofida magnit maydonga parallel yoki antiparallel xarakatiga karab $+1/2$ va $-1/2$ kiymatga ega buladi. Demak, eng kupi bilan 14 kiymatga ega bulishi mumkin.

Ikki elektroni uchta kvant soni (n, l, m) bir xil, lekin qarama-qarshi ($\uparrow\downarrow$) spinli balsa juftlashmagan, agar tuyingan spinli balsa ($\uparrow\uparrow$) juftlashmagan elektronlar deyiladi.

Pauli prinsipi.

Yukorida kup elektronli atomlarning elektron kavatlarini tuzilishi kurilgan edi. Xamma elementlardagi atom orbitallar vodorod atomi kabi tuzilgan. Shuning uchun xam kup elektronli atomlarda elektron xolatlarini kvant sonlar: n, l, m, s bilan kursatish mumkin.

Atom orbitallarni elektron bilan tulish tartibi oldin kichik pogonalarda buladi. (10-rasm)



10 rasm. Kvant pogonalardagi atom orbital (pogonacha)lar.

Atom orbitallarni elektronlar bilan tulishi Pauli prinsipiga buysenadi: atomda turttala kvant sonlari bir xil bulgan ikki elektronning bulihi mumkin emas. Demak, atomda bitta energetik xolatda ikki elektron bulmaydi. Masalan, ikki elektron uchun uchta (n, l va m) kvant sonlari bir xil balsa, fakat ikki kiymatga ega bulgan spin kvant soni xar xildir.

Demak, xar kaday atom orbitalda karama-karshi spinli ikkitadan ortik elektron bulmaydi. Pauli prinsipi pogonachada maksimal bulishi mumkin bulgan elektronlar sonini aniklab beradi, ya'ni bitta s-orbitalda ikkita elektron (s^2), uchta p-orbitalda oltita elektron (p^6), beshta d va yettita f orbitallarda tegishlicha unta va un turtta (d^{10} va f^{14}) elektronlar buladi.

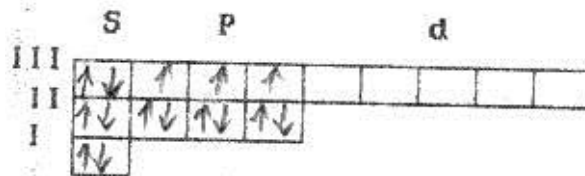
Atomning elektron konfigurasiyasini yozish uning tulik xolatini ifoda etmaydi. Masalan, uglerod atomining elektron konfigurasiyasidagi $1s^2 2s^2 2p^2$ ikkita p-elektronlar bir xil magnit kvant soniga egami yoki yukmi degan savolga javob berolmaydi. Chunki ikkinchi pogonaning p-orbitallarida elektronning joylanishi ikki xil bulishi mumkin:



Birinchi (a) xolatda r-elektronlar juftlashgan, ikkinchi (b) kurinishda xar xil elektron bittadan r-orbitallarga joylashgan. Bu xolatlarni kaysinisi tugri ekanligini Xund koidasi tushuntirib beradi. Bu koidaga binoan biror pogonachadagi elektronlar oldin shu pogonachadagi energetik yacheykani tuldirishga xarakat kiladi, keyin esa karama-karshi spinga ega bulganlari elektron jufti xosil kiladi, ya'ni biror pogonachadagi elektronlar spin kvant son yigindisi maksimal kiymatga ega bulishga intiladi.

Uglerod atomi uchun "a" xolda r-elektronlarning spin kvant son yigindisi ($+1/2, -1/2$) nolga teng, "b" xolda esa ($+1/2, +1/2$) birga teng. Demak, Xund koidasiga kura uglerod atomida orbitallarning elektron bilan tulishi "b" xol buyicha sodir buladi.

Geytler va London yaratgan spin nazariyaga muvofiq kimyoviy bog xosil bulishida juftlashmagan elektronlar ishtirok etadi va ularni *valent elektronlar* deyiladi. Juftlashgan elektronlar valentli emas, lekin, potensial nisbatda ular xam valentlidir. Masalan, fosfor elementining elektron formulasi $1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 3p^3$. Bu elektronlar kvant yacheykada Xund koidasi buyicha quyidagicha joylashadi:

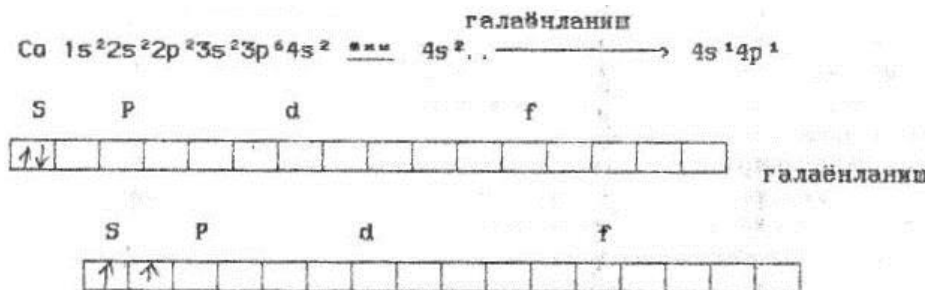


Bu yerda fosfor uch valentli, chunki uchta juftlashmagan (tok) elektroni bor. Aslida fosfor kimyoviy birikmalarining kupchiligida besh valentli. Fosfor besh valentli namoyon kilishi uchun tashkaridan energiya sarf kilib, uni galayonlangan xolatga utkazish kerak. Bu vaktida uchinchi pogonadagi bitta s elektron energiya darajasi yukori bulgan d-orbitalga utadi.

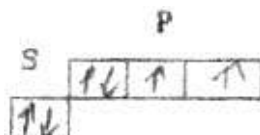
Kupincha grafik sxemada tashkaridan oldingi elektron kavatlar kursatilmaydi. Galayonlangan xolatdagi fosfor atomi quyidagicha yoziladi:



Pogonachalari butunlay tulgan va s, p, d, f elektron konfigurasiyaga ega bulgan atomlarda galayonlanmagan xolatda juftlashmagan elektron yuk, shuning uchun xam ularning valentliklari nolga teng. Bunga ikkinchi gruppaning bosh va yonaki gruppacha elementlari xamda inert gazlar misol buladi. Masalan, kalsiy ($Z=20$) elementining galayonlangan va galayonlanmagan xolatdagi elektron formulasi va ularni energetik yacheykalarga joylanishi quyidagicha buladi:



Agar biror kavatda elektronlar orbitallarni tulik egallamagan balsa, bunday atomni galayonlantirish mumkin. Bush orbitallari bulmagan atomni (masalan, kislorod, azot, ftor) galayonlantirib bulmaydi. Masalan, kislorod atomi uchun 2d pogonacha bulmagani uchun juftlashmagan elektronlar soni (n) doimo ikkita buladi:



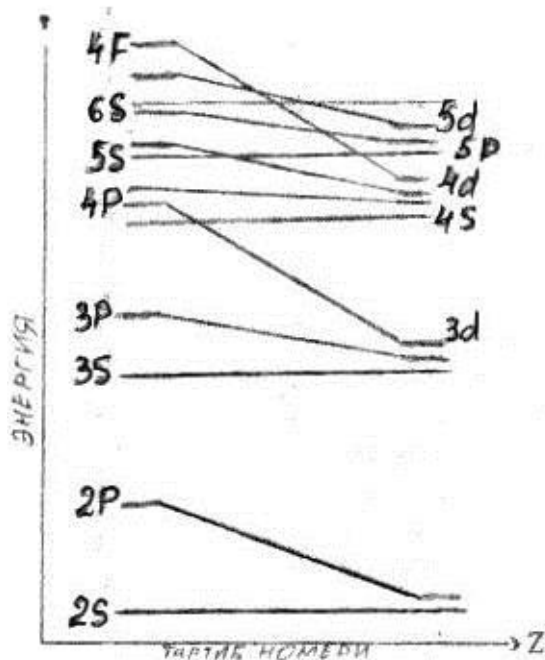
Shuning uchun kislorod uz birikmalarida ikki valentlidir.

Atomlarda elektron bulutlarning strukturasi. Energiyaning minimumga intilish (afzallik) prinsipi.

Energetik pogonachalari yacheykalarining elektronlar bilan tulishi ideal tartibda, ya'ni yadroga yaqin orbital oldin, yadrodan uzokdagi orbital keyin tulganday bulib kurinadi. Masalan:

$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s3p3d \rightarrow 4s4p4d4f$ va xokazo.

Lekin, amalda, spektroskopik analiz, ximiyaviy va rentgenoskopik ma'lumotlarga kura boshkacha tartibda joylashishi aniqlangan, ya'ni elektronlar minimal energiya zapasiga ega bulishga, yadro bilan maksimal boglanishda bulishga intiladi, buni energiyaning minimumga intilish (afzallik) prinsipi deyiladi. Bu prinsipga kura agar pastki pogonadagi (yadroga yaqin) energiyasi kichik bulgan energetik yacheyka bush bulsa, energiya zapasi kichik bulgan elektronga yukori energetik pogonada urin yuk, ya'ni ular yacheykalarda kuyidagi tartibda tulib boradi:



11-rasm. Energetik pogonalarda atom orbitallar energiyasi

Bu pogonachalar gruppalari D.I.Mendeleyevning elementlar davriy sistemasiga tugri keladigan davr ichidagi orbitallarni elektron bilan tulishish tartibini ifodalaydi. Pastidagi sonlar (2, 8, 18, 32) esa shu davrdagi element atomi orbitallarini tulishidagi elektronlar sonining yigindisidir.

Yukoridagi formuladan va kuyidagi rasmdan kurinib turibdiki, 3r pogonachadan keyin orbitallarda elektronlarning tartibsiz joylashishi kuzatiladi, ya'ni 3r pogonachadan keyin 3d-orbital tulmasdan 4s-orbital tuladi. Buning sababi shundaki, argonning elektron konfiguratsiyasiga ega bulgan 4s- va 3d-elektronlarni atom yadrosida bir xilda ekranlashmaganligidir.

4s-orbital atom yadroga utuvchi, shuning uchun u ichki elektronlar bilan kam utuvchan 3d-orbitalga karaganda kam darajada ekranlashgan buladi.

4s-elektronlarni kam ekranlanishi ularning yadro bilan mustaxkam boglanishda bulishini, 3d-elektronlarning ekranlanishining kuchayishi, ularning stabilligini kamaytiradi. Natijada 4s-elektronlar 3d pogonachadagi elektronlarga nisbatan kam energiya zapasiga (energetik kulay sharoitga) ega buladi. Birok ular energetik pogonada bir-biridan kam fark kiladi. Elektron energiyasi kam fark kiladigan pogonachalar orbitallarini konkurent pogonachalar deyiladi (yukoridagi formulada kavs ichida berilgan).

Xar bir pogona orbitallari bosh va orbital kvant sonlari yigindisining ($nQ1$) ortib borishi tartibida tulib boradi. (V.M.Klechkovskiy koidasi). Agar bosh va orbital kvant sonlar yigindisi bir xil bulgan turli pogonachalar bulsa, oldin bosh kvant soni kichik bulgan pogonacha, keyin orbital kvant soni katta bulgan pogonacha tuladi.

Yukorida aytib utilganidek, D.I.Mendeleyev davriy sistemasining xar bir davr elementlarining tashki kavati ns2 yoki ns2np6 elektronlar bilan tuladi. Kup elektronli atomlarning elektron kavatlari Klechkovski koidasiga muvofik ravishda tulib boradi. Demak, ayrim pogonadagi elektronlarning maksimal soni kuyidagi ifoda bilan aniklanadi:

$$N_{\text{mak}} = 2N_n = 2n^2$$

bu yerda: N_{mak} -pogonadagi mumkin bulgan elektronlarni maksimal soni,

N_n -orbitalning umumiy soni, n -bosh kvant soni.

Shunday kilib, birinchi kvant pogona K -kavatda ($nq1$) 2 ta, L-kavatda ($nq2$) 8 ta, M-kavatda ($nq3$) 18 ta va N-kavatda ($nq4$) 32 ta elektron buladi.

Nazorat savolari:

1. Kumush, osmiy, simob, vismut elementlarini elektron formulalarini yozing
2. Pauli prinsipi, Xund koidasi. Sun'iy yadro reaksiyalari
3. Yadro massasining defekti Kvant nazariyasi
- 4 Atomlarning elektron formulalari. Bosh kvant soni
5. Orbital kvant soni
6. Magnit kvant soni
7. Spin kvant soni

D.I.MENDELEYEVNING ELEMENTLAR DAVRIY KONUNI VA KIMYOVIY ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASI

XVIII asr oxirida 25 ta element ma'lum bulib, XIX asrning birinchi choragida yana 19 element kashf kilindi. Elementlar kashf kilinishi bilan ularning atom ogirliklari, fizikaviy va kimyoviy xossalari urganib borildi. Bu tekshirishlar natijasida ba'zi elementlarning avvaldan ma'lum bulgan tabiiy gruppalari (masalan, ishkoriy metallar, ishkoriy yer metallar, galogenlar) ga uxshash elementlar gruppalari aniklana bordi. Elementlar va ularning birikmalari xakidagi ma'lumotlar kimyogarlar oldiga barcha elementlarni gruppalariga ajratish vazifasini kuydi. 1789 yilda A.Lavuaзыe kimyoviy elementlarning birinchi klassifikasiyasini yaratdi. U barcha oddiy moddalarni 4 gruppaga (metallmaslar, metallar, kislota radikallari va "yerlar", ya'ni "oksidlar") ajratdi.

1812 yilda Berselius barcha elementlarni metallar va metallmaslarga ajratdi. Bu klassifikasiya dagal va noanik edi, lekin shunga karamasdan xaligacha uz kuchini yukotmay kelmokda.

1829 yilda Debereyner uchta-uchta elementdan iborat uxshash elementlarning gruppalarini tuzdi va ularni "triadalar" deb atadi. Xar kaysi triadada urtadagi elementning atom ogirligi ikki chetdagi elementlarning atom ogirliklari yigindisining 2 ga bulinganiga teng. Usha vaktida ma'lum bulgan elementlardan fakat yettita triada tuzish mumkin buldi. Fransuz olimi de Shankurtua 1863 yilda elementlar sistemasini tuzish uchun silindr ukiga nisbatan 45° buylab silindr sirtiga spiral chiziklar chizdi. Xar ikki spiral orasini 16 bulakka buldi. Spiral chiziklarga barcha elementlarni ularning atom ogirliklari ortib borish tartibida joylashtirganida, uzaro uxshash elementlarning atom ogirliklari orasidagi ayirma 16, 32, 48.. ga teng bulishi aniklandi. Ingliz olimi Nyulends 1863 yilda uzining oktavalar konunini kashf etdi. U elementlarni ularning atom ogirliklari ortib borish tartibida bir katorga joylashtirganda, xar kaysi sakkizinchi element uz xossalari bilan birinchi elementga uxshash bulishini kurdi. Bu tartib muzika notasidagi gammalar kabi takrorlandi.

Nemis olimi Lotar Meyer 1864 yilda uz sistemasini ishlab chikdi. U 27 ta elementni valentliklariga karab olti gruppaga buldi. U uz asarini "atom ogirliklarning son bilan ifodalanadigan kiymatlarida biror konuniyat borligiga shubxa bulishi mumkin emas" degan ibora bilan tugatdi. Meyer

uzining ikkinchi makolasida (uning makolasi Mendeleyev makolasidan keyin nashr kilingan edi) elementlarning solishtirma xajmlari davriy ravishda uzgarishini (ya'ni bir necha elementdan keyin kaytarilishini) kashf etdi. Bu kashfiyot katta ahamiyatga ega buldi, lekin davriy konunni ta'riflash uchun yetarli emas edi.

D.I.Mendeleyevdan oldin olib borilgan ishlarning xech birida kimyoviy elementlar orasida uzaro uzviy boglanish borligi topilmadi. Xech kim elementlar orasidagi uxshashlik va ayirmalar asosida kimyoning muxim konunlaridan biri turganligini D.I.Mendeleyevgacha kashf etolmadi. Chukur ilmiy bashorat va ilmiy izlanishlar natijasida D.I.Mendeleyev 1869 yilda tabiatning muxim konuni-kimyoviy elementlarning davriy konunini ta'rifladi. U ta'riflagan davriy konun va uning grafik ifodasi - davriy jadval xozirgi zamon kimyo fanining fundamenti bulib koldi.

D.I.Mendeleyev kimyoviy elementlarning kupchilik xossalari shu elementlarning atom ogirligiga boglik ekanligini topdi. D.I.Mendeleyev usha zamonda ma'lum bulgan barcha elementlarni ularning atom ogirliklari ortib borishi tartibida bir katorga kuyganida elementlarning xossalari 7 ta, 17 ta va 31 ta elementdan keyin keladigan elementlarda kaytarilishini, ya'ni davriylik borligini kurdi. Masalan, litiydan ftorga utganda atom ogirlik ortib borishi bilan elementlar va ular birikmalarining kimyoviy xossalari ma'lum konuniyat bilan uzgarib boradi. Litiy tipik metall; undan keyin keladigan berilliyda metallik xossalar ancha kuchsiz ifodalangan. Berilliydan keyingi element - bor metallmaslik xossalarini namoyon kiladi. Ugleroddan ftorga utganda metallmaslik xossalari kuchayadi, ftor eng tipik metallmas sifatida topilgan elementdir, ftordan keyingi element - natriy (usha zamonda neon xali ma'lum emas edi) – uz xossalari bilan litiyga uxshaydi. Uning oksidi Na_2O uz shakli bilan litiy oksid Li_2O ga uxshashdir.

D.I.Mendeleyev uzi kashf etgan davriy konunni kuyidagicha ta'rifladi: elementlarning xossalari, shuningdek ularning birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom ogirliklariga davriy ravishda boglik buladi. D.I.Mendeleyev davriy konunni kashf etishda elementlarning atom ogirlik kiymatlariga, fizik va kimyoviy xossalariga e'tibor berdi. U barcha elementlar buysunadigan davriy konunni kashf kildi va ba'zi elementlar (chunonchi, berilliy, lantan, indiy, titan, vanadiy, erbiy, seriy, uran, toriy) ning usha vaktida kabul kilingan atom ogirliklarini 1.5-2 marta uzgartirish, ba'zi elementlarning (kobalt, tellur, argonning) joylashish tartibini uzgartirish keraligini va nixoyat 11 ta elementning (fransiy, radiy, aktiniy, skandiy, galliy, germaniy, protaktiniy, poloniy, texnisiy, reniy, astat) kashf kilinishi kerakligini oldindan aytib berdi. Ulardan uchta element (eka-bor, eka-alyuminiy va eka-silisiy) ning barcha kimyoviy va fizikaviy xossalarini batafsil bayon kildi. 15 yil ichida bu uch element kashf kilinib, D.I.Mendeleyevning bashorati tasdiklandi. Yukoridagi uchta elementga galliy (eka-alyuminiyga), skandiy (eka-borga) va germaniy (eka-silisiyga) nomlari berildi. D.I.Mendeleyev xar kaysi elementning tartib nomeri nixoyatda katta ahamiyatga ega ekanligini kursatdi.

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, uxshash elementlar gorizontal katorlarga joylashgan edi. Davriy sistemaning ikkinchi varianti 1871 yilda e'lon kilindi. Bu variantda uzaro uxshash elementlar vertikal katorlarga joylashgan. D.I.Mendeleyev bitta vertikal katorga joylashgan uxshash elementlarni grupp deb, xar kaysi ishkoriy metall dan galogengacha bulgan elementlar katorini davr deb atadi.

D.I.Mendeleyev dastlab taklif kilgan davriy sistemaga keyinchalik birmuncha uzgarishlar kiritilib, davriy sistemaning xozirgi variantlari tuzildi. U yettita davr va sakkizta gruppadan iborat.

Xozir davriy sistemada 105 ta element bor. I, II va III davrlarning xar biri fakat birgina kator dan tuzilgan bulib, ularni kichik davrlar, IV, V, VI, va VII davrlar katta davrlar deyiladi. IV, V va VI

davrlarning xar kaysisi ikki katoridan tuzilgan, VII davr tugallanmagan davrdir. Birinchi davrdan boshka xamma davrlar ishkoriy metall bilan boshlanib inert gaz bilan tugaydi.

Kichik davrlarda ishkoriy metall bilan galogen orasiga 5 ta element, katta davrlarda 15 ta element (VI da 29 ta element) joylashgan. Shunga kura katta davrlarda bir elementdan ikkinchi elementga utganda elementlarning xossalari kichik davrdagilarga karaganda bir muncha sustrok uzgaradi. Katta davrlar juft va tok katorlarga ega. Xar kaysi katta davrda elementlarning xossalari ishkoriy metallardan inert gazga utgan sayin ma'lum konuniyat bilan uzgarib boradi, bundan tashkari elementlarning xossalari xar bir juft kator ichida va xar bir tok kator ichida xam ma'lum ravishda uzgaradi. Shunga asoslanib, katta davrlarda kushalok davriylik namoyon buladi deb aytiladi. Masalan, Be, Mg, Ca, Sr, Ba elementlaridan iborat gruppacha Zn, Cd, Hg elementlaridan tuzilgan gruppaga uxshaydi. Xar ikkila gruppacha elementlarining maksimal valentligi ikkiga teng. Katta davrlarning juft kator elementlari fakat metallar bulib, metallik xususiyati chapdan ungga utgan sayin pasayadi. Tok katorlarda chapdan ungga utish bilan metallik xossalari yanada zaiflashib, metallmaslik xossalari kuchayadi.

Davriy sistemada 57- element lantan va undan keyin 14 ta element lantanoidlar aloxida vaziyatni egallaydi. Bu 14 ta element uzlarining kimyoviy xossalari bilan lantanga va bir-birlariga uxshaydi. Shuning uchun davriy sistemada bu 15 ta elementga fakat bitta katak berilgan. VII davrda 89-element va 14 ta aktinoidlarga xam bir urin berilgan. II va III davr elementlarini D.I.Mendeleyev tipik elementlar deb atagan. Xar kaysi gruppacha ikkita gruppachaga bulinadi. Tipik elementlarga ega gruppacha asosiy gruppacha nomi bilan yuritiladi. Tok katorlarning elementlari esa yonaki yoki kushimcha gruppacha deb ataladi.

Asosiy gruppacha elementlari kimyoviy xossalari jixatidan yonaki gruppacha elementlaridan fark kiladi. Buni VII gruppacha elementlarida yakkol kurish mumkin. Bu gruppaning asosiy gruppacha elementlari (vodorod, ftor, brom, yod, astat) aktiv metallmaslar bulib, yonaki gruppacha elementlari (marganes, texnesiy, reniy)- xakikiy metallardir.

VIII gruppaning asosiy gruppachasi inert gazlar, yonaki gruppachasi 9 ta metall (temir, kobalt, nikel, ruteniy, radiy, palladiy, osmiy, iridiy, platina)dir. Xar kaysi gruppacha nomeri usha gruppaga kiruvchi elementlarning kislorodga nisbatan maksimal valentligini kursatadi. Lekin mis gruppachasida va VIII, VII gruppacha elementlarida bu koidadan chetga chikish xollari ruy beradi; chunonchi mis bir va ikki valentli buladi, oltinning valentligi 3 ga yetadi; VIII gruppaning kushimcha gruppacha elementlaridan fakat osmiy va iridiy 8 valentlik buladi; VII gruppacha elementi ftor fakat bir valentli bula oladi; boshka galogenlarning kislorodga nisbatan valentligi yetti (yodda, xlorda) besh (vromda) bulishi mumkin. Asosiy gruppacha elementlari vodorodga nisbatan xam valentlik namoyon kiladi. IV, V, VI va VII gruppacha elementlari gazsimon (yoki uchuvchan) gidridlar xosil kiladi. Elementlarning vodorodga nisbatan valentligi IV gruppadan VII gruppaga utgan sari 4 dan 1 ga kadar pasayadi, ularning kislorodga nisbatan valentliklari esa 4 dan 7 ga kadar ortadi. Xar kaysi gruppada metallmasning kislorodga nisbatan valentligi bilan vodorodga nisbatan valentligi yigindisi 8 ga tengdir.

Xar bir gruppacha ichida atom ogirlik ortishi bilan elementlarning metallik xossalari kuchayib boradi. Demak, elementlarning xossalari (atom ogirligi, valentliklari, kimyoviy birikmalarining asos yoki kislotaxarakteriga ega bulishi va xakazolar) davriy sistemada va davr ichida xam, gruppacha ichida ma'lum konuniyat bilan uzgaradi. Binobarin xar kaysi element davriy sistemada uz urniga ega va bu urin uz navbatida ma'lum xossalar majmuasini ifodalaydi va tartib nomer bilan xarakterlanadi. Shu sababli, agar biror elementning davriy sistemada tutgan urni ma'lum bulsa, uning xossalari xakida tula fikr yuritib, ularni tugri aytib berish mumkin.

D.I.Mendeleyev davriy sistemasidagi biror elementning atom ogirligini topish uchun uni urab turgan 4 kushni elementlarning atom ogirliklarini bir-biriga kushib 4 ga bulish kerak.

Davriy sistemada elementlar urtasidagi uxshashlik uch yunalishda namoyon buladi.

1) Gorizontal yunalishda: bu uxshashlik-katta davr elementlarida, lantonoidlar va aktinoidlar turkumiga kirgan elementlarda uchraydi. Masalan, misning ba'zi xossalari nikelnikiga uxshaydi.

2) Vertikal yunalishda: Davriy sistemaning vertikal yunalishda joylashgan elementlari uzaro bir-biriga uxshaydi.

3) Diagonal yunalishda: Davriy sistemada uzaro diagonal joylashgan ba'zi elementlar uzaro uxshashlik namoyon kiladi. Masalan: Li bilan Mg; Be bilan AL; B bilan Si; Ti bilan Nb lar bir-biriga kimyoviy xossalari jixatidan uxshaydi.

Nazorat sovellari:

1. A.Lavuazye klassifikasiyasi
2. Triadalar
3. Kushalok davriylik
4. Davriy sistemaning variantlari
5. Davriy sistemada elementlar urtasidagi uxshashlik yunalishlari
6. Asosiy gruppacha elementlari
7. Yonaki gruppacha elementlari
8. Lantanoidlar
9. Aktinoidlar
10. Davriy sistemada koidadan chetga chikishlar

Mavzu : KIMYOVIY BOG'LANISH. MOLEKULANING TUZILISHI.

3.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov", «Munozara» va "Aqliy hujum" usullaridan foydalanib o'tkaziladi.
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Kimyoviy bog'lanish haqida umumiy tushuncha. 2. Elektronga moyillik va elektromanfiylik 3. Kimyoviy bog'lanish turlari. Kovalent bog'lanish, ion bog'lanish, metall bog'lanish, vodorod bog'lanish, donor-aktseptor bog'lanish. 4. Molekulalarning tuzilishi. 5. Molekuladagi atomlarning oksidlanish darajasi va uni aniqlash. 6. Moddalarning atom xolati.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Elektromanfiylik va elektronga moyillik tushunchalarni o'zlashtirish. Kimyoviy bog'lanish moxiyatini o'rganish. Kimyoviy bog'lanish usullarini misollar asosida o'rganish. Molekulalarning tuzilishi bilan ularning xossalari orasidagi bog'lanishni o'rganish.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>

• Kimyoviy bog'lanish haqida tushuncha berish; • Elektronga moyillik va elektromanfiylik bo'yicha ma'lumot berish; • Kimyoviy bog'lanish turlari to'g'risida axborot berish; • Moddalarning xossalari molekularning tuzilishiga;	• Kimyoviy bog'lanish haqida bilish; • Elektronga moyillik va elektromanfiylikni bilish; • Kimyoviy bog'lanish turlari bilish va ularni o'zaro bir-biridan farqlash; • Moddalarning xossalari molekularning tuzilishiga bog'liqligini o'rganish;
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriltiruvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa bilan va guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlarni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Kimyoviy bog'lanish haqida umumiy tushuncha. Elektronga moyillik va elektromanfiylik Kimyoviy bog'lanish turlari. Kovalent bog'lanish, ion bog'lanish, metall bog'lanish, vodorod bog'lanish, donor-aktseptor bog'lanish. 3.2. Ma'ruzani reja bo'yicha tushun-tiradi va har bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umimlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (3-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umimlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
<i>4- bosqich.</i> Yakuniy	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi.	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib

(10 min.)	4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (4-ilova).	olishadi.
-----------	--	-----------

1-asosiy savolning bayoni:

Kimyoviy boglanish deganda biz, atomlararo ta'sir etuvchi va ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchlarni tushunmogimiz kerak.

Kimyoviy boglanishning kelib chikish sababi shundaki, atom yoki ionlar bir-biri bilan birikkanda ularning umumiy energiya zapasi ular ayrim-ayrim xolda bulganlaridagiga karaganda kamrok kiymatga ega buladi va sistema barkarorrok xolatni egallaydi. Agar biror sistema bir xolatdan ikkinchi xolatga utgan uning energiya zapasi kamaysa, bu xodisani "Sistema energetikaviy manfaatga ega buldi" degan suz bilan tavsiflanadi. Demak, atomlardan molekulalar xosil bulishining sababi, sistemada energetikaviy manfaatning sodir bulishidir. Kimyoviy boglanish boglanish energiyasi va boglanish uzunligi nomli ikki kattalik bilan xarakterlanadi.

Kimyoviy boglanish kuyidagi uchta asosiy tipdan iborat: kovalent, ion, metall boglanish. Kimyoviy boglanishning ikkinchi darajadagi kurinishlari katoriga: molekulalararo boglanish xamda, vodorod boglanish kiradi.

Kimyoviy boglanish valentlik bilan xarakterlanadi. Valentlik, umuman aytganda, uzaro birikuvchi atomlar orasida xosil bulgan boglanishlar sonini kursatadi. Valentlik, u yoki bu element atomining uz atrofida boshka bir necha atomni ushlab tura olish kobiliyatini xarakterlaydi.

Kimyoviy elementlarning atomlari uzaro uch xil zarrachalar xosil kila oladi. Ulardan biri molekulalar, ikkinchisi ionlar va uchinchisi erkin radikallardir.

Molekula moddaning mustakil mavjud bula oladigan eng kichik zarrachasi ekanligini yukorida aytib utdik. Molekulalar bir-biridan uz tarkibidagi atomlarning soni bilan, molekula tarkibidagi atomlarning markazlararo masofalari bilan, boglanish energiyalari bilan va boshkalar bilan farkanadi. Chunonchi, bir atomli va kup atomli molekulalar buladi.

Inert gazlarning molekulalari odatdagi sharoitda bir atomli bulgani xolda polimer moddalarning molekulalarini kup atomlar tashkil kiladi.

Molekula xosil kilgan atomlarning markazlararo masofasi angestremlar bilan ulchanadi. Masalan, H_2 molekulasi orasidagi masofa $0.74 \text{ \AA}$, HF da $0.92 \text{ \AA}$, HCL da $1.28 \text{ \AA}$, HBr da $2.42 \text{ \AA}$, HJ da $1.62 \text{ \AA}$ dir.

Molekulani tashkil kilgan atomlarning valentliklari orasidagi burchak turlicha buladi. 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 kiladi.

Kimyoviy bogni uzib yuborish uchun zarur bulgan energiya mikdori boglanish energiyasi deb ataladi. Xar bir boglanish uchun tugri keladigan boglanish energiyasining kiymati 50-250 kkal/mol ga teng buladi.

Elementning ionlanish potentsiali (I) kanchalik kichik bulsa, u element shunchalik kuchli ifodalangan metallik xossalarga ega buladi. Shuning uchun D.I.Mendeleyevning davriy sistemasida xar kaysi davrning boshidan oxiriga utgan 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 kaysi davr ichida chapdan ungga utgan sayin atomning uziga elektron biriktirib olish xossasi orta boradi. Atom uziga elektron biriktirib olganda, u usha elementning manfiy

ioniga aylanadi. Element atomi bir elektron biriktirib olganda ajralib chikadigan energiya mikdori ayni elementning eletronga moyilligi deyiladi.

Elementlarning metallmaslik xossalarini yakkol namoyon kilish uchun elektrmanfiylik (EM) tushunchasi kiritilgan. Ayni elementning elektrmanfiyligi uning ionlanish energiyasi bilan elektronga moyilligining yigindisiga (yoki uning yarmiga) teng.

$$EM=E+I \text{ yoki } EM=(E+I)/2$$

Elementlarning metallik va metallmaslik xossalarini takkoslab kurish uchun R.Myulliken va L.Poling elektrmanfiylikning nisbiy qiymatlaridan foydalanishni taklif kildilar. (jadval 1)

Kimyoviy boglanishning xarakteri uzaro birikuvchi elementlarning nisbiy elektrmanfiyliklari ayirmasiga boglik buladi. Agar ikki elementning nisbiy elektrmanfiyliklari orasidagi ayirma katta bulsa (1.5 dan to 3.3 gacha bulsa) bu elementlar orasida ionli boglanish xosil buladi. Agar bu ayirma juda kichik bulsa, kovalent boglanish xosil buladi. Ayirma uncha katta bulmasa kutbli boglanish yuzaga chikadi.

Kimyoviy boglanishda asosan valent elektronlar ishtirok etadi. s va r elementlarda valent elektronlar rolini eng sirtki kavatdagi elektronlar, d elementlarda esa sirtki kavatning s elektronlari va sirtkidan oldingi kavatning kisman d-elektronlari bajaradi.

Ion boglanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiy atomning elektron berishi yoki elektron biriktirib olishi natijasida xosil buladigan karama-karshi zaryadli ionlar elektrostatik kuchlar vositasida uzaro tortishib barkaror sistemani xosil kiladi.

Masalan, natriy va xlor elementlari olinsa Na atomi uzining yagona valent elektronini berib neon kavatiga uxshash barkaror xolatga utib, musbat ionga aylanadi. CL atomi uzining sirtki kavatiga yetishmagan bir elektronni biriktirib olib, manfiy ionga aylanadi. Bunday ionlar bir-birini elektrostatik kuch bilan tortib NaCL ni xosil kiladi.

Ionlar orasidagi elektrostatik tortishuv xisobiga xosil bulgan kimyoviy birikmalar ion yoki geteropolyar birikmalar deyiladi. Ion birikmalar xosil bulishidagi kimyoviy boglanish ion yoki elektrovalent boglanish deyiladi. Ion boglanishli molekulalar nixoyatda kam uchraydi Ion boglanishli krisstallarda ayrim molekulalar mutlako uchramaydi.

Shuningdek, suvli eritmalarda xam ion boglanishli molekulalar bulmaydi; ular polyar erituvchi ta'sirida tulik, ravishda ionlarga parchalanib ketadi; polyarmas erituvchilarda esa ion boglanishli moddalar erimaydi. Shuning uchun ularda xam, ion boglanishli molekulalar bulmaydi. Geteropolyar birikmalarning buglaridagina ion boglanishli molekulalar uchraydi, bunday boglarni xosil kilish uchun yukori temperatura talab etiladi. Ion boglanishli birikmalarning buglarida fakat sodda molekulalar emas, balki bir necha molekulaning assosiasiya maxsulotlari, oddiy va murakkab ionlar uchraydi. Masalan, kaliy xlorid buglarida KCL molekulalaridan tashkari K_2CL_2 , K_3CL_3 kabi zarrachalar, K^+ , CL^- , KCL_2^- , K_2CL^- kabi ionlar buladi. Ionlararo uzaro ta'sir Kulon konuni bilan ifodalanadi. Shu sababli ion molekulalar uchun boglanish energiyasini xisoblash kiyin emas. Agar ionlarni deformasiyalanmagan zaryadli sharlar deb karasak, Kulon konuni kuyidagicha ifodalanadi:

$$f_1 = \frac{l_1 \cdot l_2}{r^2}$$

f_1 - ionlararo tortishuv kuchi

l_1 va l_2 - ion zaryadlari

r - ionlararo masofa

Bir biridan cheksiz uzok masofada turgan ikki ion uzaro yaqinlashib, ular orasidagi masofa r ga teng bulib kolganda tortishuv natijasida ajralib chikadigan energiya mikdori $Q_1 = \frac{l_1 \cdot l_2}{r}$ formula bilan

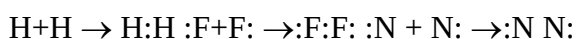
xisoblanadi. Ion boglanish ionlararo uzaro ta'sir natijasida xosil buladi. Xar kaysi ionni zaryadlangan shar deb karash mumkin, shuning uchun ionning kuch maydoni fazoda xamma yunalishlar buyicha tekis tarkaladi, ya'ni ion uziga karama karshi zaryadli boshka ionni xar kanday yunalishda xam bir tekisda torta oladi. Demak, ion boglanish yunaluvchanlik xossani namoyon kilmaydi. Bundan tashkari, manfiy ion bilan musbat ion uzaro birikkan bulsa xam, manfiy ion boshka musbat ionlarni tortish xossasini yukotmaydi, shuningdek zaryadi $+1$ bulgan musbat ion xam, uz yonida bitta manfiy ionlarni uziga tortaveradi. Demak, ion boglanish tuyinuvchanlik xususiyatiga ega emas.

Ion boglanish yunaluvchanlik va tuyinuvchanlik xossalariga ega bulmaganidan, xar kaysi ion atrofida maksimal mikdorda karama-karshi zaryadli ionlar buladi. Ayni musbat ion atrofida joylanishi mumkin bulgan manfiy ionlarning maksimal soni kation va anionlar radiuslarining bir-biriga nisbatan katta kichikligiga boglik. Masalan, Na^+ atrofida eng kupi bilan 6 ta xlor ioni joylashadi, Cs atrofida eng kupi bilan 8 ta Cl^- ioni joylasha oladi.

Ion boglanish yunaluvchanlik xossalarini namoyon kilmasligi tufayli bitta musbat va bitta manfiy iondan iborat ion boglanishli molekulalar odatdagi sharoitda yakka-yakka mavjud bula olmaydi, ular uzaro birlashib juda kup ionlardan tashkil topgan gigant molekulani – kristallni xosil kiladi.

Ion boglanish nazariyasi asosida fakat ishkoriy metall galogenidlarining va shular tipidagi moddalarining tuzilishini tushuntirish mumkin buldi. Lekin H_2 , O_2 , N_2 , Cl_2 kabi oddiy moddalarining, kupchilik anorganik va organik moddalarining tuzilishini izox kilish uchun kovalent boglanish nazariyasi yaratildi. (Lyuis, 1916 yil).

Kovalent boglanish nazariyasi asosida xam, «sirtki kavati sakkiz (yoki ikki) elektrondan iborat atom barkaror» degan muloxaza yotadi. Bu boglanishda konfigurasiya bir atomdan ikkinchi atomga elektron kuchishi natijasida emas, balki ikki atom orasida bir yoki bir nechta umumiy elektron juftlar xosil bulishida ikkala atom xam ishtirok kiladi. Kovalent boglanish xosil bulishini bir necha misollarda kuzatish mumkin.



Lengmyur birikuvchi atomlar orasida xosil buladigan elektron juftlarning soni shu element valentligiga teng deb kabul kildi. Masalan, $\begin{matrix} H \\ H : \ddot{N} : H \end{matrix}$ molekulasida azot uch valentli: vodorod bir valentli. NH_3 xosil bulishida azotning 3 ta elektroni ishtirok etdi, bir jufti ishtirok etmadi. Ana shunday boglanishda ishtirok etmay koladigan juft elektronlar ajralmaydigan juft elektronlar deyiladi.

Kovalent boglanish bir xil bulmagan ikki atom orasida xosil bulsa, elektron juft bu ikki atomga nisbatan simmetrik joylashmaydi. Bu molekulalarda karama-karshi zaryadlarning «ogirlik markazlari» bir nuktada yotmaydi. Shuning uchun ularni polyar molekulalar deb ataladi, ular ikkita kutbli bulganligi uchun ularga yana dipol degan nom berilgan. Polyar molekulani xarakterlash uchun molekula ichidagi elektron juftning kaysi atom tomoniga va kay darajada siljiganligi katta ahamiyatga ega. Siljish kattaligini xarakterlash uchun molekulaning ikki karama-karshi kutblari orasidagi masofa l dan foydalanib, $\mu = e \cdot l$ formula bilan molekulaning dipol momenti xisoblab topiladi. Polyar birikmalarga H_2O , NH_3 , HF , HCl va boshka moddalar misol buladi.



Demak, ikki yadro orasida nosimmetrik joylashgan elektron juftlar tufayli yuzaga chikkan kovalent boglanish polyar boglanish nomi bilan ataladi. Agar elektron juft bir atomdan ikkinchi atomga batamom utib ketsa, polyar boglanish ion boglanishga aylanadi. Agar elektron juft ikkala yadro orasidagi masofaning kok urtasiga joylashsa, biz kovalent boglanishga ega bulamiz.

Kup atomli murakkab moddalarda molekulaning bir kismidagi atomlar uzaro polyarmas yoki polyar boglanish bilan, ikkinchi kismidagi atomlar esa ion boglanish bilan birikkan bulishi mumkin. Kupchilik metallarning uzlariga xos bir necha xususiyatlari mavjud bulib, bu bilan ular boshka oddiy va murakkab moddalardan fark kiladi. Metallarning kaynash va suyuklanish temperaturalarining yukori bulishi, metall sirtidan yoruglik va tovushning kaytishi, ulardan issiklik va elektronning yaxshi utishi, zarba ta'sirida yassilanishi kabi xossalar metallarning eng muxim fizikaviy xossalaridir. Bu xossalar fakat metallarga mansub bulgan metall boglanish mavjudligi bilan tushuntiriladi.

Metall atomida valent elektronlar soni u kadar kup emas, lekin metall atomida elektronlar bilan tulmagan orbitallar kupdir. Valent elektronlar metall atomining yadrosi bilan bushgina boglangan. Shuning uchun ular metallning kristallik panjarasi ichida erkin xarakat kiladi. Metall tuzilishini kuyidagicha tasavvur kilish kerak: metallning kristallik panjara tugunlarida (uchlarida) musbat zaryadli metall ionlari (kationlar) zich joylashgan bulib, panjara ichida erkin elektronlar xarakat kiladi. Bu elektronlarning xarakati gaz konunlariga buysunganligi uchun ularni elektron gaz deyiladi. Demak, nisbatan ancha kam mikdordagi valent elektronlar kup mikdordagi metall ionlarini bir-biri bilan boglab turadi. Shu bilan birga bu elektronlar erkin xarakatlana oladi. Binobarin, metallarda biz kimyoviy boglanishni xarakatchan turi ya'ni kuchli lokallanmagan boglanish borligini kuramiz.

Kovalent boglanish energiyasi. Uzaro birikuvchi atomlarning elektron bulutlari bir-birini kancha kup koplasa kimyoviy boglanish shunchalik mustaxkam bulib, bunday boglanishni parchalash uchun shunchalik kup energiya talab kilinadi; boshkacha kilib aytganda "boglanish energiyasi" shunchalik katta buladi. Molekuladagi ayni boglanishni batomom uzib tashlab, xosil bulgan tarkibiy kislmlarni bir-biriga xech ta'sir etmaydigan xolatga keltirish uchun zarur bulgan energiya mikdori boglanish energiyasi deyiladi. Kimyoviy boglanish energiyasining mikdorini EV lar yoki kkal/mol, Kjoul/mol bilan ifodalanadi.

Kovalent boglanish tuyinuvchanlik, yunaluvchanlik, karraliylik, kutblanuvchanlik kabi xossalarga ega. Vodorod molekulasida H_2 ga yana bitta H atomi kelib va H_3 molekulasida xosil bulishi mumkin emas. Kvant mexanik xisoblashlar xam bu xulosani tasdiklaydi. Shuningdek, CH_4 ga yana bitta H atomi kelib kushilib CH_5 ni xosil kilmaydi. Bu xodisa kovalent boglanishning tuyinuvchanligini namoyon kiladi.

Kovalent boglanishning yunalganligi molekulalarning fazoviy tuzilishiga, ya'ni ularning geometriyasiga (shakliga) sabab buladi. Ma'lumki kovalent boglanish uzaro ta'sir etuvchi atomlar elektron orbitallarning bir-birini koplashi yunalishida vujudga keladi. HCL molekulasida xosil bulishida N atomining s- orbitali bilan CL atomining r-orbitali bir-birini koplaydi. Bunday turdagi molekulalar gantelsimon shaklda buladi.

Kislrod atomining tashki pogonasida juftlashmagan 2 ta elektron buladi. Ularning orbitallari bir-biriga nisbatan 90° li burchak ostida joylashgan. Suv molekulasida xosil bulishida O ni xar bir r-orbital elektronning orbitalini vodorod atomining 1s- elektroni orbitali koordinata uklari chizigi buylab kuyuk nuktalar bilan belgilangan joyda koplaydi. Bu xolda kimyoviy boglanishlar 90° li burchak ostida yunalgan bulishi kerak. Suv molekulasida boglanishlar orasidagi burchak $N-O-N = 104.5^\circ$ ekanligi tajribada topilgan.

Uglerod atomi 4 valentli xolatga kelishi uchun uning 2s-orbitalidagi juftlangan elektronlaridan birini 2p-orbitalga utkazish kerak. Xosil bulgan ana shu turtta bir elektronli orbitallarga 4 ta vodorod atomi kelib, 4 ta boglanishni yuzaga chikarishi kerak. Agar orbitallar bir-biriga ta'sir kursatmasa r-orbitallar ishtiroki bilan xosil bulgan uchta boglanish fazoda uzaro perpendikulyar ravishda joylanib 4-chisi ya'ni s-orbital ishtirokida xosil bulgan boglanish xech kanday yunalishga ega bulmasligi kerak edi. Lekin tajriba buni tasdiklamaydi. Metan molekulasida uglerod atomi tetraedrning markaziga joylangan bulib, tetraedrning uchlarida vodorod atomlari turadi, turtala valentlik uzaro $109^{\circ}28'$ burchaklar xosil kiladi; sistema tamomila simmetrik shaklga ega.

Bu karama karshilikni bartaraf kilish uchun elektron orbitallarni gibridlanishi xakida tasavvur xosil kilindi. Bu tasavvurga muvofik turli orbitallarga mansub elektronlar ishtirokida kimyoviy boglanish yuzaga chikishida bu elektronlarning bulutlari bir-biriga ta'sir kursatib, uz shakllarini uzgartiradi, natijada turli orbitallarning uzaro kushilish maxsuloti-gibridlangan orbitallar xosil buladi. (ularni q-orbitallar deb xam ataladi.) s-orbital bilan r-orbitaldan xosil bulgan 2 ta gibrid orbitallarning sxemasi kuyidagicha: u



Rasmdan kurinadiki, sp-gibrid orbitalda elektron bulutning zichligi yadroning bir tomonida kattarok bulib, ikkinchi tomonida kichikrokdir. Gibrid orbital uzining kattarok kismi bilan boshka atomlarning elektron bulutlarini kuprok koplaydi. Shu sababli, gibridlangan orbitallar ishtirokida xosil bulgan boglanishlar barkaror buladi. Erkin xolatdagi atomlar xech kachon gibridlangan xolatda bulmaydi, gibridlanish atomlardan molekular xosil bulishi vaktidagina yuzaga chikadi. Bitta s-orbital bitta p-orbital bilan kushilganida xosil buladigan ikkita gibrid orbital 180° lik boglanishni xosil kiladi. Agar bitta s-orbital bilan 2 ta p-orbital gibridlansa, uzaro 120° buylab joylashgan uchta gibrid orbital xosil buladi. (sp^2 gibridlanish). sp^2 gibrid orbitallar ishtirokida xosil buladigan moddalar jumlasiga BCl_3 , $B(CH_3)_3$, $B(OH)_3$ kabi birikmalar kiradi. Bu birikmalarda borning valentliklari uzaro 120° burchak xosil kiladi va uchala valentlik bir tekislikda yotadi.

Mavzu : KIMYOVIY REAKTSIYALARNING TEZLIGI VA KIMYOVIY MUVOZANAT.

4.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov", «Munozara» va "Aqliy hujum" usullaridan foydalanib o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Kimyoviy reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat haqida hamda ularning turlari bo'yicha umumiy tushuncha berish.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
• Mavzu bo'yicha umumiy tushuncha beradi. • Kimyoviy reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat haqida tushintiradi.	• Mavzu bo'yicha umumiy tushunchaga ega buladi. • Kimyoviy reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat haqida xakida bilimga ega bo'ladi. • Qaytar va qaytmas reaksiyalar to'g'risida

• Qaytar va qaytmas reaksiyalar to'g'risida ma'lumot beradi. • Kimyoviy muvozanatga ta'sir etuvchi faktorlar misollar asosida yoritib beradi. Le-Shatele printsiplari mohiyatini ochib beradi.	tassavurga ega buladi. • Katalitik reaksiyalar tushunchasiga ega bo'ladi.. • Kimyoviy reaksiya tezligi o'zgartirish va kimyoviy muvozanatni siljitishning ishlab chiqarishdagi ahamiyatini misollar asosida o'zlashtiradi.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriluvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa bilan va guruhlarda ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
1- bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
2- bosqich. Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
3- bosqich. Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Kimyo reaksiya tezligi. Kimyo reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar Qaytar va qaytmas reaksiyalar Kimyoviy muvozanat. 3.2. Ma'ruzani reja bo'yicha tushun-tiradi va har bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-4-5-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (6-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (7-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

1-ASOSIY SAVOLNING BAYONI

Kimyoviy reaksiyalar tezligi xakidagi va bu tezlikka turli faktorlarning ta'sirini tekshiradigan ta'limotga kimyoviy kinetika deyiladi. Kimyoviy kinetikaning asosiy maksadi, kimyoviy jarayonda yukori reaksiya tezligini va maksimal mikdorda kerakli maxsulotni olishni boshkarishdan iboratdir.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar (yoki ulardan biri) konsentrsiyalarining vakt birligi ichida uzgarishi bilan ulchanadi. Masalan, $\Delta\tau=\tau_2-\tau_1$ vakt birligida reaksiyada ishtirok etayotgan moddalardan bittasining konsentrsiyasi $\Delta C=C_2-C_1$ kamaysa, u xolda kimyoviy reaksiyaning urtacha tezligi quyidagicha ifodalanadi:

$$V = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Konsentrsiya deganda biz xajm birligida bulgan modda mikdorini tushunmogimiz kerak. Masalan, 100 l biror gazga 2 g molekula CO₂ aralashgan bulsa, bu xolda CO₂ ning konsentrsiyasi 0.002 mol/l buladi. Shunday kilib, kimyoviy reaksiya tezligini ulchashda moddalar konsentrsiyasini molG'l xisobida, vakt birligi esa sekund, minut, soat, sutkalar xisobida olinadi. Reaksiya tezligini topishda reaksiyaga kirishayotgan moddalarning yoki reaksiya maxsulotlarining konsentrsiyalari uzgarishini bilishning farki yuk. Kaysi moddani mikdorini ulchash kulay bulsa, reaksiya tezligi usha modda konsentrsiyasi uzgarishi bilan ulchanadi. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrsiyalari reaksiya davom etgan sari kamayadi; maxsulotlarniki, aksincha ortib boradi. Kupincha, dastlabki moddalar konsentrsiyalari kamayishidan foydalaniladi. Masalan; agar reaksiyaning tezligi minutiga 0.3 mol/l bulsa, 1 l dagi dastlabki moddaning konsentrsiyasi xar minutiga 0.3 mol kamayadi.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddaning tabiatiga, dastlabki moddalarning konsentrsiyalariga, temperaturasiga, bosimiga, katalizatorning ishtirok etish va etmasligiga, moddalar sirtining katta-kichikligiga, erituvchi tabiatiga, yoruglik ta'siriga va boshka faktorlarga boglik.

Reaksiya tezligiga reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrsiyalari katta ta'sir kursatadi. Gomogen (bir jinsli) sistemalar katoriga masalan, gazlar aralashmasi, tuz yoki kand eritmasi (umuman eritmalar) kiradi. Fizikaviy yoki kimyoviy xossalari jixatidan uzaro fark kiladigan va bir-biridan chegara sirtlar bilan ajralgan ikki yoki bir necha kislmlardan tuzilgan sistema geterogen (kup jinsli) sistema deb ataladi. Masalan, suv bilan muz uzaro aralashib ketmaydigan ikki suyuklik (bir idishdagi simob va suv) va kattik jismlarning aralashmalari geterogen sistemalaridir. Getegeron sistemalarning boshka kislmlaridan chegara sirtlar bilan ajralgan gomogen kismi faza deb ataladi. Demak, gomogen sistema bir fazadan, geterogen sistema esa bir necha fazadan iborat ekan.

Reaksiya tezligiga konsentrsiya ta'sir etishining sababi shundaki, moddalar orasida uzaro ta'sir bulishi uchun reaksiyaga kirushuvchi moddalarning zarrachalari bir-biri bilan tuknashadi. Lekin tuknashishlarning xammasi xam kimyoviy reaksiyaga olib kelavermaydi. Barcha tuknashishlarning oz kismigina reaksiyaga olib keladi. Vakt birligi ichida yuz beradigan tuknashishlarning soni uzaro tuknashayotgan zarachalarning konsentrsiyalariga proporsional buladi. Bu son kanchalik katta bulsa, moddalar orasidagi uzaro ta'sir shunchalik kuchli buladi. Ya'ni kimyoviy reaksiya shunchalik tez boradi.

Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrsiyalari kupaytmasiga tugri proporsionaldir. Kimyo uchun nixoyatda muxim bulgan bu koida 1867 yilda Norvegiyalik ikkita olim Guldberg xam Vaage tomonidan taklif etilgan bulib, massalar ta'siri konuni deyiladi. Bu konunga muvofik $A+B = C$ reaksiyasi uchun $V=K.[A].[B]$ buladi. Bu yerda V- reaksiyaning tezligi (kuzatilgan tezlik), [A] va [B] reaksiyaga kirishayotgan A va B moddalarning mol/l bilan ifodalangan konsentrsiyasi, K tezlik konstantasi. Agar $A=V=1$ bulsa, $V=K$ buladi. Demak, K-

reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrsiyalari birga teng bulgandagi tezlik, ya'ni solishtirma tezlikdir. K ning kiymati reagentlarning, ya'ni reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga, temperaturaga va katalizatorga boglik bulib, konsentrsiyaga boglik emas. Reaksiyaning tezliklari K ning kiymati bilan takkoslanadi.

Agar reagentlarning stexiometrik koeffisiyentlari birdan boshka bulsa, masalan:



uchun massalar ta'siri konunining matematik ifodasi kuyidagicha buladi:

$V=K[A]^a[B]^b$ Massalar ta'siri konunidan foydalanib, konsentrsiyaning uzgarishi bilan tezlikni uzgarishini xisoblab topish mumkin. Misol: $2NO+O_2=2NO_2$ reaksiyada aralashmaning xajmi ikki marta kamaytirildi; tezlik kanday uzgaradi?

Yechish: xajmning uzgarishidan oldin, NO va O_2 ning konsentrsiyalari a va b ga teng bulsin. Bu xolda: $V=K[NO]^2[O_2]$ yoki $V=Ka^2b$ buladi. Xajmning ikki marta kamayishi natijasida konsentrsiya ikki marta oshadi; endi [NO] urniga 2[NO] va [O_2] urniga $\frac{1}{2}[O_2]$ olish kerak;

$$V=K(2a)^2(\frac{1}{2}b)=8Ka^2b$$

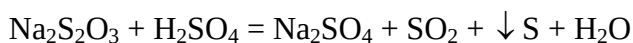
demak, tezlik 8 marta oshadi.

Atom va molekular galayonlangan xolatga utganida, ularning reaksiyaga kirishish kobilyati kuchayadi. Zarrachalarni galayonlashtirish uchun, masalan, temperaturani oshirish, bosimni kupaytirish, reaksiyaga kirishayotgan moddalarga rentgen nurlari, ultrabinafsha nurlari, gamma nurlar ta'sir ettirish kerak buladi.

Temperatura xar $10^\circ S$ ga oshganda reaksiyaning tezligi 2-4 marta oshishini dastlab, Vant-Goff tajriba asosida ta'rifladi. Faraz kilaylik, biror reaksiyaning tezligi xar $10^\circ S$ da 2 marta yoki 100% ortsin. Agar $0^\circ C$ da reaksiya tezligi 1 ga teng bulsa $10^\circ S$ da 2 ga, $20^\circ S$ da 4 ga, $30^\circ S$ da 8 ga, $40^\circ S$ da 16 ga, $50^\circ S$ da 32 ga, $60^\circ S$ da 64 ga, $70^\circ S$ da 128 ga, $80^\circ S$ da 256 ga, $90^\circ S$ da 512 ga, $100^\circ S$ da 1024 ga teng buladi. Demak, temperatura arifmetik progressiya bilan ortib borsa, reaksiya tezligi geometrik progressiya bilan ortadi. Temperatura $100^\circ S$ ga ortganda reaksiya tezligi 1000 marta ortadi. Agar $0^\circ S$ dagi tezlikni V_0 bilan, t° dagi tezlikni V_t bilan belgilasak, reaksiya tezliginig temperatura bilan uzgarishi

$$V_t = V_0 \cdot \gamma^{\frac{t - t_0}{10}}$$

Tenglama bilan ifodalanadi; bu yerda γ - temperatura $10^\circ S$ ga kutarilganda reaksiya tezligini necha marta ortishini kursatuvchi son, reaksiyaning temperatura koeffisiyenti deb ataladi. Reaksiya tezligiga temperatura ta'sir etishini kursatish uchun natriy tiosulfat $Na_2S_2O_3$ bilan sulfat kislotasi eritmalari orasida boradigan reaksiyani:



20° va $30^\circ S$ larda utkaziladi. Reaksiyada S chukmasi xosil bulishi sababli eritma loykalanadi. 30° da reaksiya $20^\circ S$ dagiga karaganda kariyb 2 marta kam vakt ichida tugaydi.

Kimyoviy reaksiya sodir bulishi uchun zarrachalar uzaro tuknashishi kerak. Molekulyar kinetik nazariyaga muvofiq, molekular orasida buladigan tuknashishlar soni absolyut temperaturaning kvadrat ildiziga tugri proporsionaldir; shunng uchun $10^\circ S$ da boradigan reaksiyani $20^\circ S$ da utkazilsa tezlik taxminan 2% ortishi kerak edi. Ammo reaksiya tezligi temperaturaning kutarilishi bilan juda tez ortadi; temperatura $10^\circ S$ kutarilganda tezlik 100-200 % ga ortadi. Undan tashkari ba'zi moddalar odatdagi temperaturada uzok vakt aralash xolda bulsa xam, ular orasida kimyoviy reaksiya sodir bulmaydi. Lekin aralashma kizdirilsa reaksiya ancha tez boradi. Bunda turli reaksiyalarning tezligi turlicha buladi. Agar molekular orasida buladigan xar kaysi tuknashish natijasida kimyoviy reaksiya borsa, barcha

reaksiyalar xam tez sodir bulishi kerak edi. Bularning xammasi e'tiborga olinib, massalar ta'siri konuniga kushimcha sifatida, aktivlanish nazariyasi deb ataladigan nazariya kiritildi. U nazariyaga binoan, molekular orasidagi buladigan tuknashuvlar natijasida kimyoviy reaksiya vujudga kelavermaydi, fakat ortikcha energiyaga ega bulgan aktiv molekular orasidagi tuknashuvlar reaksiyani vujudga keltiradi. Bu nazariyani D.V.Alekseyev, S.Arrenius va boshka olimlar rivojlantirgan.

Demak, xar kaysi tuknashuv natijasida reaksiya bormaydi, fakat aktiv molekular orasida tuknashuvlar natijasida reaksiya boradi. Chunki, ikki zarracha uzaro tuknashganda kimyoviy reaksiya sodir bulishi uchun bu zarrachalar orasidagi masofa elektronlar bulutlar bir-birini koplaydigan darajada kichik bulishi kerak. Shu vaktdagina elektronlarning bir-moddadan ikkinchi modaga utishi, yoki kayta gruppalanishi va natijada yangi moddalar xosil bulishi mumkin. Lekin zarrachalar bir-biriga bu kadar yakin masofaga kelishiga ikki zarrachadagi elektron kavatlarining uzaro karshilik kuchlari xalakit beradi. Bu karshilik kuchlarini katta energiyaga ega bulgan aktiv zarrachalar yenga oladi. Aktivmas zarrachalarni aktiv xolatga utkazish uchun energiya talab kilinadi. Aktivmas zarrachalarni aktiv xolatga utkazish uchun, ularga berilishi zarur bulgan kushimcha energiya ayni reaksiyaning aktivlanish energiyasi deyiladi. Aktivlanish energiyasi kkalG'mol xisobida ifodalanadi. Uning son kiymati aktiv molekularlarning urtacha energiyalari bilan dastlabki moddalarning urtacha energiya kiymatlari orasidagi ayirmaga teng.

Masalan, $H_2 + J_2 = 2HJ$ reaksiyaning aktivlanish energiyasi 40.0 kkal/mol ga tengdir. Reaksiyaning aktivlanish energiyasi kanchalik katta bulsa, reaksiya shuncha sekin boradi.

Aktivlanish energiyasi reaksiyada ishtirok etadigan moddalarning tabiatiga boglik:

a) Agar reaksiyada ishtirok etayotgan ikki modda xam molekularlardan tashkil topgan bulsa, bunday reaksiya uchun aktivlanish energiyasi 20-60 kkal/mol chamasida buladi;

b) Agar reaksiyaga kirishayotgan moddalarning ikkalasi karama-karshi zaryadli ionlar bulsa aktivlanish energiyasi 0-18 kkal/mol buladi;

v) Erkin radikallar ishtirokida boradigan reaksiyalarda aktivlanish energiyasi 0-9 kkal/mol chamasida buladi.

Reaksiya tezligini uzgartiradigan lekin reaksiya natijasida kimyoviy jixatdan uzgarmaydigan modda katalizator deb, katalizator ishtirokida reaksiya tezligining uzgarishi esa kataliz deyiladi. Kataliz gomogen va geterogen bulishi mumkin. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator bir xil fazada (gaz xolida yoki eritmada) bulsa gomogen kataliz deyiladi. Masalan, nitroza metodining kamera prosessi va minora prosesslari usuli bilan sulfat kislota olishda sulfat angidrid - SO_2 xavo kislorodi bilan reaksiyaga kirishib, sulfat angidrid SO_3 xosil kiladi. Bu reaksiyada azot (II)-oksid NO katalizatorlik vazifasini utaydi.

Ushbu reaksiyada ishtirok etuvchi moddalar xam gaz xolatida bulib, bir fazani tashkil etadi. Gomogen katalizda katalizatorning ta'siri oralik maxsulotlar xosil bulishi xakidagi nazariya bilan tushuntiriladi, ya'ni katalizator avvalo reaksiya uchun olingan dastlabki moddalarning birontasi bilan reaksiyaga kirishib, mustaxkam bulmagan oralik maxsulot xosil kiladi. Sungra oralik maxsulot reaksiya uchun olingan ikkinchi modda bilan aktiv reaksiyaga kirishib, natijada katalizator kaytarilib – erkin xolda ajralib chikadi.

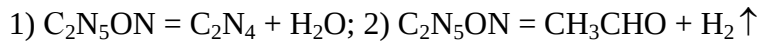
Reaksiya $A+B=AB$ $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = SO_3(g)$

Oralik maxsulot $K+B=KB$ $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = NO_2(g)$

Katalizatorning $A+KB=AB+K$ $SO_2(g) + NO_2(g) = SO_3(g) + NO(g)$

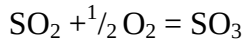
aslga kaytishi

Katalizatorlar kupincha tanlab ta'sir etadi, ya'ni bir reaksiya uchun katalizator vazifasini utaydigan modda, boshka reaksiya uchun katalizator bula olmasligi mumkin. Yana shuni aytib utish kerakki, ishlatilayotgan katalizator turiga karab reaksiya maxsulotlari xar xil bulishi mumkin. Masalan, etil spirtidan Al_2O_3 va Cu katalizatorlar ishtirokida etilen va asetaldegid olish mumkin:



1.2 reaksiyalardan kurinadiki, Al_2O_3 katalizatorlari ishtirokida etilen va suv, Cu katalizatori ishtirokida esa asetaldegid xamda erkin xolda H_2 ajralib chikadi.

Geterogen katalizda reaksiyaga kirishuvchi moddalar bir fazada, katalizator esa boshka fazada buladi. Masalan, kontakt usuli bilan sulfat kislota olishda sulfat angidrid platina katalizatori) yoki vanadiy (V) oksidi) ishtirokida kattik faza yuzasida O_2 bilan birikib sulfat angidridga aylanadi:



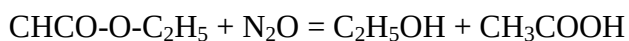
Geterogen nazariyasiga kura katalizator yuzasida reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentrasiyasi ortib, molekulalarning uzaro tuknashuv sonini oshiradi.

Suyuk va kattik modda yuzasiga boshka moddalarning yutilishi adsorbsiya deyiladi. Adsorbsiya xodisasi sirt yuzada bulganligi uchun sirt yuzasi katta bulgan kattik modda yaxshi adsorbent xisoblanadi. Adsorbsiya modda yuzasini xamma joyida emas, balki ayrim nuktalarida boradi. Adsorbsiya boradigan bunday nuktalar aktiv markazlar deyiladi. Aktiv markazlar umumiy yuzaning juda kichik kismini tashkil etadi.

Katalizator sirtiga shimilib, uning aktivligini pasaytiruvchi moddalar katalitik zaxarlar deyiladi. Kattik katalizatorlar oson zaxarlanadi. Masalan, sanoatda juda kup ishlatiladigan platinali katalizatorlarga mo'shyak va selen koldiklari kuchli zaxar sifatida ta'sir kursatadi. Shuning uchun kontakt usulida H_2SO_4 olishda SO_2 va O_2 gazlar As va Se koldiklaridan yaxshilab tozalanadi.

Kimyoviy reaksiya tezligini oshiruvchi katalizatorlar (musbat)dan tashkari reaksiya tezligini kamaytiruvchi (manfiy) katalizatorlar xam bor, ular ingibitorlar deyiladi. Ingibitorlar sifatida xinon, gidroxinon va kurgoshin tetraetil va boshka moddalar ishlatiladi. Ular asosan metallar korroziyasini, ozik-ovkat maxsulotlarining (konserva xilidagi) buzilishini, kauchukning oksidlanishini sekinlashtiradi va boshka prosesslarda keng kullaniladi. katalizatorlik xususiyati bulmasa xam, ammo uz ishtiroki bilan katalizatorning aktivligini oshiruvchi moddalar promotorlar deyiladi. Masalan, Fe katalizatoriga ishkoriy va alyuminiy metallarining oksidlarini kushish bilan katalizatorning rolini kuchaytirish mumkin.

Ba'zi reaksiyalar avval sekin borsada, keyin tezlashadi. Bunday reaksiyada xosil bulgan maxsulotlarning biri katalizator rolini uynaydi, natijada reaksiya tezligi ortadi. Bu xodisa avtokataliz deb ataladi. Masalan, murakkab efirning gidrolizlanish prosessida sirka kislotasining dissosilanishidan xosil bulgan vodorod ioni butun prosessga katalitik ta'sir etadi va natijada gidroliz reaksiyasi tezlashadi.

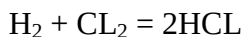


Suv, Pt, Ni va boshka katalizatorlar kimyoviy reaksiyalarda juda kup kullaniladi. Kislotalarning katalitik ta'sir etish xodisasi rus olimi Kirxgof tomonidan 1811 yilda kashf kilingan. Xozirgi vaktida kataliz soxasi keng rivojlanishi kimyo fanining asosiy bulimlaridan birini tashkil etadi. Kataliz xodisasini rivojlantirishda D.I.Mendeleyev, N.D.Zelinskiy, A.A.Balandik va boshkalar katta xissa kushdilar.

Zanjir reaksiyalar: 1). Aktiv markazlar (zanjirlar)ning xosil bulishi. 2). Reaksiya davomida zanjirlarning usishi. 3). Zanjirlarning uzilishi kabi prosesslarni uz ichiga oladi. Aktiv markazlarning

juftlashmagan elektronga ega bulgan elementlarning atomlari, jumladan H',CL',:O:,ON' kabi radikallar xosil kiladi.

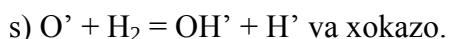
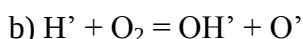
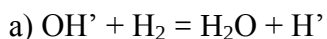
Zanjir reaksiyaga HCL ning xosil bulish mexanizmi yakkol misol bula oladi. Reaksiya yoruglik ta'sirida nixoyatda tez ketadi:



Energiya kvanti hφ ning CL₂ ga yutilishi natijasida galayonlangan CL atomi radikal xosil buladi. Fotokimyoviy dissosilanish yordamida CL₂+hφ =2CL (aktiv markaz xosil buladi)ga aylanadi. Xosil bulgan CL radikali H₂ molekulasini bilan oson reaksiyaga kirishadi:

CL' +H₂=HCL + H' (zanjirning usishi). H uz navbatida CL₂ molekulasini bilan oson reaksiyaga kirishib H' + CL₂ = HCL + CL' (zanjirning usishi) ni xosil kiladi. Agar H+CL= HCL sodir bulsa zanjirda uziladi. Bu tarmoklanmagan zanjir reaksiya shu tarzda davom etadi va ularning soni 100000 gacha yetishi mumkin. Reaksiya reaktorning devorlariga erkin atomlar borib urilguncha davom etadi. Akademik N.N.Semyonov bu soxadagi ishlari uchun Nobel mukofotiga sazovor bulgan.

Tarmoklangan zanjirli reaksiyalarda bitta aktiv zarracha bir necha aktiv zarachalarni xosil kiladi. Bu nazariya akademik N.N.Semyonov tomonidan yaratilgan. Masalan, O₂ N₂ bilan reaksiyaga kirishganda galayonlangan vodorod molekulasini kislorodga ta'sir etadi va quyidagi N₂+O₂=ON' +ON' reaksiya sodir buladi. Shundan sung zanjirning tarmoklanishi boshlanadi:



Oxirgi ikki (b,c) reaksiya shuni kursatadiki, binta erkin radikal bir necha radikal xosil kiladi. Uz navbatida bu radikallarning xar biri zanjirning zvenosini davom ettirishi mumkin. Zanjir usishiga sharoit yaratilganda, zanjirning tarmoklanishi shunday tez boradiki, masalan, yopik xajmda H₂ bilan O₂ yoki xavo aralashmalarida reaksiya portlash bilan borib, sekundning mingdan bir ulushida tamom buladi.

Elektromagnit nurlanish spektrining kuzga kurinadigan soxalaridagi nurlanish energiyasi ta'sirida boradigan reaksiyalar fotokimyoviy reaksiyalar deyiladi. Masalan, vodorod va fluor gazlarning aralashmasi yoruglikda portlab ketadi. Fotografiyada keng qullaniladigan kumush bromid yoruglikda parchalanib, kumush metali ajralib chikadi. Kupgina buyoklarning rangi kuyosh nuri ta'sirida xiralashadi va xokazo.

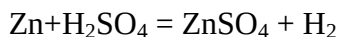
Rentgen nurlanish - ultrabinafsha nurning kvantiga nisbatan katta energiyaga ega bulgan fotonlarga ega. Rentgen nurlari bilan nurlanish atomni galayonlantiribgina kolmay, atomdan elektronning ajralishini yuzaga chikarib, ionlanishiga olib keladi. Gamma nurlar juda kiska tulkin uzunlikka ega bulgan elektromagnit nurlanish xisoblanadi. U atom yadrosining radiaktiv yemirilishidan xosil buladi. Bundan tashkari ikki elementar zarracha -elektron va pozitronlarning birikishi natijasida xam xosil buladi: e⁻ + e⁺ = 2φ. Bu xodisa anigilyasiya xodisasi deyiladi. Gamma nurlanish katta energiyaga ega bulib, moddada yadro uzgarishlarigacha olib keladi.

Barcha kimyoviy reaksiyalarni umuman ikki turga bulish mumkin:

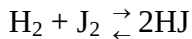
1) Bir yunalishda boradigan kaytmas reaksiyalar

2) Qaytar reaksiyalar.

Kaytmas reaksiyalarda odatda tenglik ishorasi kuyiladi. masalan:



Qaytar reaksiyalarda, tenglik ishorasi urniga bir-biriga karama-karshi strelkalar kuyiladi. Masalan:



Chapdan ungga boradigan reaksiyani tugri reaksiya va ungdan chapga boradigan reaksiyani teskari reaksiya deyiladi. massalar ta'sir konuniga muvofik HJ moddasi uchun muvozanat xolatida tugri va teskari reaksiyalar tezliklari quyidagicha yoziladi:

$$V_1 = K_1[\text{H}_2][\text{J}_2] \text{ tugri reaksiya tezligi}$$

$$V_2 = K_2[\text{HJ}]^2 \text{ teskari reaksiya tezligi}$$

Bu yerda: K_1 - tugri reaksiya tezlik konstantasi

K_2 - teskari reaksiya tezlik konstantasi

Reaksiyaning boshlanish davridagi tezligi, reaksiya uchun olingan dastlabki moddalar konsentrasiyalari kupaytmasi bilan aniklanadi, bunda tugri reaksiyaning tezligi maksimal qiymatga ega buladi. Teskari reaksiya tezligi esa 0 ga teng buladi. Tugri reaksiya tezligi vakt utishi bilan kamayadi, chunki H_2 va J_2 konsentrasiyalari kamayib boradi va HJ maxsulotning konsentrasiyasi ortib boradi, shuning uchun teskari reaksiya tezligi xam ortadi. Nixoyat, shunday bir payt keladiki, bunda $V_1=V_2$ buladi va sistemada kimyoviy muvozanat karor topadi. Demak, vakt birligida xosil bulayotgan va parchalanayotgan HJ molekulalarining soni bir biriga teng buladi:

$$V_1=V_2 \text{ yoki } K_1[\text{H}_2][\text{J}_2]=K_2[\text{HJ}]^2 \text{ yoki } \frac{K_1}{K_2} = \frac{[\text{HJ}]^2}{[\text{H}_2][\text{J}_2]}$$

K_1 va K_2 uzgarmas qiymatlar bulgani uchun ularning nisbatlari xam uzgarmas qiymatdir, ya'ni:

$$K = \frac{K_1}{K_2}; \quad K = \frac{[\text{HJ}]^2}{[\text{H}_2][\text{J}_2]};$$

bu yerda, K - kimyoviy muvozanat konstantasi deyiladi. Umumiy xolda kaytar reaksiya $a\text{A}+b\text{B}=\text{cC}+\text{dD}$ uchun muvozanat konstantasi quyidagicha

$$K = \frac{[\text{C}]^c[\text{D}]^d}{[\text{A}]^a[\text{B}]^b};$$

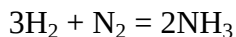
Agar kimyoviy muvozanatda turgan sistemaga, reaksiyada ishtirok etayotgan moddalardan birortasini kushsak, tugri va teskari reaksiya tezliklari uzgaradi, vakt utishi bilan asta-sekin yana muvozanat karor topadi. Yangi muvozanat xolatda reaksiyada ishtirok etayotgan xamma moddalarning konsentrasiyalari dastlabki konsentrasiyalardan fark kiladi, lekin muvozanat konstanta uzgarmay koladi.

Reaksiya muxiti uzgartirilmasa, muvozanat xolat uzgarmaydi. Kimyoviy muvozanatga quyidagi parametrlar ta'sir etadi.

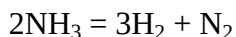
1) Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyasi. 2) temperatura. 3) bosim (gazsimon moddalar bulsa). (Katalizator esa fakat reaksiya tezligini uzgartiradi). Ushbu parametrlarning birortasini uzgarishi kimyoviy muvozanatni siljishiga olib keladi. Tashki faktorlar (bosim, temperatura, moddalar konsentrasiyasi) dan birortasini uzgarishi natijasida muvozanatni kaysi tomonga siljishini Le-Shatelye prinsipi (1884 y) quyidagicha ifodalaydi; kimyoviy muvozanatda turgan sistemaning biron parametri uzgarsa, kimyoviy muvozanat shu uzgargan parametrga karama-karshi tomonga siljiydi.

Reaksiyaga ta'sir etuvchi faktorlarni kurib chikaylik.

1. Konsentrasiyaning ta'siri. Muvozanatda turgan sistemadagi biron moddaning konsentrasiyasi oshirilsa, kimyoviy modda shu modda sarf bulishi tomonga siljiydi. Masalan, NH_3 ni sintez kilishda H_2 yoki N_2 konsentrasiyalari oshirilsa kimyoviy muvozanat NH_3 xosil bulishi tomonga siljiydi, ya'ni tugri reaksiya kuchayadi:



Agar NH_3 ning konsentrasiyasini oshirsak, muvozanat H_2 va N_2 konsentrasiyalari ortadigan tomonga siljiydi:

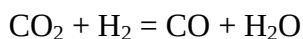


Demak, muvozanat xolatni ushbu $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ tenglama shaklida yozish mumkin.

2. Temperaturaning ta'siri. Muvozanatdagi sistemaning temperaturasi oshirilsa, muvozanat endotermik reaksiya tomonga ya'ni issiklik yutilishi bilan boradigan reaksiya tomonga siljiydi. Masalan, yukori temperaturada (1000°) H_2 va O_2 dan H_2O xosil bulish reaksiyasida $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + Q$ temperaturani 2000° gacha oshirsak, muvozanat suvning parchalanish reaksiyasi tomoniga siljiydi, chunki bu reaksiya issiklik yutilishi bilan (endotermik) boradi.

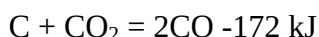
3. Bosimning ta'siri. Muvozanatdagi sistemaning bosimi oshirilsa, muvozanat xajm kamayadigan ya'ni molekulalar kam xosil buladigan reaksiya tomonga siljiydi. Masalan, ammiak siyetazi reaksiyasida ishtirok etayotgan gazlar nisbati 1:3:2 dan iborat yoki $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ ya'ni 4 xajm dastlabki gazlardan ikki xajm maxsulot xosil buladi. Binobarin, bosim oshirilganda muvozanat NH_3 xosil bulish reaksiyasi tomonga siljiydi.

Agar tenglamaning chap va ung tomonidagi molekulalar soni teng bulsa bosimning uzgarishi kimyoviy muvozanatga ta'sir etmaydi. Masalan:



reaksiyasining muvozanati bosim uzgarganida uzgarmay koladi.

Le-Shatelye prinsipi gomogen sistemalgagina kullanib kolmay, geterogen sistemada uchun xam tadbik yotiladi. Masalan, SO_2 ning kaytarilish reaksiyasi:

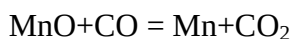


Keltirilgan kimyoviy sistemada kattik (uglerod) va gaz (CO va CO_2) fazalar aralashmasi ishtirok etyapti. Demak sistema geterogen. Le-Shatelye prinsipiga kura: a) temperaturaning kutarilishi muvozanatni CO ortishi tomonga siljitadi, chunki CO_2 kaytarilishi ekzotermik prosessdir. b) temperaturani pasaytirsak, muvozanat chap tomonga siljiydi; v) bosimni oshirish muvozanatni xajm kamayadigan reaksiya ya'ni CO_2 xosil bulishi tomonga siljitadi, chunki chap tomonda gazsimon moddadan bir molekula, ung tomonda esa CO molekulasidan ikki molekula mavjuddir. Bu reaksiya muvozanatining matematik ifodasi kuyidagi kurinishga ega:

$$K = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$$

ya'ni muvozanat fakat gazsimon moddalarning nisbatlariga (konsentrasiyalariga) boglik.

Geterogen sistemada gazsimon moddalarning molekulalar soni uzgarmasa bosim reaksiya muvozanatiga ta'sir etmaydi. Masalan,



ning muvozanati bosim uzgarishi bilan uzgarmaydi.

Yukori (1000° , 10000°) temperaturalarda kimyoviy reaksiya tezligi shunchalik katta buladiki, amalda ularni aniklab bulmaydi. Bunda moddalar dissosilanishini kuchayishidan tashkari, juda murakkab moddalar xosil buladi va ularning konsentrasiyasi temperatura kutarilishi bilan ortadi. Masalan, V_2O_5 buglarida V_4O_{10} , V_4O_8 , V_4O_{12} kabi moddalar xosil buladi.

Temperatura kancha yukori bulsa elementlar shuncha uziga xos bulmagan oksidlanish darajalarini namoyon etadi. Bunga sabab yukori temperaturadagi buglar xosil bulishida tuyinmagan valentli

radikallarning ishtirok etishidir. Masalan, suv bugida 2000° da H_2 , O_2 , OH^- H^+ va O^{2-} bundan yukori temperaturada esa, ionlanish maxsulotlari ON^- N^+ va O^{2-} lar buladi.

Bosimni oshirish gazlarning dissosilanish darajasini kamaytiradi. Masalan, 300000 atmosfera bosimda vodorod metall strukturasiga ega buladi.

Nazorat savollari:

- 1) Kimyoviy reaksiya tezligi.
- 2) Reaksiya tezligiga konsentrasiyaning, temperaturaning, katalizatorning ta'siri.
- 3) Zanjir reaksiyalar
- 4) Geterogen sistemalarda sodir buladigan kimyoviy muvozanat.
- 5) Rentgen nurlanish
- 6) Fotokimyoviy reaksiyalar

Mavzu : ERITMALAR VA ULARNING KONTSENTRATSIYALARI.

5.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejasi</i>	1. Geterogen va gomogen dispers sistemalar 2. Eritmalar va ularning turlari. To'yingan, to'yinmagan va o'ta to'yinmagan eritmalar. 3. Eritmalar konsentratsiyasi va ularni ifodalash usullari. 4. Osmos va osmotik bosim. 5. Van-Goff qoidasi. 6. Raul qonunlari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Eritmalar haqida umumiy tushincha, eritmalarining halq xo'jaligidagi ahamiyati meditsina va farmatsevtikada qo'llanishi to'g'risida ma'lumot berish. Eritmalarining turlari va konsentratsiyasini ifodalash usullari bo'yicha misol va masalalar echishga o'rgatish.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
• Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; • Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; • Turli konsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. • Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	Tinglovchi o'zlashtirishi kerak: • Eritmalar va ularning turlari haqida tushunchaga ega buladi; • Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rganadi; • Turli konsentratsiyali eritmalar tayyorlashni o'zlashtiradi. • Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar haqida bilimlarini to'ldiradi.
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriltiruvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

Jarayonlar va vaqti	Faoliyatning mazmuni	
	O'qituvchi	Tinglovchilar
1- bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
2- bosqich. Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
3- bosqich. Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Geterogen va gomogen dispers sistemalar Eritmalar va ularning turlari. To'yingan, to'yinmagan va o'ta to'yinmagan eritmalar. Eritmalar kontsentratsiyasi va ularni ifodalash usullari. Osmos va osmotik bosim. Van-Goff qoidasi. Raul qonunlari. 3.2. Ma'ruzani reja bo'yicha tushun-tiradi va har bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1. O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

1-savolning bayoni:

Ikki yoki bir necha komponentdan iborat kattik yoki suyuq gomogen sistema eritma deb ataladi. Uz agregat xolatini eritmaga utkazadigan modda erituvchi xisoblanadi. Xar kaday eritma erituvchi va eruvchi moddalardan iborat buladi. Moddalar chegarasiz eriganida eritmada erigan moddaning foiz mikdori 0 % dan 100 % gacha buladi.

Bunday xollarda eruvchi va erituvchi orasidagi ayirma yukoladi. Bulardan istaganimizni erituvchi deb kabul kilishimiz mumkin. Lekin juda kupchilik moddalar ayni temperaturada ma'lum chegaraga kadar eriydi. Masalan, uy temperaturasida osh tuzining suvdagi eritmasi NaCL ning mikdori xech kachon 26.48% dan ortmaydi. Eritmalarning fizikaviy xossalari (masalan, kaynash temperaturasi) erigan modda mikdori ortuvi bilan uzgaradi. Kupincha, eritma xosil bulganda xajm va energetikaviy

uzgarishlar yuz beradi. Kupchilik moddalar eritmalarning kimyoviy xossalari eritmada eruvchi modda mikdori ortishi bilan kam uzgaradi.

Eritmaning yoki erituvchining ma'lum ogirlik mikdorida yoki ma'lum xajmda erigan modda mikdori eritmaning konsentrasiyasi deyiladi. Eritmaning konsentrasiyasini bir necha usulda ifodalash mumkin.

1. Erigan modda mikdori eritmaning umumiy mikdoriga nisbatan foiz xisobida ifodalanadi. Eritma konsentrasiyasini foiz bilan ifodalash uchun 100 gr eritmada bulgan eruvchi modda mikdori xisoblanadi.

$$C\% = \frac{a \cdot 100\%}{a + b}$$

bu yerda C% - eritmaning ogirlik foizi, a-erigan modda ogirligi, v-erituvchining ogirligi. Eritma konsentrasiyasini mol-foizlar bilan ifodalash uchun 100 mol eritmada bulgan eruvchi moddaning mollar soni xisoblanadi.

$$C\% = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \cdot 100\%$$

Bu yerda C% - eritmaning mol foizi n_2 - erigan moddaning gramm molekula soni

$$n_2 = \frac{g_2}{M_2}$$

g_2 - erigan moddaning ogirligi, M_2 - uning molekulyar ogirligi, n_1 - erituvchining gramm molekular soni.

$$n_1 = \frac{g_1}{M_1}$$

g_1 - erituvchining ogirligi, M_1 - erituvchining molekulyar ogirligi.

2. 1 litr eritmaning erigan modda mikdori g/mol soni bilan ifodalanishiga molyar konsentrasiya deyiladi va M xarfi bilan belgilanadi. Agar 1 litr eritmada 1 mol modda erigan bulsa 1M, 2mol moda erigan bulsa 2M eritma deyiladi. Molyar konsentrasiya kuyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\%C\mu = \frac{m}{M \cdot V} \cdot 1000$$

bunda Cn -molyar konsentrasiya;

μ - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

M - Erigan moddaning molekulyar massasi

V - eritmaning millilitrda ifodalangan xajmi

3. Bir litr eritmada erigan moddaning mikdori garmm-ekvivalentlar soni bilan ifodalanishiga normal konsentrasiya deyiladi va H xarfi bilan belgilanadi. Agar 1 litr eritmada 1gr-ekv modda erigan bulsa, 1H, 0.1 gr-ekv modda erigan bulsa, desinormal, 0.1H eritma deyiladi. Normal konsentrasiya kuyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$\%Cn = \frac{m}{M \cdot E} \cdot 1000$$

bunda Cn - normal konsentrasiya

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

E - erigan moddaning gr-ekv

M - eritmaning ml da ifodalangan xajmi

Bir millilitr eritma tarkibidagi erigan moddaning grammlarda ifodalangan mikdoriga eritmaning titri deyiladi.

$$T = E \cdot N / 1000 \quad \text{g/mol}$$

bunda T - tirt, N - eritmaning normalligi, E - erigan moddaning gr-ekv.

Titrlashda normal eritmalaridan foydalanish kerak.

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

bunda V_1 - birinchi eritmaning xajmi

N_1 - shu eritmaning normalligi

V_2 - ikkinchi eritmaning xajmi

N_2 - uning normalligi

Qattik modda erituvchiga tushirilganda uning ionlari yoki molekulari erituvchi molekularining kutblariga tortilishi natijasida erish prosessi boshlanadi. Erish vaktida erish prosessiga karshi kristallanish prosessi xam sodir buladi. Eritmaga utgan zarrachalar kattik jism sirt bilan uchrashganda kattik jismga tortilib, kaytadan kristallanadi. Demak, bu yerda ikki karama karshi prosess boradi. Dastlab, erish prosesc tezlashadi. Ma'lum vakt utgandan keyin ikkala prosess tezliklari bir-biriga barobar bulib koladi, ya'ni bir sekundda necha molekula eritmaga utsa, shuncha molekula kaytadan krisstallanadi. U vaktida erigan modda bilan erimay kolgan modda orasida dinamik muvozanat karor topadi, eritma tuyinadi. Shunda kilib, erimay kolgan modda bilan cheksiz uzok vakt birga mavjud bula oladigan, ya'ni muvozanatda turadigan eritma tuyingan eritma deyiladi.

Moddaning biror erituvchida eriy olish xususiyati shu moddaning eruvchanligi deyiladi. Moddalarning eruvchanligi eruvchi moddaning va erituvchining tabiatiga, xamda temperatura va bosimga boglik. Ayni moddaning ma'lum temperaturada 100 gr erituvchida erib tuyingan eritma xosil kiladigan ogirlik mikdori uning eruvchanlik koeffisiyenti (yoki eruvchanligi) deyiladi.

Ba'zi moddalarning 100 gr suvda 20° S dagi eruvchanligi

Modda	Eruvchanligi
$C_6H_{12}O_6$	200 gr
NaCL	35 gr
H_3BO_3	5 gr
$CaCO_3$	0.0013 gr
AgJ	0.00000013 gr

Nazariy jixatdan olganda mutlako erimaydigan moddalar bulmaydi. Xatto oltin va kumush xam juda oz darajada bulsa xam suvda eriydi.

Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi Genri konuni bilan ifodalanadi. Bu konunga muvofik uzgarmas temperaturada ma'lum xajm suyuqlikda erigan gazning ogirlik mikdori shu gazning bosimiga tugri proporsional buladi.

$$m = k \cdot p$$

m- ma'lum xajmdagi suyuqlikda erigan gazning ogirligi

p- gaz bosimi

k- proporsionallik koeffisiyenti

Gazlar aralashmasi eritilganda xar kaysi gaz mustakil ravishda eriydi, ya'ni bir gazning erishiga aralashmadagi boshka gazlar xech kanday xalal bermaydi, erish gazning porsial bosimiga proporsional buladi. (Genri-Dalton konuni) Genri va Genri-Dalton konunlariga suyuqlik bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmaydigan gazlarga (past bosimda) buysunadi, 1 litr erituvchida t da va r bosimda eriy oladigan

gaz xajmi gazning eruvchanlik koeffitsiyenti deyiladi. Temperatura kutarilganda gazning suyuqlikda eruvchanligi kamaya boradi, chunki gazning suyuqlikda erishi kupincha issiklik chikarish bilan boradi.

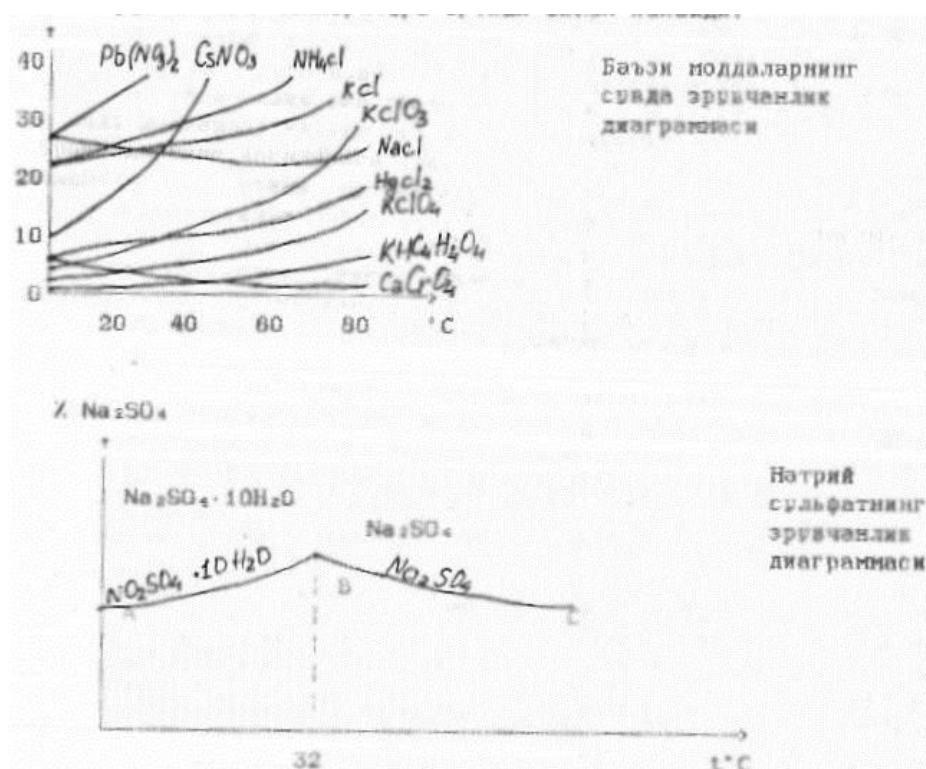
Suyukliklarning suyuqliklarda erishida uch xol bulishi mumkin:

1. Suyukliklar uzaro istalgan nisbatda aralashadi (masalan, suv bilan spirt);

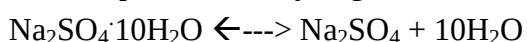
2. Suyukliklar uzaro ma'lum chegaradagina aralashadi(suv bilan fenol);

3. Suyukliklar uzaro aralashmaydi (suv bilan simob). Suyuklikning suyuqlikda erishi temperatura ortishi bilan ortadi, lekin bosim uzgarganda kam uzgaradi. Erish nixoyatda katta (1000 atm) bosim kulanilgandagina kupaya boshlaydi.

Kattik jismning suyuqlikda eruvchanligi uzgarmas bosimda temperatura ortishi bilan ortadi, lekin kattik modda eriganda issiklik chiksa, bu moddaning eruvchanligi temperatura ortishi bilan kamayadi.



Yukoridagi eruvchanlik diagrammasida absissalar ukiga t° , ordinatalar ukiga 100 gr suvda erigan modda mikdori kuyilgan. Diagrammaning chizigida yotuvchi xar kaysi nukta tuyingan eritma konsentrasiyasini, chizik tepasidagi soxa uta tuyingan eritmalar soxasini, chizikning tagidagi soxa tuyinmagan eritmalar soxasini kursatadi. Tuyingan eritma extiyotlik bilan sovitilganida uta tuyingan eritma xosil bulishi mumkin, lekin uta tuyingan eritma barkaror sistema emas. Agar uta tuyingan eritmaga eruvchi moddaning kichkina kristali kiritilar ekan, sistema tuyingan eritmaga aylanib ketib, erigan moddaning ortikcha mikdori eritmadan ajralib chikadi. Ba'zi xollarda eruvchanlik diagrammasida chizikning sinishi kursatiladi. Masalan, Na_2SO_4 tuzining eruvchanlik diagrammasi chizigi 32.38°S da sinadi. Bu temperaturada kuyidagi muvozanat karor topadi.



Agar biz eritmani 32.38°S dan past t da buglantirsak, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ tarkibli krisstalgidrat xosil buladi; lekin 32.38°S dan yukori temperaturada buglantirsak Na_2SO_4 kristallariga ega bulamiz.

Shunday kilib, eruvchanlik diagrammasini urganish orkali eritmada borayotgan kimyoviy jarayonlar xakida tugri xulosa chikarish mumkin. Eritmalarning xossalriga eritmadagi diffuziya, osmos

xodisalari, eritmalarning bug bosimi, muzlash va kaynash t lari kiradi. Bir modda zarrachalarining ikkinchi modda ichida uz-uzicha bir tekisda taksimlanish prosessi diffuziya deyiladi. Agar konsentrasiyasi kuprok eritma olib, uning ustiga suv kuysak, erigan modda zarrachalari suvga uta boshlaydi, borib-borib eritma butun idish ichida bir xil konsentrasiyaga erishadi. Eritmalarda diffuziya xodisasini puxta urganish natijasida tubandagi konuniyatlar chikarilgan.

1. Eritmalarda diffuziya juda sust boradi.

2. Diffuziya tufayli zarrachalar konsentrasiyasi yukori bulgan joydan konsentrasiyasi kam bulgan joyga utadi, nixoyat sistema bir xil konsentrasiyaga erishadi.

3. Eritmalarda diffuziya tufayli ogirlik kuchi xam yengiladi: xar kanday ogir tuz eritmasi ustiga suv solsak, ogir zarrachalar yukoriga kutariladi;

4. Diffuziya xodisasida ikkala modda zarrachalari bir-birining orasiga kirishadi. Agar erituvchi bilan eritma urtasiga yarimutkazgich parda kuysak, bu parda orkali erituvchi zarrachalari eritmaga utib uni suyultiradi erituvchi zarrachalarining yarim utkazgich parda orkali eritmaga utish prosessiga osmos deyiladi. Osmos xodisasi natijasida xar bir eritma ma'lum osmotik bosimga ega buladi.

Suyultirigan eritmalarda bug bosimini kattaligi erigan moddaning konsentrasiyasiga va absolyut temperaturaga proporsional buladi, bu boglanishni Vant-Goff gazlarning xolati tenglamasiga uxshash tenglama bilan ifodalaydi.

$$P_{\text{osm}} = CRT$$

bunda: P_{osm} - eritmaning osmotik bosimi

C - eritmaning molyar konsentrasiyasi

R - gazlarning universal doimiysi

T - absolyut temperatura

Eritmaning molyar konsentrasiyasi m/MV ga teng bulgani uchun, bu ifodani C urniga kuysak, Vant-Goff tenglamasi kuyidagi kurinishga tugri keladi:

$$P_{\text{osm}} = mRT/MV$$

bunda M-erigan moddaning molekulyar massasi.

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

V - eritmaning litrda ifodalangan xajmi

Berk idishdagi suyuqlik yuzasidagi bushlikda suyuqlikning buglanish va buglangan suyuqlikning kondensatlanishi orasida muvozanat vujudga keladi. Suyuklik bilan muvozanatda bulgan bug tuyingan bug deyiladi. Tuyingan bugning idish devoriga beradigan bosimi shu suyuqlikning tuyingan bug bosimi deyiladi. Tuyingan bug bosimi temperaturaga boglik bulib, ayni moddaning xarakterli xususiyati xisoblanadi. Suyuklikda uchuvchan bulmagan modda eritilsa, eritmaning bug bosimi P_1 toza erituvchining bug bosimi P ga nisbatan kamayadi. Bu farkni $(P-P_1)$ eritmani bug bosimini pasayishi deyiladi va u ΔP bilan belgilanadi. Eritma bug bosimini pasayishining toza erituvchini bug bosimiga nisbati $\Delta P/P$ eritma bug bosimining nisbiy pasayishi deyiladi. Eritma ustidagi bug bosimining nisbiy pasayishi erigan modda mollar sonining erituvchi va eruvchi moddalar mollar soni yigindisining nisbatiga son jixatdan teng buladi (Raul qonuni).

$$\frac{\Delta P}{P_o} = \frac{n_1}{n_1 + n}$$

bunda ΔP - eritma bug bosimining pasayishi

P_o - toza erituvchining bug bosimi

n_1 - erigan moddaning mollar soni

n - erituvchi moddaning mollar soni

Eritmalar toza erituvchilarga nisbatan yukorirok temperaturada kaynaydi va pastrok temperaturada muzlaydi. Erituvchi bilan eritmaning kaynash temperaturalari orasidagi farkni eritmaning kaynash temperaturasining kutarilishi, muzlash temperaturalari orasidagi farkni esa eritmaning muzlash temperaturasining pasayishi deyiladi.

1000 gr erituvchida 1 mol modda eritilishidan xosil bulgan eritma muzlash temperaturasining pasayishi ayni erituvchi uchun uzgarmas kiymatga ega bulib, uni shu erituvchining krioskopik konstantasi (Kk) deyiladi.

Kaynash temperaturasining kutarilishi xam uzgarmas kiymatga ega bulib, uni erituvchining ebulioskopik konstantasi (Ke) deyiladi. Suv uchun $Ke=0.52^{\circ}$; $Kk=1.86^{\circ}$

Suyultirilgan eritmalar kaynash temperaturasining kutarilish yoki muzlash temperaturasining pasayishi Eritmaning molyar konsentrasiyasiga tugri proporsional buladi (Raul konuni).

$$\Delta t_{\text{muz}} = Kk \cdot C \quad \Delta t_{\text{qay}} = Ke \cdot C$$

bunda Δt_{muz} - eritma muzlash temperaturasining pasayishi

Δt_{qay} - eritma kaynash temperaturasining kutarilishi

C- eritmaning molyar konsentrasiyasi

Eritmaning molyal konsentrasiyasi ifodaga teng. Shuning uchun

$$\Delta t_{\text{muz}} = Kk \cdot 1000$$

$$\Delta t_{\text{qay}} = Ke \cdot 1000$$

Bu tenglamalardan foydalanib, eritmaning kaynash temperaturasining kutarilish yoki muzlash temperaturasining pasayishini, erigan moddaning molekulyar massasini, erituvchi moddalarning mikdorini, xamda erituvchining krioskopik va ebulioskopik konstantalarini xisoblash mumkin.

Nazorat sovellari:

1. Chin eritmalar
2. Dagal dispers sistemalar
3. Moddalarning eruvchanligiga misollar
4. Foiz, molyar, normal, molyal konsentrasiyalarga misollar
5. Osmotik bosimga misollar
6. Eritmaning muzlash va kaynash temperaturasiga misollar.
7. Diffuziya natijasida kelib chikadigan konuniyatlar
8. Tuyingan bug
9. Eritma kaynash temperaturasining kutarilishi
10. Eritma muzlash temperaturasining pasayishi

MA'RUZA: ELEKTROLITIK DISSOSILANISH NAZARIYASI

6.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejasi</i>	1.Elektrolitlar 2.Elektrolitlarning turlari. 3.Elektrolitik dissosialanish nazariyasi.
	Elektrolitlar haqida umumiy tushincha,

<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	elrktrolitlarning ahamiyati meditsina va farmatsevtikada qo'llanishi to'g'risida ma'lumot berish. Eritmalarning turlari va dissosialanish darajasini ifodalash usulari bo'yicha misol va masalalar echishga o'rgatish.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
- Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; - Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; - Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	Tinglovchi o'zlashtirishi kerak: - Eritmalar va ularning turlari haqida tushunchaga ega buladi; - Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rganadi; - Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlashni o'zlashtiradi. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar haqida bilimlarini to'ldiradi.
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriluvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

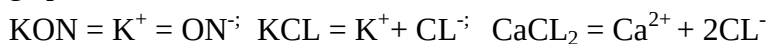
<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Elektrolitlar 2.Elektrolitlarning turlari. 3.Elektrolitik dissosialanish nazariyasi. 3.2. Ma'ruzani reja bo'yicha tushun-tiradi va har bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.

	boradi, hamda umumlashtiradi.	
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch iboralar: 1. Elektrolitik dissosilanish 2. Dissosilanish mexanizmi. 3. Elektrolitik dissosilanish nazariyasi asosida kislota va asoslar. 4. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar 5. Suvning dissosilanishi 6. Vodorod kursatkich

1-asosiy savolning bayoni:

Eritmalari yoki suyuklanmalari elektr tokini utkazadigan moddalarni elektrolitlar deyiladi. Elektrolitlarga kislota, asos va tuzlar misol bula oladi. Bu moddalar eritmalarda yoki suyuklanmalarda ionlarga parchalanadi. Masalan:



Musbat zaryadlangan ionlar kationlar, manfiy zaryadlangan ionlar esa anionlar deyiladi. Elektrolit molekulari parchalangani uchun eritmada zarrachalar soni ortadi. Shuning uchun suyultirilgan noelektrolit eritmalar uchun aniklangan Vant-Goff va Raul konunlarining matematik ifodasini elektrolitlarga kullashda tuzatma koeffisiyent (bu koeffisiyent Vant-Goffning izotonik koeffisiyenti deb ataladi) ni (i) kiritish kerak. Uvaktida Vant-Goff tenglamasi quyidagi kurinishga ega buladi: $RqCRTi$. Raul konunining tenglamasi $\Delta t = K_i C$ shaklida yoziladi. Izotonik koeffisiyent tajribada topilgan osmotik bosim, elektrolit eritmasining bug bosimini, eritmaning muzlash temperaturasi kamayishining va eritma kaynash temperaturasi kutarilishi xuddi shu parametrlarning nazariy xisoblab topilzilgan kiymatlaridan necha marta kattaligini kursatadi, ya'ni

$$i = \frac{P^1}{P} = \frac{\Delta P^1}{\Delta P} = \frac{\Delta t_{\text{muz}}^1}{\Delta t_{\text{muz}}} = \frac{\Delta t_{\text{kay}}^1}{\Delta t_{\text{kay}}}$$

Bu yerda P^1 , ΔP^1 , Δt_{muz}^1 , Δt_{kay}^1 - tajribada topilgan, P , ΔP , Δt_{muz} , Δt_{kay} nazariy xisoblab topilgan kiymatlar.

Shunday kilib, noelektrolit eritmalar uchun izotonik koeffisiyent birga teng, elektrolit eritmaları uchun xamma vakt birdan katta.

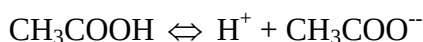
Shved olimi S.Arrenius (1887 y) elektrolit eritmalarining elektr utkazuvchanligi bilan Vant-Goff va Raul konunlariga buysunmasligi orasida ichki boglanish bor degan xulosaga keladi. U elektrolit molekulari suvda eriganda ionlarga parchalanadi, deb taxmin kildi. Shunday kilib, elektrolitik dissosilanish nazariyasi vujudga keldi. Lekin bu nazariya elektrolit molekularini ionlarga dissosilanish sababini tushuntirib berolmadi. Bu nazariya D.I.Mendeleyevning "gidratlar" nazariyasiga asoslangan. I.A.Kablukov va V.P.Kistyakovskiylarning ishlarida uz rivojini topdi. Elektrolit molekularini parchalanishiga erituvchining kutblangan molekulari sabab buladi. Anorganik moddalarning oddiy erituvchisi bulgan suv juda katta solvatlash xususiyatiga ega. Erituvchining kutblangan molekulari ularga tushgan elektrolit molekularini urab olib, unda ichki boglanishni bushashtiradi, bu esa dissosilanishga olib keladi. Natijada eritmada gidratlangan ionlar paydo buladi. Ionlarga parchalanish fakat suvda emas, balki boshka kutbli erituvchilarda, masalan, suyuk ammiakda xam bulishi mumkin, u vaktida dissosilanish maxsulotlari ionlarning solvatlari deyiladi.

Eritmaga utgan ionlar erituvchining kutbli molekulari bilan boglangan buladi va ionlarning solvatlarini xosil kiladi. Eritmada solvatlangan ionlar uzluksiz betartib xarakatda buladi. (masalan,

NaCl tuzining suvda erish prosessi). Krisstall panjarasi ionlardan iborat moddalardan tashkari kutbli molekularlar xam ionlarga dissosilanadi.

Oddiy erituvchi suvning dielektrik utkazuvchanligi juda yukori, bundan tashkari suv eng yaxshi ionlashtiruvchi erituvchidir. Suvning dielektrik utkazuvchanligi 80.1 ga teng. Bu shuni kursatadiki, kristallda bulgan musbat va manfiy ionlararo tortishish kuchlari suvdagi eritmalarda 80.1 marta kamayadi. Dielektrik diomiylik efir, benzol, uglerod (IV)- sulfid kabi erituvchilarda, ya'ni dissosilanmaydigan moddalar uchun juda kichikdir. Kuchsiz darajada ionlatuvchi spirt, aseton va boshka erituvchilarda dielektrik utkazuvchanlik urtacha kiymatga ega buladi.

Elektrolitlar tabiatiga karab kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bulinadi. Kuchli elektrolitlar tulik, kuchsiz elektrolitlar kisman eritmada ionlarga dissosilanadi. Kuchsiz elektrolitlarning dissosilanishi kaytar prosessdir: chunki eritmada gidratlangan ionlar tuknashishi natijasida yana dissosilanmagan molekularlarni xosil kilishi mumkin. Bunday kaytar prosessni molyarlanish deyiladi. Elektrolitik dissosilanish prosessi kinetik muvozanat karor topganda, ya'ni dissosilanish tezligi molyarlanish tezligiga teng bulganda sodir buladi. Masalan, sirka kislotaning suvli eritmasi uchun bu kuyidagicha yoziladi:



Elektrolitlar dissosilanish darajasi bilan xarakterlanadi.

Elektrolitning dissosilangan molekular sonining umumiy erigan molekular soniga nisbati dissosilanish darajasi deb ataladi. Dissosilanish darajasi kasr sonlar bilan yoki foiz xisobida ifodalanadi.

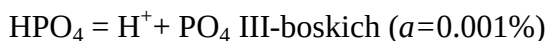
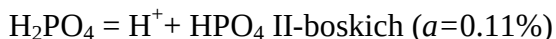
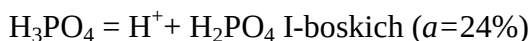
Kuchli elektrolitlarga dissosilanish darajasi 0.3 yoki 30% dan yukori, kuchsiz elektrolitlarga esa dissosilanish darajasi 0.3 yoki 30% dan past bulgan moddalar kiradi. Dissosilanish darajasi konsentrsiyaga boglik bulib, eritma suyultirilgan sari ortadi. Chunki eritmaning kichik konsentrsiyasida ionlarning tuknashish extimolliki kamayadi. Dissosilanish darajasi temperaturaga boglik bulib, u kutarilishi bilan ortadi, chunki bu xolatda molekularladi boglanishlar kuchsizlanadi. Kuchli elektrolitlarga kuchli asos, kuchli kislot va tuzlar; kuchsiz elektrolitlarga esa kuchsiz kislot, kuchsiz asoslar va barcha organik kislotalar misol bula oladi. Elektrolitlarning dissosilanish darajasi (α) ni izotonik koeffisiyenti (i) yordamida kuyidagi tenglama asosida xisoblash mumkin:

$$\alpha = \frac{i - 1}{n - 1}$$

bu yerda n - eritmada umumiy ionlar soni.

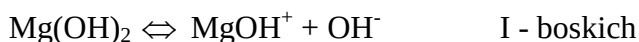
Masalan, CaCl_2 tuzi eritmada 1 ta Ca^{2+} ioniga va 2 ta Cl^- ioniga dissosilanadi, demak bu eritmada umumiy ionlar soni (n) 3 ga teng.

Kup negizli kislotalar, asoslar, tuzlar boskich bilan dissosilanadi. Masalan, H_3PO_4 uch boskichda kuyidagicha (uch negizli bulgani uchun) ionlarga dissosilanadi:



Dissosilanishning birinchi boskichi kuchli boradi, ikkinchisi kuchsizrok, uchinchi boskich esa juda kam kuchsiz buladi. Neytral H_3PO_4 molekularadan vodorod ionini ajratib olish manfiy zaryadlangan H_2PO_4 ioniga nisbatan oson, HPO_4 ionidan esa H ionini ajratib olish kiyinrokdir.

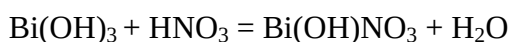
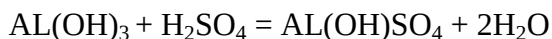
Kup negizli kislotalar kabi, ikki va undan ortik valentli metallarning asoslari xam boskichli dissosilanadi. Masalan, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ning dissosilanishi kuyidagicha buladi:



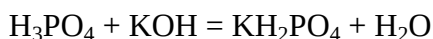


Kup negizli kislota va yukori valentli metall asoslarining boskichli dissosilanishi nordon va asosli tuzlar xosil bulishini kursatadi.

Asosni neytrallash uchun kam mikdorda kislota olingan balsa, asosning bir kism gidroksidi kislota koldigiga almashadi, bunda xosil bulgan tuz tarkibida suv koldigi bulib, u asosli tuz xosil kiladi. Masalan,

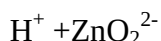
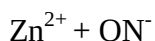
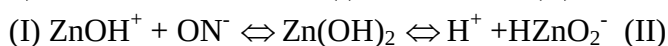


Agar asosdan kam mikdorda olingan balsa, tarkibida metallga almashmagan kislolaning vodorodi bulgan nordon tuz xosil bulishi mumkin. Masalan:



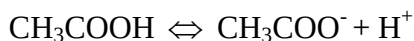
Amfoter elektrolitlar. Suvda kam eriydigan metallarning kup gidroksidlari kislotali muxitda asos kabi, asosli muxitda esa kislota kabi reaksiyaga kirishadi.

Bunday molekulalar ikki xil: xam kislota, xam asos kabi dissosilanishi mumkin. Masalan, Zn(OH)_2 molekulasi xam asos (I), xam kislota (II) kabi dissosilanadi:



Kislota ishtirokida, ya'ni H^+ ionlari ortikcha bulganda dissosilanish II tipda bormay I buyicha boradi, ishkor ishtirokida OH^- ionlar ortikcha bulganda I tip buyicha dissosilanish tuxtab, ionlarga parchalanish II tip buyicha boradi.

Kuchsiz elektrolit eritmalariga xuddi gomogen sistema muvozanatidagi kabi massalar ta'sir konunini kullash va muvozanat konstantasi uchun ifoda yozish mumkin. Masalan, sirka kislolaning eritmasida ionli muvozanat kuyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Muvozanat konstantasi kuyidagi kurinishga ega:

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

Bu yerda K- dissosilanish konstantasi deyiladi. U temperaturaga boglik bulib, eritmaning konsentrasiyasiga boglik emas. Bunday konuniyat kuchli elektrolit eritmalarida kuzatilmaydi. (ularda K konsentrasiya va temperatura uzgarishi bilan uzgaradi.)

Elektrolitik dissosilanish darajasi eritma konsentrasiyasi bilan uzgarganligi uchun kislota va asoslarning kuchini dissosilanish konstantasi bilan xarakterlash kabul kilingan. Bu konstanta kanchalik kichik balsa, elektrolit shunchalik kuchsiz buladi. Masalan, sirka kislota ($K=1.76 \cdot 10^{-5}$) chumoli kislotadan ($K=1.8 \cdot 10^{-4}$) 10 marta kuchsizdir: sianid kislotadan ($K=4.79 \cdot 10^{-10}$) esa 2600 marta kuchlidir.

Eritma konsentrasiyasi (C), dissosilanish darajasi (a) va dissosilanish konstantasi (K) bir-biri bilan Ostvaldning suyultirish konuni orkali boglanganligiga asoslanib, a ni xisoblash mumkin.

$$K = C \cdot a \quad \text{bundan} \quad a = \sqrt{k/c}$$

Masalan, kuyidagi tenglama buyicha dissosilanuvchi: $\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$ bir negizli kislota HA eritmasining konsentrasiyasi -C mol/l ga, dissosiyalanish darajasi a ga teng balsa, muvozanat konstantasi

$[H^+] = C \cdot \alpha, [A^-] = C \cdot \alpha, [HA] = C(1-\alpha)$ ga teng buladi.

$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{C \cdot \alpha \cdot C \alpha}{C(1-\alpha)} = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha}$ kelib chikadi.

Kuchsiz elektrolitlarda α ning qiymati 1 ga nisbatan juda kichik: shuning uchun $(1-\alpha)$ qiymatini 1 ga teng deb olish mumkin. U xolda yukoridagi ifoda $K = \alpha^2 C$ kurinishga ega buladi.

Eritmada ionlar konsentratsiyasi 1 l eritmada ionlarning mol sonlari (mol-ionG'l) bilan ifodalanadi. Uni avval g-ion/l shaklida ifodalab kelingan, uning qiymati 1 l eritmada ion massasiga teng. Masalan, 1g-ion/l SO_4^{2-} massasi 1 l eritmada 96 g SO_4^{2-} ionlari borligini kursatadi. Xoziri vaktida g-ion/l ni mol-ion/l(yoki mol/l) bilan ifodalanadi.

Ionning gramm ekvivalenti uglerod birligida grammda va son jixatidan bitta ionning ekvivalentiga teng bulgan ifodasidir. Masalan, 1 g-ekv SO_4^{2-} ion 96/2=48 g teng (ion valentligi nq2 bulgani uchun) Tajriba natijalari kursatadiki, kuchli elektrolitlarning dissosilanishi massalar ta'sir konuniga buyusunmaydi. Kuchli elektrolitlar eritmalarida ionlarga tulik dissosilanadi. ($\alpha=1$)

Kuchli elektrolit eritmalar spektrlarini urganish eritmada dissosilanmagan molekular yukligini tasdiklaydi. Kristallarni rentgenografik urganish (masalan KCL ni), ular ionli kristall panjaraga ega ekanligini kursatadi. Kristall modda eritilganda kristall panjara yemiriladi va ionlar eritmaga utadi. Lekin elektr utkazuvchanlikni ulchash kuchli elektrolit eritmalarida tulik dissosilanish mavjudligini tasdiklamadi, chunki eritmalarining elektr utkazuvchanligi fakat elektrolitning dissosilanish darajasiga boglik bulmay, ionlarning xarakat tezligiga xam boglikdir. Kuchli elektrolit eritmalarida ionlar soni juda kup va ular bir-biri bilan shunday yakin masofada joylashganki, ular orasida elektrostatik tortishish va itarilish kuchlari vujudga keladi.

Buning natijasida xar kaysi ion uz atrofida karama-karshi zaryadli ionlardan iborat "ion atmosferani" xosil kiladi va u eritmada ionlar xarakatiga tuskinlik kiladi. Bu esa elektr utkazuvchanlikni kamaytiradi. Shuning uchun elektrolitning elektr utkazuvchanligini ulchab topilgan dissosilanish darajasi birdan kichik bulib, uni effektiv yoki kurinma dissosilanish darajasi deyiladi.

Effektiv dissosilanish darajasining qiymati, ionlar orasida uzaro ta'sir kuchi bulgani uchun, guye elektrolit elektr tokini xuddi xamma ionlarga dissosilangandek utkazishini ("ion juftlari" xosil bulishini) kursatadi. Ionlar orasidagi kuchlar eritmaning osmatik bosimiga, muzlash va kaynash temperaturasiga, ionlarning kimyoviy reaksiyaga kirishish kobilyatiga va boshka xossalarga xam ta'sir kiladi.

Kuchsiz elektrolit xossasini xarakterlovchi konunlarning matematik ifodasini kuchli elektrolitlarga kullash uchun ionlar "aktivligini" yoki "aktiv konsentratsiyasini" aniklash kerak. Ionning aktivligi deb, eritmaning ma'lum xossalarga javob beradigan ionning effektiv konsentratsiyasi tushuniladi. Ionning aktivligi a_{ion} ionning konsentratsiyasi C_{ion} ga tugri proporsional

$$a_{ion} = f C_{ion}$$

Bu yerda: f -proporsionallik koeffisiyenti (uni aktivlik koeffisiyenti xam deyiladi), a_{ion} C_{ion} lar mol/l bilan ifodalanadi. Odatda aktivlik koeffisiyenti birdan kichik va fakat juda xam suyultirilgan eritmada 1 ga teng buladi. Bu xolda $a_{ion} = C_{ion}$ Agar $f > 1$ bulsa, ionlar aktivligi ularning konsentratsiyasidan kichik buladi.

$$a_{ion} = f C_{ion}$$

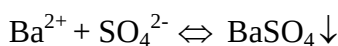
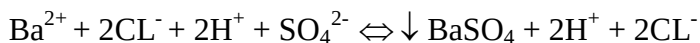
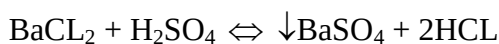
Elektrolit eritmalarida reaksiya molekular orasida bormay, erigan moddaning ionlari orasida boradi. Elektrolit eritmalarida boradigan reaksiyalarni molekulyar tenglama kurinishida emas, balki ion tenglama kurinishida uch katorda 1) molekulyar, 2) ion va 3) ionlar ishtirok etishini kursatadigan tenglama xolida ifodalanadi.

Elektrolit eritmalarida reaksiya borishi uchun:

- 1) Kiyin eriydigan moddalar
- 2) gazsimon moddalar
- 3) kam dissosilanuvchi moddalar xosil bulishi kerak.

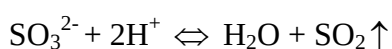
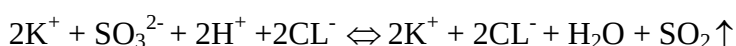
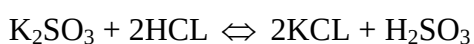
Agar shu moddalar xosil bulmasa reaksiya bormaydi

1. Kiyin eriydigan birikmaning xosil bulishi

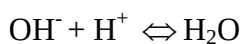
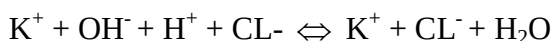
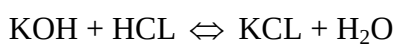


Agar reaksiyada bir necha kiyin eriydigan moddalar xosil bulsa, u xolda oldin juda kam eriydigan modda chukmaga tushadi.

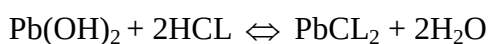
2. Gazsimon moddaning xosil bulishi.



3. Kam dissosilanuvchi moddalarning xosil bulishi.

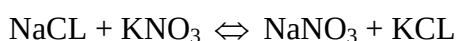


Eritmadagi chukma sirtida erigan moddaning ionlari buladi. Agar kiyin eriydigan birikmaning biror soni ion erituvchi bilan biriksa, u xolda modda eriydi.



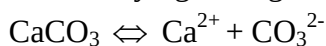
Bu misolda PbCl_2 chukmaga tushadi va kam dissosilanuvchi suv xosil buladi, natijada $\text{Pb}(\text{OH})_2$ eriydi.

Agar kuchli elektrolit eritmalarini aralashtirsak ularning ionlari orasida kaytar reaksiya boradi, ya'ni eritmada molekula xosil bulmay, bu elektrolitlarning ionlari uzgarmay koladi.



Eritmalar aralashtirmasdan va aralashtirilgandan keyin xam eritmada fakat Na^+ , K^+ , Cl^- , NO_3^- ionlar erkin xolda buladi, Lekin eritma sovitilib, kristallarga aylanganida 4 ta tuzning aralashmasi xosil buladi.

Kiyin eruvchan birikmaning chukmasi sirtida shu chukma bilan ionlar urtasida muvozanat sodir buladi. Kam eriydigan tuzga massalar ta'siri konunini kullasak.



$$K = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{CaCO}_3]}$$

Muvozanat kattik modda (CaCO_3) va eritmadagi ionlarning tuknashish sirtida sodir bulgani uchun $[\text{CaCO}_3]$ konsentrasiyasi uzgarmaydi. Uzgarmas temperaturada $K[\text{CaCO}_3]$ kupaytmasi uzgarmas kattalik bulgani uchun uni EK bilan ifodalanadi:

$$[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = [\text{CaCO}_3]. K = \text{const} = EK$$

Kattik fazaning sirtidagi tuyingan eritmadagi kam eruvchan birikmaning ionlar konsentrasiyasini kupaytmasi biror temperaturada uzgarmas kiymat bulib, moddaning eruvchanlik kupaytmasi (EK) deyiladi.

$$EK_{AgCl} = [Ag^+][Cl^-] = 1.73 \cdot 10^{-10}$$

$$EK_{BaSO_4} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = 1.43 \cdot 10^{-9}$$

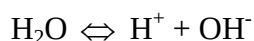
$$EK_{CaCO_3} = [Ca^{2+}][CO_3^{2-}] = 4.52 \cdot 10^{-9}$$

$$EK_{CuS} = [Cu^{2+}][S^{2-}] = 6 \cdot 10^{-36}$$

$$EK_{HgS} = [Hg^{2+}][S^{2-}] = 5 \cdot 10^{-52}$$

Eruvchanlik kupaytmasi kiyin eriydigan elektrolitning umumiy eruvchanligi bilan boglikdir. Yukoridagi mosollardan kurinib turibdiki, CuS va HgS larning eruvchanligi juda xam kichik.

Suv molekulasini ilmiy urganish suv juda kuchsiz elektrolit ekanligini kursatadi. U vodorod kationiga va gidroksid anioniga kuyidagicha dissosilanadi:



Suvning 15°S dagi dissosilanish darajasi $1.89 \cdot 10^{-16}$ ga teng. Demak, 55600000 suv molekulasining fakat bittasi ionlangan xolda buladi. Lekin dissosilanish piroessining tezligi juda yukori bulgani uchun ionlar orasida reaksiya juda tez boradi. Shuning uchun xam suvning dissosilanishi juda katta axamiyatga ega Suvning dissosilanish konstantasi

$$K_{H_2O} = [H^+][OH^-] / [H_2O] = 1.8 \cdot 10^{-16} \text{ ga teng}$$

Agar bir litrda $1000/18 = 55.56$ mol suv molekulasini bulishini xisobga olsak, unda kuyidagini yozish mumkin:

$$[H^+][OH^-] = K_{H_2O} \cdot [H_2O] = 1.8 \cdot 10^{-16} \cdot 55.56 = 1 \cdot 10^{-14}$$

Bu tenglama suvda va suv eritmalarida vodorod xamda gidroksid ion konsentrasiyasining kupaytmasi 22°S da doimiy kiymat bulib, K_{H_2O} bilan ishoralanishini kursatadi. $[H^+][OH^-] = K_{H_2O} = 1 \cdot 10^{-14}$ neytral muxitda:

$[H] = [OH^-] = 10^{-7}$ H^+ va OH^- konsentrasiyasining kupaytmasi fakat suv uchun emas, balki tuz, kislota, ishkorlarining suvli eritmaları uchun xam uzgarmas sonidir. Bu son suvning ion kupaytmasi deyiladi. Suvning ion kupaytmasidan foydalanib xar kanday reaksiya muxitini (neytral, kislotali, ishkoriy) vodorod ionlari konsentrasiyasi bilan kursatish mumkin. Buning uchun kuyidagi xisoblash bajariladi:

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}; [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]}$$

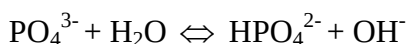
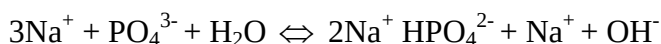
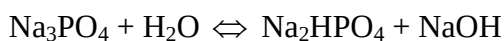
Xar kanday suvli muxitni xarakterlash uchun vodorod ioni konsentrasiyasi urniga bu konsentrasiyaning unli logarifm kiymatidan foydalanish ancha kulay. U rN bilan belgilanib vodorod kursatkich deyiladi: $pH = -\lg[H^+]$. Masalan, agar $[H^+] = 10^{-5}$ bulsa, $pH = -\lg 10^{-5} = 5$ buladi. Eritmaning $pH = 3$ ga teng bulsa, kuchli kislotali, $pH < 7$ bulsa, kuchsiz kislotali, $pH = 7$ bulsa, neytral, $pH > 7$ bulsa, ishkoriy xossani namoyon kiladi.

Tuzlarning gidrolizi deb, moddalarning suv bilan xar kanday uzaro ta'siriga aytiladi. Amalda kupincha tuzlarning gidrolizi bilan ish tutishga tugri keladi. Agar kislota dagi vodorod metallga tulik almasha, muxit neytral bulishi kerak. Lekin kuchli asos va kuchli kislota dan xosil bulgan tuzlarga neytral muxitga ega buladi. Boshka tuzlar gidrolizga uchrashi natijasida neytral muxit xosil kilmaydi.

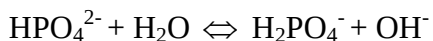
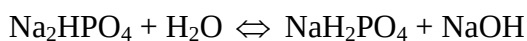
Gidroliz natijasida eritmada vodorod va gidroksil ionlar konsentraciyasi uzgaradi. Shuning uchun xam kup tuzlarning eritmali kislotali yoki ishkoriy muxitga ega buladi. Bu xodisani erigan tuz ionlarining suv ionlari bilan biriktirish natijasida eritmada H^+ va OH^- ortib kolishi bilan tushuntirish mumkin. Lekin suvda H^+ va OH^- konsentraciyasi juda oz bulsa xam, bu ionlar dissosilanmagan suv molekulasini muvozanatda buladi. Chunki, uzgarmas temperaturada suvning ion kupaytmasi uzgarmasdir. Agar suv ionlaridan biri tuz ionlari bilan boglanib, muvozanat buzilsa, bu boshka suv molekulasini dissosilanishga olib keladi, eritmada boshka ionning konsentraciyasi ortadi va natijada eritma kislotali yoki ishkoriy muxitga ega buladi. Tuzlar gidrolizlanishining sababi shundaki, tuzning kation va anionlari suvdagi H^+ va OH^- ionlarini boglab kam dissosilanadigan moddalar xosil qilishi tufayli $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ muvozanati uning tomonga siljiydi. Gidroliz reaksiyasini yozishda xamma vakt kuchsiz elektrolit koldigi gidrolizga uchrashini unutmaslik kerak. Chunki, deyarli xamma tuzlar kuchli elektrolitlardir. Ion tenglamada kam dissosilanuvchi, gazsimon va chukmaga tushadigan moddalar molekula kurinishda yoziladi. Reaksiyaning molekulyar va ion tenglamasini yozish gidroliz prosessini tulik kursatadi. Kuyidagi asos va kislotalardan xosil bulgan tuzlar gidrolizga uchraydi.

1. Kuchli asos va kuchsiz kislotadan xosil bulgan tuzlar.

Masalan,



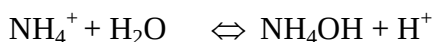
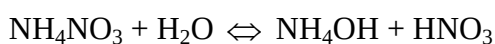
Kuchli asos va kuchsiz kislotadan xosil bulgan tuz gidrolizlanganda nordon tuz va ishkoriy xosil buladi:



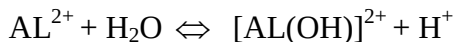
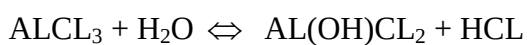
Eritmada erkin xolda ishkoriy yigilib kolgani uchun gidroliz kuchsiz kislotaga xosil bulguncha davom etmaydi.

2. Kuchsiz asos va kuchli kislotadan xosil bulgan tuzlar

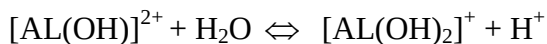
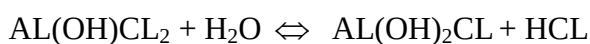
Agar kation va anion bir valentli bulsa, gidroliz natijasida asos va kislotaga xosil buladi:



Kation kup valentli anion bir valentli bulsa, gidroliz natijasida asosli tuz va kislotaga xosil buladi:

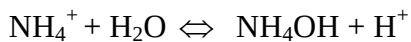
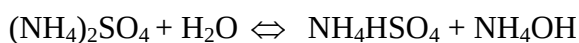


Agar suv juda xam kup bulsa gidroliz davom etadi:

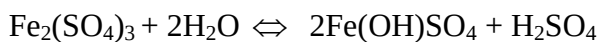


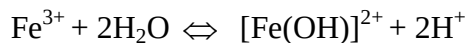
Eritmada H^+ ionlari yigilgani uchun gidroliz kuchsiz asos xosil bulguncha davom etmaydi.

Kation bir valentli, anion kup valentli bulgan xolda gidroliz natijasida NQ ioni va nordon tuz xosil buladi:



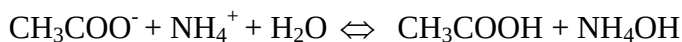
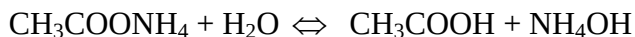
Kation va anion kup valentli bulganda gidroliz natijasida asosli tuz va kislotaga xosil buladi.





3. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan xosil bulgan tuzlar.

Eritma reaksiyasi asos va kislotaning nisbiy kuchiga boglik buladi. Masalan, ammoniy asetatning gidroliz reaksiyasini kuraylik:



Bu reaksiyada muxit neytral (pH=7), chunki gidroliz natijasida xosil bulgan maxsulotlarning dissosilanish konstantalari bir-biriga deyarli teng:

$$\text{KNH}_4\text{OH} = 1.79 \cdot 10^{-5}; \text{KCH}_3\text{COOH} = 1.75 \cdot 10^{-5}$$

Gidrolizga uchragan tuz molekulalari sonining umumiy erigan tuz molekulalari soniga nisbati tuzning gidroliz darajasi (β) deyiladi.

U konsentrasiyaga boglik bulib suyultirilishi bilan ortadi. Masalan, Na_2SO_3 ni 0.1 n eritmasining $\beta=4.5$, 0.001 n eritmasiniki esa $\beta=34$ buladi.

Nazorat savollari:

1. Elektrolitik dissosilanish nazariyasi
2. Boskichli dissosilanish
3. Kuchsiz elektrolitlarning dissosilanish konstantasi
4. Kuchli elektrolitlarning eritmadagi xolati
5. Ionli reaksiyalar.
6. Tuzlarning gidrolizini molekulyar va ionli tenglamalari.
7. Gidroliz darajasi va ta'sir etuvchi faktorlar.

MA'RUZA:OKSIDLANISH-KAYTARILISH REAKSIYALARI ELEKTROKIMYO ASOSLARI.

7.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejasi</i>	1. Oksidlanish va kaytarilish prosesslari 2. Oksidlanish darajasi 3. Asosiy oksidlovchi va kaytaruvchilar 4. Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzish usullari 5. Elektrod potensial xakida tushuncha. 6. Gazli elektrodlar 7. Galvanik elementlar nazariyasi. 8. Elektroliz.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Oksidlanish va kaytarilish prosesslari , Oksidlanish darajasi, Asosiy oksidlovchi va kaytaruvchilar, Oksidlanish-kaytarilishreaksiyalarining englamalarini tuzish usullari, Elektrod potensial xakida tushuncha., Gazli elektrodlar ,Galvanik elementlar nazariyasim, Elektroliz.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
• Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; • Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; • Turli kontsentratsiyali eritmalar	Tinglovchi o'zlashtirishi kerak: • Oksidlanish va kaytarilish prosesslari • Oksidlanish darajasi, Asosiy oksidlovchi va kaytaruvchilar, • Elektrod potensial xakida tushuncha., Gazli

tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. • Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	elektrodlar ,Galvanik elementlar nazariyasim, • Elektroliz.
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriltiruvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Oksidlanish va kaytarilish prosesslari 2. Oksidlanish darajasi 3. Asosiy oksidlovchi va kaytaruvchilar 4. Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzish usullari 5. Elektrod potensial xakida tushuncha. 6. Gazli elektrodlar. 7. Galvanik elementlar nazariyasi. 8. Elektroliz. bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
<i>4- bosqich.</i> Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch iboralar: 1.Oksidlanish va kaytarilish prosesslari 2. Oksidlanish darajasi 3. Asosiy oksidlovchi va kaytaruvchilar 4. Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzish usullari

5. Elektrod potensial xakida tushuncha. 6. Gazli elektrodlar. 7. Galvanik elementlar nazariyasi. 8. Elektroliz.

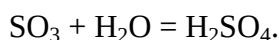
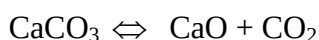
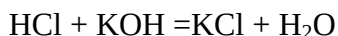
1-asosiy savolning bayoni:

Anorganik ximiyadagi barcha reaksiyalarni ikki turga bulish mumkin;

1. Reaksiyaga kirishuvchi elementlarning oksidlanish darajasi uzgarmay koladigan reaksiyalar.
2. Oksidlanish darajasi uzgarishi bilan boradigan reaksiyalar.

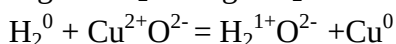
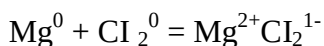
Birinchi tur reaksiyalarga almashinish, parchalanish va birikish reaksiyalari misol bula oladi.

Masalan:



Bu misollarda xech kaysi elementning oksidlanish darajasi uzgarmaydi.

Ikkinchi tur reaksiyalariga sikib chikarish va boshka reaksiyalar misol buladi. Bunday reaksiyalar oksidlanish-kaytarilish reaksiyadari deyiladi. Ularda elektronlar bir atom yoki ionlardan ikkinchi atom yoki ionlarga utadi. Uziga elektron biriktirib olgan atom, ion, molekulalar oksidlovchi deb, elektron yukotadigan atom, ion, molekulalar kaytaruvchi deb ataladi. Elektron biriktirib olish prosessi-kaytarilish prosessi deb, elektron berish prosessi-oksidlanish prosessi deyiladi. Demak, oksidlovchi kaytariladi va kaytaruvchi oksidlanadi.

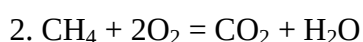
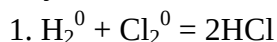


Element atomi oksidlanganda uning oksidlanish darajasi ortadi, kaytarilganda esa oksidlanish darajasi pasayadi.

Masalan, $\text{Sn}^{2+} - 2e = \text{Sn}^{4+}$ prosessida kalayning oksiddanish darajasi +2 dan +4 gacha ortdi, $\text{Cr}^{6+} + 3e = \text{Cr}^{3+}$ prosessida xromning oksidlanish darajasi +6 dan +3 gacha kamayadi.

Element atomi uzining eng yukori oksidlanish darajasida (masalan S^{6+} , P^{5+} , Cu^{2+} , Mn^{7+} ionlarda) boshka elektron yukota olmaydi va fakat oksidlovchi xossasini nomayon kiladi. Va aksincha, element atomi uzining eng kichik oksidlanish darajasida uziga elektron kabul kila olmaydi va fakat kaytaruvchi (masalan, S^{2-} , N^{3-} , Cl^- , P^{3-} , J^- ionlari) xossasini namoyon kiladi. Agar element atomi uzining urtacha oksidlanish darajasiga ega bulsa, u eritmaning muxitiga karab yo oksidlovchi yoki kaytaruvchi xossasini namoyon kiladi.

Kaytaruvchidan oksidlovchiga elektronlar utganda odatda reaksiyada ishtirok etayotgan elementning valentligi uzgaradi. Lekin oksiddanish-kaytarilish reaksiyalarida element valentligi uzgarmay kolishi mumkin. Masalan:

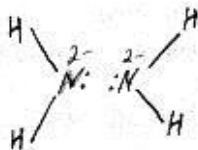


Birinchi reaksiyada vodorod va xlorning valentligi reaksiyadan oldin xam keyin xam birga teng. Metanning yonish reaksiyasida uglerod, kislorod va vodorodlarning valentliklari uzgarishsiz kolyapti. Lekin bu reaksiyalarda atomlarning xolatdari uzgaradi. Demak, molekulada atom xolatini valentlik tushunchasi tupik ifodalay olmaydi. Shuning uchun xam, oksidlanish-kaytarilish reaksiyadarida oksidlanish darajasi tushunchasidan foydalanish maksadga muvofik buladi. Valentlik kovalent boglanishda (musbat yoki manfiy) ishoraga ega emas. U fakat boglanish sonini kursatadi. Ximiyaviy boglanishda esa elektronlar elektrmanfiyrok element atomiga siljigan buladi, natijada atomlar ma'lum zaryadga ega buladi.

Kuyidagi misollar valentlik bilan oksidlanish darajasi orasidagi farkni yakkol kursatadi.

1. Azot molekulasida ikkita azot ($N=N$) atomi uzaro uch juft elektron orkali birikkan. Uning oksidlanish darajasi nolga teng. Chunki ximiyaviy bog xosil kilgan umumiy elektron jufti xar ikki azot atomidan bir xil masofada joylashgan.

2. Hidrazin- N_2H_4 molekulasida, xar bir azot atomining valentligi 3 ga teng, oksidlanish darajasi esa minus 2ga teng, chunki;



xar bir azot-vodorod bogda umumiy electron jufti azot atom tomonga siljigan.

3. Oksidlanish darajasi musbat, manfiy, nol va kasrli bulishi mumkin.

Umumiy elektron juftini uziga tortgan elektr manfiyroq element manfiy (-) va ikkinchi element musbat (+) oksidlanish darajasiga ega. Ximiyaviy birikmada yoki eritmada xakikiy bulgan ionlarni kursatish uchun musbat va manfiy ishorasi rakamdan keyin yoziladi.

Masalan: Fe^{3+} , Mn^{2+} , SO_4^{2-} , MnO_4^- , Cl^- , Na^+ va boshkalar.

Ximiyaviy birikmalarda atomning oksidlanish darajasini aniklashda quyidagi konundan foydalaniladi.

1. Oddiy moddalarda atomning oksidlanish darajasi nolga teng (H_2 , O_2 , Fe , S).

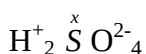
2. Metallar xamma vakt musbat oksidlanish darajasiga ega.

3. Vodorod, gidridlardan tashkari xamma birikmalarda +1, gidridlarda esa -1 oksidlanish daraja namoyon etadi.

4. Kislorod birikmalarda (OF_2 dan tashkari) -2 oksidlanish daraja namoyon etadi. Peroksid (-0-0-gruppali) larda esa kislorodning oksidlanish darajasi -1 ga teng.

5. Metallamaslarni oksiddanish darajasi xam musbat, xam manfiy bulishi mumkin.

Bu ma'lumotlarga asosanib murakkab birikmalardagi atomlarning oksidlanish darajasini xisoblab topish mumkin, bunda molekuladagi atomlar oksidlanish darajalarining algebraik yigindisi doimo nolga, murakkab ionda esa ionning zaryadiga teng bulishini e'tiborga olish kerak. Misol, H_2SO_4 dagi oltingugurtning oksidlanish darajasini xisoblab topamiz.



$$(+1)*2 + x + (-2)*4 = 0 \quad x=+6$$

Demak, oltingugurtning oksidlanish darajasi +6 ga teng.

Uziga elektron kabul kilib, davriy sistema katoridagi inert gazning elektron strukturasi ega bulgan yoki manfiy zaryadlangan ionlar xosil kiluvchi neytron atomdar oksidlovi buladi. Masalan, gologenlarning neytrol atomlari F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 oksidlovchi funksiyasini bajarib, manfiy zaryadlangan F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 ionlarga aylanadi.

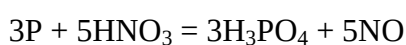
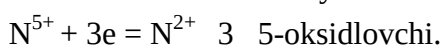
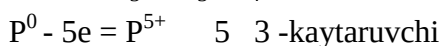
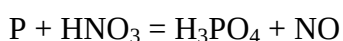
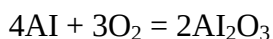
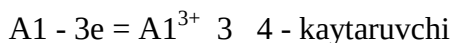
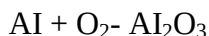
Galogenlardan fluor va xlor kuchli oksidlovchi xisoblanadi.

Asosiy oksidlovchilarga yana kislorod, oltingugurt va boshkalar misol bula oladi. Ba'zi metall ionlari uzlarining eng yukori valentliklarida (masalan. Nr^{4+} , Cr^{6+} , Pb^{4+}) oksidlovchi bulishi mumkin.

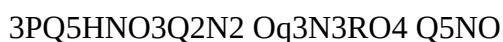
Erkin xolda barcha metallar, asosan ishkoriy (Li , Na , K , Rb , Cs) va ishkoriy-yer (Ca , Sr , Ba) metallari, kislorodsiz kislota koldiklarining ionlari (J^- , Br^- , S_2^{2-}) xamda gidridlar (KH , NaH , CaH_2) kaytaruvchi buladi. Shuni nazarda tutish kerakki, oksidlovchi bilan kaytaruvchi urtasida keskin chegara yuk, bitta modda bir sharoitda oksidlovchi, ikkinchi sharoitda esa kaytaruvchi bulishi mumkin. Masalan, temir sulfid xosil bulish reaksiyasida $S + Fe = FeS$ oltingugurt -S elektron kabul kilib oksilovchi, lekin $S + 2HNO_3 = H_2SO_4 + 2NO$ reaksiyada esa elektron berib kaytaruvchi xossasini namoyon kiladi.

Oksidlanish kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda elektron-balans va ion-elektron (yarim reaksiyalar) metodlaridan foydalaniladi.

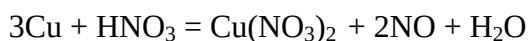
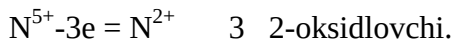
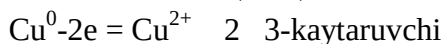
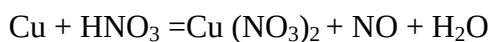
1. Elektron-balans metodi yordamida oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda oksidlovchi va kaytaruvchilarni kabul kilgan va yukotgan elektronlar sonini aniklash kerak. Kaytaruvchining yukotgan va oksidlovchining kabul kilgan elektronlar soni reaksiyadan oldin va keyin atom, ionlarning oksidlanish darajasi uzgarish bilan aniklanadi. Kaytaruvchining umumiy yukotgan elektronlar soni, oksidlovchining umumiy kabul kilgan elektronlar soniga teng bulishi kerak.



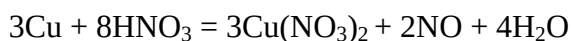
Reaksiyaning ung va chap tomonidagi atomlar sonini xisoblash tenglamaning chap tomonidan vodorod va kislorod atomlari uzaro teng emasligini kursatadi. Bu xolda tenglamaning chap tomoniga suv molekulari yoziladi va reaksiyaning tenglamasi kuyidagi kurinishga ega buladi.



Ba'zi bir xollarda metall oksidlanganda tuz xosil buladi, bunday xolda reaksiyaga kislota molekulasidan ortikcha mikdorda olinadi. Masalan;



Tenglamaning ung kismida 8 ta. chap kismida 2 ta, ya'ni uch molekula tuz xosil bulishida ishtirok etayogan 6 ta azot atomi yetishmaydi, bundan yana nechta suv molekulasini yozish kerakligi aniklanadi va reaksiya tenglamasi kuyidagi kurinishga ega buladi;



Eritmada boradigan oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tulik molekulyar tenglamalarini tuzishda elektron-balans metodidan foydalanib oksidlanish darajasi tushunchasini ishlatish uzining fizik ma'nosini yukotadi. Chunki elektron balans metodida ishlatiladigan Cr^{6+} , Mn^{7+} , N^{5+} va boshka kationlar eritmada umuman bulmaydi. Ular suvli eritmada suvning kislorodi bilan birikib, CrO_4^{2-} , MnO_4^{2-} , NO_3^- ionlari xolida mavjud buladi.

Bundan tashkari, elektron-balans metodi oksidlanish-kaytarilish prosessida gidrosid va vodorod ionlari xolida suv molekularlarining rolini kursatmaydi. Shuning uchun xam suvli eritmalarda boradigan oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda ion-elektron metodidan foydalanish maksadga muvofikdir. Bu metodda koeffitsiyentlar ion-elektron tenglama yordamida topiladi. Ion-elektron tenglamaning elektron-balans tenglamadan farki shuki, unda elektrolitik dissosilaniş nazariyasiga binoan suvli eritmada xakikatan mavjud bulgan ionlar yoziladi.

Ion-elektron metodi yordamida eritmalarda boradigan oksidlanish -kaytarilish reaksiyalarining tulik tenglamalarini tuzish uchun kuyidagi tartibga rioya kilish kerak.

1. Reaksiya uchun olingan va reaksiya natijasida xosil buladigan maxsulotlarning tarkibini bilish, ya'ni reaksiyaning molekulyar tenglamasini yozish zarur.

2. Elektrolitik dissosialanish nazariyasiga binoan reaksiyaning ion sxemasini yozish kerak.

3. Ayrim xolda oksidlanish-kaytarilish proesslarini ion-elektron tenglamasini yozishda quyidagilarga asoslaniladi:

a) Ayni element atomlarining soni tenglamaning ung va chap tomonida teng bulishi kerak

b) Reaksiya uchun olingan modda tarkibida kislorod kam bulsa, kislotali muxitda (vodorod ioni bilan birikib) suv xosil kiladi. Neytral yoki ishkoriy muxitda esa ajralib chikkan kislorod suv bilan birikib, gidroksid gruppani xosil kiladi

v) Reaksiya uchun olingan modda tarkibida kislorod kup bulsa kislotali va neytral muxitda suv, ishkoriy muxitda gidroksid ioni xosil buladi

g) Oksidlanish va kaytarilish proesslarining umumiy zaryadi tenglamaning chap va ung tomonlarida bir-biriga teng bulishi kerak

4. Oksidlanish va kaytarilish proesslarini ion-elektron tenglamalari birgalikda yozilib, oksidlovchi va kaytaruvchi oldiga yoziladigan koeffisiyentlar topiladi. Uni aniklashda kaytaruvchi yukotgan elektronlar soni oksidlovchi kabul kilgan edektronlar soniga teng bulishi nazarda tutiladi.

5. Proesslarning ung va chap tomonlarini aniklangan koeffisiyentlarga kupaytirib, ularni birgalikda yoziladi. Natijada kiska ion tenglama xosil buladi.

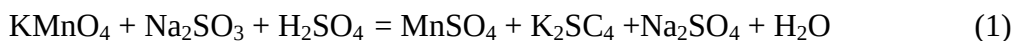
6. Reaksiyaning tulik ion va molekulyar tenglamalari yoziladi.

7. Molekulyar tenglama tugri yozilganligini xar kaysi element atomlari soni orkali tekshiriladi. Kupincha kislorod atomlari sonini xisoblash bilan chegaralanadi.

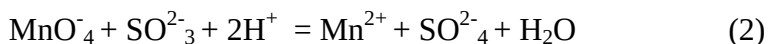
Masalan, ion-elektron metod buyicha sulfit ionining kaliy permanganat ta'sirida sulfat ioniga utishini uch muxit sharoitida kurib chikaylik.

1) Kislotali muxitda:

a) Reaksiyaning molekulyar tenglamasi:

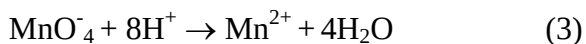


b) Reaksiyaning ionli sxemasi:

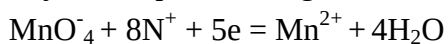


Demak, kislotali muxitda permanganat ioni Mn^{+2} ionigacha (eritma rangsizlanadi) kaytariladi.

v) Oksidlanish va kaytarilish proessini ion-elektron kurinishida yozish uchun tenglama (2) dan kurinib turibdiki, MnO_4^- ionidagi 4ta kislorod atomi H_2 bilan boglanib, turt molekula suv xosil kiladi, natijada



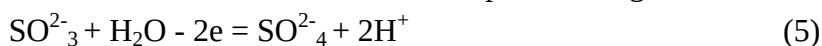
Sxemaning chap va ung tomonidagi umumiy zaryadni xisoblash shuni kursatadiki, ung tomondagi umumiy zaryad +2 ga, chap tomondagi umumiy zaryad esa +7 ga teng. Sxemaning chap va ung tomonidagi zaryadlar teng bulishi uchun tenglamaning chap tomoniga beshta elektron kushish kerak. U xolda kaytarilish proessining ion-elektron tenglamasi quyidagi kurinishga ega buladi;



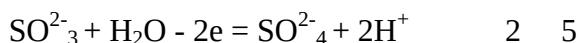
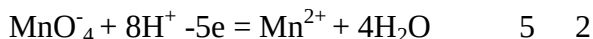
SO_3^{2-} ning SO_4^{2-} ioniga oksidlanishi kislorod atomining soni ortishi bilan kuzatiladi.



Sxema (4) ning ung tomonidagi umumiy zaryad nolga, chap tomonida gisi esa -2 ga teng. Sxemaning ung va chap tomonida zaryadlar soni teng bulishi uchun sxemaning chap tomonidan ikkita elektronni olish kerak, u xolda oksidlanish prosessining ion - elektronli tenglamasi quyidagicha yoziladi;



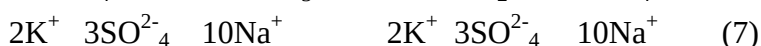
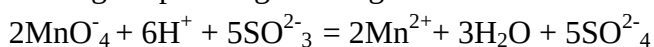
g) Endi kaytarilish (3) va oksidlanish (5) prosesslari bir-birini ostiga yozilib, oksidlovchi va kaytaruvchi uchun koefitsiyentlar aniklanadi:



Oksidlovchi kabul kilgan elektronlar soni kaytaruvchi yukotgan elektronlar soniga teng bulishi kerak. Buning uchun (3) tenglamani 2 ga va (5) tenglamani 5 ga kupaytirib, reaksiyaning kiska ionli tenglamasiga ega bulamiz.



Tuliq ionli tenglama yozish uchun umumiy tenglikni saklagan xolda xosil bulgan kiska ionli tenglamaning chap va ung tomoniga bir xil mikdorda karama-karshi ionlar yozamiz:



d) Endi tulik ionli tenglamadan foydalanib, oksidlanish-kaytarilish reaksiyasining tulik molekulyar tenglamasini yozamiz;



Tugri yozilgan tenglamaning ung va chap tomonida kislorod atomining soni bir xil bulishi kerak.

2) Neytral muxitda

a) Bunda permanganat ion MnO_4^- marganes (IV) - oksidigacha MnO_2 kaytariladi. natijada eritmaning tuk kizil rangi yukolib, jigar rang chukma xosil buladi. Bu reaksiyaning ionli sxemasi quyidagicha:



b) Oksidlanish va kaytarilish prosesslarining ion-elektron tenglamalarini ayrim-ayrim yozamiz;

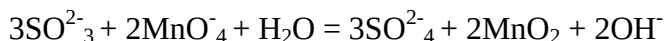


Demak, oksidlovchi oldidagi koefitsient ikkiga va kaytaruvchi oldidagi koefitsient uchga teng.

v) Oksidlanish va kaytarilish prosesslarining ion-elektron tenglamalarini topilgan koefitsientlarga kupaytirib, kiska ionli tenglamani yozamiz:



g) kiska ionli tenglamaga (12) kapama-karshi ionlarni yozib, tulik ionli tenglamaga ega bulamiz (13):

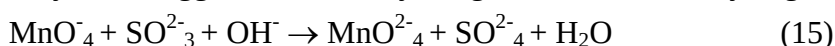


d) Berilgan oksidlanish-kaytarilish reaksiyasining tulik molekulyar tenglamasini yozamiz:



3. Ishkoriy muxitda:

a) Bunda permanganat ion manganat ioniga kadar kaytariladi. Natijada eritmaning olcha rangli kizil tusi yashil rangga utadi. Reaksiyaning ionli sxemasini quyidagicha yozish mumkin;

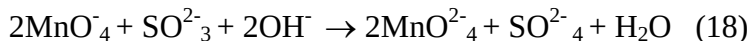


b) Oksidlanish va kaytarilish proesslarining ion-elektron tenglamalarini yozamiz;

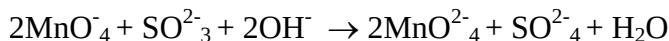


Bu tenglamalardan kurinib turibdiki, oksidlovchini 2 ga, kaytaruvchini 1 ga kupaytirish kerak.

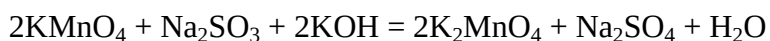
v) Yukoridagi (16) va (17) tenglamalarni koefitsiyentlarga kupaytirib, birgalikda yozsak, reaksiyaning kiska ionli tenglamasiga ega bulamiz;



Kisqa (18) ionli tenglamaga karama-karshi ionlarni yozib, tulik ionli tenglamani yozamiz;

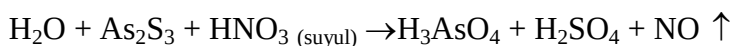


Endi reaksiyaning tulik molekulyar tenglamasini yozamiz:



Ba'zi kaytaruvchilar kation bulib, reaksiya natijasida murakkab anionlarga yoki ba'zi oksidlovchilar murakkab anionlar bulib, reaksiya natijasida kationlarga aylanadi. Masalan, arsenit sulfidning suyultirilgan HNO_3 bilan oksidlanishini kurib chikaylik.

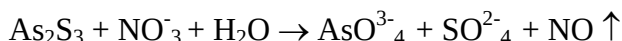
a) Reaksiyaning molekulyar tenglamasi



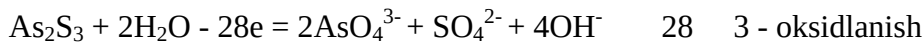
b) Ionli sxemasi:



yoki



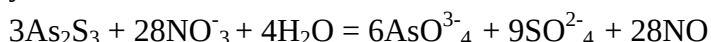
v) Oksidlanish va kaytarilish proesslarining ion-elektron tenglamalari;



g) yukoridagi tenglamalarni koefitsiyentlariga kupaytirib birgalikda yozsak, reaksiyaning kiskacha ionli tenglamasiga ega bulamiz:



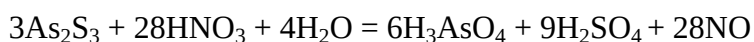
yoki



kiskacha ionli tenglamaga karama-karshi ionlarni yozib, tulik ionli tenglamani yozamiz;



Endi oksidlanish-kaytarilish reaksiyasining tulik molekulyar tenglamasini yozamiz:



Elektr toki ta'sirida yoki uzi elektr toki xosil kilib boradigan ximiyaviy proesslar elektroximiyaviy proesslar deyiladi. Bunday proesslarni ximiyaning elektroximiya bulimi urganadi.

A.V. Pisarjevskiy ta'limotiga kura metall suvga yoki shu metall ioni bilan bulgan eritmaga tushirilsa, metall bilan suyuklik chegarasida elektrod potensial xosil buladi, chunki metall sirtidagi ionlar suvning kutblangan molekulariga tortiladi va metalldan suyuklikka uta boshlaydi va nixoyat muvozanat karor topadi.



Ionlarning suvga utishi natijasida, metallda ortikcha erkin elektronlar yigilib koladi: metall manfiy zaryadlanadi, suyuqlik esa musbat zaryadlanadi. Metalldan eritmaga utib, gidratlangan ionlar metallga tortiladi va metall sirtiga yaqin joylashib kush elektr kavat xosil kiladi, natijada metall bilan eritma orasida potentsiallar ayirmasi vujudga keladi. Bu qiymat metallning elektrod potentsiali deb ataladi.

Turli metallar suvga botirilganda vujudga keladigan potentsiallarining qiymati turlicha buladi. Metall kancha aktiv bulsa, uni kurshab turuvchi suv muxitiga shuncha kup ion utadi, natijada metall plastinkada paydo buladigan manfiy zaryadning qiymati yukori buladi. Bu esa ayrim metallarning kristall panjaralarida kationlarning bir xil boglanish energiyaga ega emasligi va bu kationlarning bir xilda gidratlanmasligi natijasidir. Bu yerda kationlarning effektiv radiusi katta rol uynaydi.

Agar metall (masalan, Zn) uz tuzining (masalan, rux sulfat) eritmasiga tushirilsa, metall-suyuqlik sirtidagi muvozanat siljiydi va yangi potentsiallar ayirmasi xosil buladi.

Oddiy moddalarni kaytaruvchi-oksidlovchi xossasi uzgacha buladi. Elektrod potentsiallar uchun eritmalaridagi oddiy moddalar reaksiyada kristall panjaradagi atomlararo boglanishni uzishga sarf bulgan energiyani xamda ionlarni eritmaga utishdagi gidratlanish energiyasini xisobga olish kerak. Masalan, Cu va Zn ni D. I. Mendeleyevning elementlar davriy sitemasida joylanishiga karab ionlanish energiyasini qiymati Cu =738 va Zn =901 kj ga teng. Demak, Cu elementi Zn elementiga karaganda kuchlirok kaytaruvchilik xususiyatiga ega bulishi kerak, lekin Su ning kristall panjarasidagi boglanish ancha mustaxkam. Shuning uchun Cu ionining rux ioniga nisbatan gidratlanish energiyasi kam. Bu esa mis ionlarini eritmaga utishini kiyinlashtiradi Shuning uchun mis ruxga nisbatan juda kuchsiz kaytaruvchidir. Elektrod potentsialining qiymati metallning tabiatiga, eritmadagi ionlar konsentrasiyasiga va temperaturasiga boglik buladi. Gazli elektrodlar gaz va gaz ioni bulgan eritma bilan tuknashib turadigan biror noaktiv metall utkazgich (Pt) dan iboratdir.

Metall utkazgich elektronlar okimini xosil kiladi, uzi esa eritmaga ionini bermaydi. Masalan, normal vodorod elektrodni kurib chikaylik. Platina plastinkasini aktiv vodorod ionlar konsentrasiyasi 1 mol/l bulgan 2 H sulfat kislota eritmasiga tushirib, eritmadan 1 atom bosim (25°S da) vodorod utkazsak, vodorod platina plastinka sirtiga yutilib, vodorod plyonkasini (parda) xosil kiladi. Buning natijasida elektrolit (H₂SO₄) eritma platina plastinka bilan tuknashmasdan vodorod plyonkasi bilan tuknashadi va vodorod elektrod xosil buladi. Vodorod elektrod metall elektrodlar kabi eritmaga uz ionini beradi:

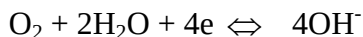


Natijada eritma bilan vodorod elektrod orasida potentsiallar ayirmasi xosil buladi va uni normal vodorod elektrod potentsiali deyiladi. U shartli ravishda nolga teng deb kabul kilingan. Shunday kilib, eritmaga kation beruvchi gazli vodorod elektrod xosil buladi. Gaz elektrodlardagi reaksiyalarda gazlar ishtirok etgani uchun, bu elektrodlar potentsiallari gazlarni parsial bosimiga boglik buladi. Vodorod elektrod uchun Nernst tenglamasini 2980 K da kuyidagicha yozish mumkin:

$$E_{\text{H}^+/\text{H}} = \frac{0.059}{1} \frac{a_{\text{H}^+}^2}{P_{\text{H}_2}} \quad 1 \text{ g}$$

bu yerda : P_{H₂}- vodorodning parsial bosimi, a_{H⁺} - elektrolitdagi H⁺ ionlar aktivligi.

Vodorod elektrodga uxshash kislorod elektrodni tuzish mumkin. Masalan, platinani kislorod va kislorod xosil kiluvchi ioni (gidroksil ioni-ON⁻) bulgan eritma bilan tuknashtirish kerak, ya'ni O₂ , Pt/OH. Agar kislorodli elektrodga kuyidagi tenglama bilan reaksiya borsa:



Nernst tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$E_{\text{OH}^-/\text{O}_2} = E^0_{\text{OH}^-/\text{O}_2} + 0,0147 \lg \frac{P_{\text{O}_2}}{a_{\text{OH}^-}^4}$$

Gazli elektrodlar asosan kosmonavtikada ishlatiladi.

Aloxida olingan elektrodning potentsiali absolyut potentsial deyiladi. Lekin uni ulchash juda qiyin. Shuning uchun amalda nisbiy elektrod potentsial bilan ish kuriladi. Buning uchun solishtirilayotgan elektrodning birini absolyut potentsiali nolga teng deb kabul kilinadi. Bunday elektrod sifatida standart vodorod elektrod kabul kilingan. Elektrodning standart potentsiali (E^0) deb, aktiv ionlar konsentratsiyasi 1 mol/l ga teng bulgan, 25°S da uz tuzi eritmasiga tushirilgan elektrod potentsiali orasidagi ayirmaga aytiladi.

Standart elektrod potentsial qiymatini aniqlash uchun galvanik element tuziladi. Bu galvanik elementda birinchi elektrod sifatida standart vodorod elektrod, ikkinchi elektrod sifatida potentsial qiymati aniqlanishi kerak bulgan metall plastinka olinadi. Masalan, Zn ning normal potentsialini aniqlashda aktiv Zn ionlari konsentratsiyasi 1 mol/l ga teng bulgan ZnSO₄ ning 1 eritmasiga tushirilgan ruxli elektrod standart vodorod elektrod bilan tutashtiriladi. Xosil kilingan galvanik elementning elektr yuritish kuchi ulchanib, $E = E_1 - E_2$ formula asosida Zn ning standart elektrod potentsiali xisoblab topiladi.

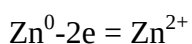
$E^0 \text{ Zn/Zn}^{2+} = -0,766 \text{ V}$ ga teng. Demak, galvanik elementda rux elektrod potentsiali bilan standart vodorod elektrod potentsiallarining ayirmasi 0,788 ga teng. Rux elektrod manfiy bulgani uchun undagi elektrodlar tashki zanjir orkali vodorod elektrodga utadi.

Misning standart elektrod potentsiali $E^0 \text{ Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0.348 \text{ V}$ ga teng. Standart elektrod potentsial qiymati kancha kichik bulsa, metall atomi uz elektronini shuncha oson yukotadi. ya'ni uning ximiyaviy aktivligi yukori buladi.

Ximiyaviy reaksiya natijasida elektr energiya xosil kiladigan, ya'ni ximiyaviy energiyani elektr energiyaga aylantiradigan asboblari galvanik elementlar deyiladi.

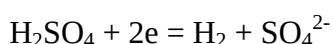
Galvanik element xosil kilish uchun elektrolit eritmasiga ikki xil metall tushirilib, ularning uchlari tashki zanjir orkali bir-biriga ulanadi. Italiya olimi Volt mis va rux plastinkalarini sulfat kislotasiga tushirib, ularni uzaro tutashtirganda elektr toki xosil bulishini kuzatadi va bu element keyinchalik volt elementi deb ataladi. Bunday galvanik elementda elektronlar tashki zanjir orkali rux elektrodga mis elektrodga utadi. ya'ni rux manfiy, mis musbat zaryadlanadi. Tajribadan kurinib turibdiki, eritmada ichki zanjir orkali SO₄²⁻ ionlari elektronlar yunalishiga teskari yunalishda xarakat kiladi. Natijada rux elektrod oksidlanadi, vodorod ioni esa mis elektrod sirtida kaytariladi va gaz xolida ajralib chikadi. Elektrodning elektrolit eritma bilan tuknashish yuzasida quyidagi prsesslar boradi:

Rux elektrodga



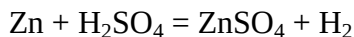
oksidlanish prsess

Mis elektrodga

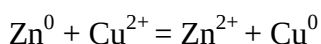


kaytarilish prsess

Bu elektrod prsesslarni umumlashtirib oksidlanish-kaytarilish reaksiyasi xolida quyidagicha yozish mumkin:



Galvanik elementni xar xil metallar juftidan xosil qilish mumkin. Masalan, Daniel-Yakobi elementida rux va mis elektrodlar tegishli ZnSO_4 va CuSO_4 tuzlarining 1 molyar eritmasiga tushirilgan va elektrodlar galvanometr orqali tutashtirilgan. Bunda elektronlar aktiv metallardan (Zn) noaktiv metallga (Cu) tomon yunaladi. Agar elektrolit eritmalar uzaro birlashtirilmasa, pyx sulfat eritmasida musbat zaryadlangan Zn ionlari, mis sulfat eritmasida manfiy zaryadlangan SO_4^{2-} ionlari tuplanadi, bu esa prosessning davom etishiga karshilik kursatadi. Shuning uchun ikkala idishdagi eritmalar elektrolit eritmasi bilan tuldirilgan naycha yoki yarim utkazgich tusik yordamida tutashtiriladi. Bu bilan Zn^{2+} kationlari va SO_4^{2-} anionlarining bir idishdan 2-chi idishga diffuziylanishi ta'minlanadi va natijada oksidlanish-kaytarilish prosessi davom etadi:



Bu galvanik elementni quyidagi elektroximiyaviy sxema bilan yozish mumkin:



anod

katod

Bundan kurinadiki, anodda, oksidlanish prosessi, katodda kaytarilish prosessi boradi.

Galvanik elementning elektr yurituvchi kuchi (e.yu.k.) ni aniqlash uchun elektrod potensial qiymati kattasidan qiymati kichigi ayirib tashlanadi. Masalan, normal konsentrasiyadardagi rux-mis elementida:

$$E_{\text{YU.K.}} = E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = +0,34 - (-0,76) = +1,1 \text{ V}$$

Metall elektrodning eritmadagi ionlar konsentrasiyasi oshsa, potentsiali kamayadi, natijada metallmas elektrodning potentsiali ortadi. Metall ionlar konsentrasiyasi 1 mol/l ga teng bulmasa, galvanik elementdagi xar kaysi elektrodning potensialini aniqlash uchun Nernst tenglamasidan foydalaniladi:

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln C$$

bu yerda: E- elektrod potentsial, R-universal gaz doimiysi

(R = 8,315 J/grad.mol)

F - Faradey (96500 kulon) soni, n - kationning valentligi, C - elektrolit eritmadagi kation konsentrasiyasi, T-absolyut temperatura. E⁰-elektrodning standart potentsiali, T=2980 K bulganda yukoridagi formula quyidagicha yoziladi:

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln C = 2,303 \cdot \frac{8,315 \cdot 298}{n \cdot 96500} \lg C + E^0$$

Formuladagi 2.303 natural logarifmdan unli logarifmga utish soni, yoki

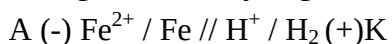
$$E = E^0 + \frac{0,059}{n} \lg C$$

bu yerda; E-berilgan konsentrasiyadagi elektrodning potentsiali

E⁰ -standart elektrod potentsiali.

Xar kanda galvanik element ishlaganda uning E.YU.K. kamayadi. Galvanik elementlardagi elektronlarning xarakati natijasida E.YU.K.ning kamayishi galvanik elementning kutblanishi deyiladi. E.YU.K. kamayish prosessi elektrodlar sirtining va elektrodlar oldidagi elektrolit konsentrasiyasining uzgarishi natijasidir. Masalan, elektrolit eritma sifatida NaCl tuzi temir anod va grafit katod yuzasidagi

gazli vodorod elektrodli galvanik elementda kutblanish xodisasini kurib chikaylik. Bu galvanik elementning sxemasi quyidagicha:



Bunda: anodda $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$, katodda esa $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ pposecc boradi. Bunday galvanik elementning E. YU. K. elektrodلarni potensial ayirmasiga teng: $E_{\text{YU.K.}} = E_{2\text{H}^+ / \text{H}_2} - E_{\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}}$

Elementning ishlash prisedida anod elektrodلagi kush elektr kavatda Fe^{2+} ionلar konsentrasiyasi ortadi va eritmaga ionلarning utishi kiyinlashadi, bu esa tashki zanjir orkali utadigan elektronلar sonini kamaytiradi, natijada anod elektrodning potensiali kamayadi. Bu prosess anoddagi kutblanish deyiladi.

Bir vaktning uzida katod elektrodلagi kush elektr kavatda H^+ ionلar konsentrasiyasi va tashki zanjir orkali katod elektrodga utayotgan elektronلarning ionلar bilan birikishi susayadi, natijada elektronلar tuplanib koladi, katod elektrod potensiali ortadi va katoddagi kutblanish prosessi xosil buladi. Kutblanishning kamayish prosessiga kutbsizlanish deyiladi. Eritmadagi H^+ va O_2 konsentrasiyasi ortishi bilan katoddagi kutblanish kamayadi. Oddiy sharoitda kislorod molekulasini eritmada oshirishga xavoni suvda eritish natijasida erishiladi. Bunda kislorod molekulasining konsentrasiyasi ortishi CO_2 razining erishini orttiradi, natijada H^+ ionلar konsentrasiyasi quyidagi reaksiya buyicha boradi:



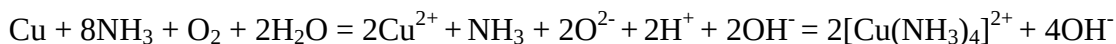
Demak, oksidlovchilar - kislorod molekulasini, NQ ioni katodli kutblanishni kutbsizlantiruvchilari xisoblanadi.

Anodli kutblanishni kutbsizlantiruvchilari anion (masalan, Cl^- , OH^- va xokazo) lardir.

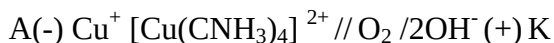
Vodorod elektrodga nisbatan Fakat metall juftlari potensialidan tashkari oksidlangan xoldagi istalgan kaytaruvchining va kaytarilgan xoldagi istalgan oksidlovchining potensialini aniklash mumkin. Oksidlovchi va kaytaruvchining standart potensial kiymati ularni kanday muxitda ishlatilayotganligiga boglik.

Eritmada aktiv ionلar konsentrasiyasi 1mol/l ga teng bulgan standart oksidlanish-kaytarilish potensiallari kiymati (E^0) jadvalda keltirilgan. Bu jadvalga asoslanib, ba'zi bir ximiyaviy masalarni yechish mumkin.

Masalan, ammiakli eritmada Su ning xavo kislorodi ta'sirida oksidlanib, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ga utishni karab chikamiz:



Sodir bulgan oksidlanish-kaytarilish reaksiyasiga asoslangan galvanik element sxemasini tuzamiz:



Xosil bulgan juftning standart elektrod potensiallarini jadvaldan olib- E.YU.K. ni xisoblaymiz:

$$E_{\text{YU.K.}} = E_{\text{O}_2 / 2\text{OH}^-} - E_{\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}} = +0,40 - (-0,05) = +0,45 \text{ V}$$

Demak, ammiakli eritmada Si xavo kislorodi bilan oksidlanadi, chunki reaksiyaning E. YU. K. musbat kiymatga ega.

Elektroliz - bu elektr toki ta'sirida elektrolit eritmalarda yoki suyuklanmalarda boradigan oksidlanish-kaytarilish prosessidir.

Elektrolizni amalga oshirish uchun uzgarmas tok manbaidan foydalaniladi. Elektrodلar ikki xil buladi:

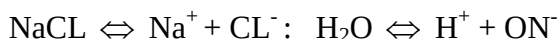
1) Erimaydigan - ularga grafit, platina, oltin kiradi (erimaydigan elektrodlar ximiyaviy prosessda ishtirok etmaydi, ular fakat elektron utkazgich vazifasini utaydi.);

2) Eriydigan elektrodlar jumlasiga yukorida kursatilgan metallardan boshka xamma metall elektrodlar kiradi. Bu elektrodlar elektrolizda anod sifatida kullanilganida eritmaga uz ionlarini berib, erib ketadi.

Eruvchan anod elektroddan foydalanib, toza metallar olinadi. Bunda elektroliz prosessi tozalanayotgan metall tuzining eritmasida olib borilishi kerak. Sanoatda tuzlarning eritmalarini elektroliz kilib, Cu, Zn, Cd, Ni, So, Mn va boshka metallar olinadi. Bu metod yordamida bir metall boshka metall bilan koplanadi. Bu metod galvanostegiya deyiladi.

Katod elektrodda elektrolitning musbat zaryadlangan ionlari elektron kabul kilib zaryadsizlanadi. Kaysi ion oldin zaryadsizlanishi metallning kuchlanishlar katorida vodorodga nisbatan joylanishiga, uning konsentrasiyasiga va ayrim xollarda elektrod potensialiga boglik buladi.

Bir xil sharoitda noaktiv metallar ionlari, ya'ni kuchlanishlar katorida vodoroddan keyin (ungda) joylashgan metall oson zaryadsizlanadi, ba'zan chapdagi metall ionlari oson zaryadsizlanadi. Suvdagi eritmalarda kuchlanishlar katorida Al gacha bulgan aktiv metallar ionlari kaytarilmaydi. Anodda elektrolit anionlaridan fakat kislorodsiz kislota koldiklari: Cl^- , Br^- , I^- , F^- , S^{2-} , CN^- va xokazolar zaryadsizlanadi. Kislorodli kislota koldiklari (NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , CH_3COO^- va xokazo) urniga suvning OH^- ionlari zaryadsizlanadi. Masalan, osh tuzi eritmasi elektroliz kilinganida katodda vodorod, anodda xlor ajralib chikadi. Uning dissosilanish sxemasi kuyidagicha yoziladi;



Elektroliz sxemasi:



Kaliy sulfat eritmasi elektroliz kilinganda esa katodda vodorod, anodda kislorod ajralib chikadi. Dissosilanish sxemasi kuyidagicha:



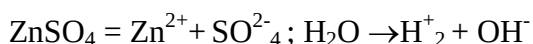
Elektroliz sxemasi:



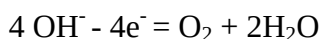
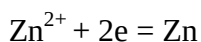
Anodda $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ oksidlanish prosessi muxit kislotali. Keltirilgan misollardan kurinib turibdiki, katodda ishkoriy metalla ionlari kaytarilmasdan ularning urniga suvning vodorod ionlari kaytariladi. Agar anodda kislorodli kislota koldigi bulsa, anod elektrodda xam suvning uzi elektron berib oksidlanadi.

Agarda tuz kuchlanishdar katorida Al dan keyinda turgan metalldan tarkib topgan bulsa. u xolla katodda shu metallning ioni va juda oz mikdorda vodorod ioni kaytariladi. Masalan: ZnSO_4 eritmasi elektroliz kilinganda katodda rux, anodda kislorod ajralib chikadi.

Uning dissosilanish sxemasi kuyidagicha:



Elektroliz sxemasi:



Elektrolizga doir mikdoriy konunlar ingliz olimi M.Faradey tomonidan kashf etilagan.

Faradeyning 1-chi konuni. Elektroliz prosessida elektrodalarda ajralib chikadigan modda mikdori elektrolitlardan utgan elektr mikdoriga tugri proporsionaldir; $m = k \cdot Q$

bu yerda m- modda mikdori, k - proporsionallik koeffisiyenti. (uni moddaning elektroximiyaviy ekvivalenti xam deyiladi va u elektrolitdan bir sekundda bir amper tok kuchi yoki bir kulon elektr utganda ajralib chikkan modda mikdorini kursatadi), Q-elektrolitdan utgan elektr mikdori (kulonlar xisobida).

Faradeyning 2-chi konuni. Turli ximiyaviy birikmalardan bir xil mikdorda elektr toki utganida elektrodalarda ekvivalent mikdorda modda ajralib chikadi yoki bir ekvivalent istalgan modda ajralib chikishi uchun elektrolitdan 96500 kulon elektr toki utkazish kerak:

$$K = \frac{1}{96500} \cdot E$$

I, II konunlarning matematik ifodasi quyidagicha:

$$m = \frac{E \cdot Q}{96500}$$

bu yerda; m - kaytarilgan yoki oksidlangan modda mikdori, E - moddaning ekvivalenti, Q-elektromikdori urniga $J \cdot t$ kuyilsa:

J-tok kuchi. t-tok utish vakti (sekunad.)

$$E \cdot J \cdot t$$

$$m = \frac{\quad}{96500}$$

Faradey konunlarini bilgan xolda quyidagilarni xisoblash mumkin:

- Elektr mikdori ajratib chikaradigan modda mikdorini:
- Ajralib chikkan modda mikdoriga va tokni elektrolizdan utish vaktiga karab tok kuchini.

Nazorat savollari

- Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari turlariga misollar.
- Elektron balans usuli bilan oksidlanish-kaytarilish reaksiyalariga misollar.
- Ion-elektron usuli bilan oksidlanish-kaytarilish reaksiyalariga misollar.
- Elektrolizga misollar.
- Standart elektron potensialni aniklash.
- Galvanik elementlar
- Anoddagi kutblanish
- Erimaydigan elektrodlar
- Faradey konunlari

MA'RUZA: VII GURUXNING P-ELEMENTLARI

8.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejasi</i>	Umumiy xarakteristika Ftor, olinishi, birikmalari, xossalari Xlor, olinishi, birikmalari, xossalari Brom, olinishi, birikmalari, xossalari Yod, olinishi, birikmalari, xossalari

<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Umumiy xarakteristika Ftor, olinishi, birikmalari, xossalari Xlor, olinishi, birikmalari, xossalari Brom, olinishi, birikmalari, xossalari Yod, olinishi, birikmalari, xossalari o'rganish
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
- Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; - Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; - Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	1. Umumiy xarakteristika 2. Ftor, olinishi, birikmalari, xossalari 3. Xlor, olinishi, birikmalari, xossalari 4. Brom, olinishi, birikmalari, xossalari 5. Yod, olinishi, birikmalari, xossalari o'rganish
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriluvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Umumiy xarakteristika 2. Ftor, olinishi, birikmalari, xossalari 3. Xlor, olinishi, birikmalari, xossalari 4. Brom, olinishi, birikmalari, xossalari 5. Yod, olinishi, birikmalari, xossalari o'rganish bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.

	boradi, hamda umumlashtiradi.	
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch iboralar: Umumiy xarakteristika Ftor, olinishi, birikmalari, xossalari Xlor, olinishi, birikmalari, xossalari Brom, olinishi, birikmalari, xossalari Yod, olinishi, birikmalari, xossalari

1-asosiy savolning bayoni:

VII grupp r-elementlariga ftor F, xlor Cl, brom Br, yod J va astat At kiradi.

VII guruxning tipik elementlari gruppasi F_2 , Cl_2 , brom gupachasi (Br_2 , J_2 , At).

Galogen suzi yunoncha «golos» (tuz) va «genodos» (tugdiruvchi) suzidan kelib chikkan. Galogenlarning dastlabki turtasi tabiatda anchagina tarkalgan. Oxirgi galogen - astat esa tabiiy radioaktiv yemirilishlarning oralik maxsulotlari tarkibida uchraydi; u sun'iy ravishda, yadro uzgarishlari yordami bilan xosil qilinadi. Galogenlar atomlarining sirtki qavatida yettitadan elektron (s^2p^5 - elektronlar) buladi. Shu sababli, galogen atomi uziga yana bitta elektron biriktirib olib, uzining sirtki qavatini sakkiz elektronli (ya'ni S^2P^6) oktet konfigurasiyaga utkazishga intiladi. Galogenlarning xammasi xam erkin xolatda kuchli oksidlovchilar bulib, ayniksa, ftor bizga ma'lum bulgan barcha oksidlovchilar orasida eng kuchligi xisoblanadi. Galogenlar gruppasining birinchi a'zosi ftor boshka galogenlardan birmuncha fark qiladi. U faqat - 1 ga teng bulgan oksidlanish darajasiga ega. Uning kislorodli birikmasi $-F_2O$ da xam ftor - 1 valentlidir; shuning uchun F_2O ning nomi kislorod ftorid deyiladi. Ftorning vodorodli birikmasi vodorod ftorid H_2F_2 suvda yaxshi eriydigan suyuqlik. Vodorod ftorid suvdagi eritmada ikki boskichda ionlarga ajraladi. Uning birinchi boskichi, xuddi urtacha kuchdagi kislotalarning ionlarga ajralishidek bulib, ikkinchi boskichi esa kuchsiz kislotalarning dissosilanishi kabitdir. Shu sababli ftorid kislotani urtacha kuchdagi kislotalar katoriga kiritish mumkin. Cl_2 , Br_2 , va J_2 uzlarining kupchilik birikmalarida - 1 valentli buladi. Bu elementlar yana boshka valentliklarni xam namoyon qila oladi. HCl , HBr , HJ ning suvdagi eritmaları kuchli kislotalar bulib, HCl dan HJ ga utgan sayin kislotaning kuchi ortib boradi, chunki Cl^{-1} , Br^{-} , J^{-1} katorida chapdan ungga utgan sayin ionning zaryadi uzgarmagan xolda radiusi kattalasha boradi. Shu sababli HCl , HBr , HJ ning kaytaruvchilik xossalari xam HCl dan HJ ga tomon kuchayib boradi.

Cl_2 , Br_2 , J_2 uz birikmalarida - 1 dan tashkari +1 dan +7 ga kadar oksidlanish darajalarini namoyon qila oladi.

+1	$HClO$, $HBrO$, HJO
+5	$HClO_3$, $HBrO_3$, HJO_3
+7	$HClO_4$, H_5JO_6

Bu yerda keltirilgan gorizonta katorda kislotalarning kuchi kamayadi, vertika katorda esa ortib boradi. Keyingi xolat, ayniksa xlorning kislorodli kislotalarida kuchli ifodalangan, chunonchi $HClO_4$ nixoyat kuchli kislota; HJO - amfoter xossalarni namoyon qiladi.

Ftor F_2 tartib nomeri $Z=9$, atom ogirligi 18,998 izotopining massa soni 19, elektron konfigurasiyasi $1S^22S^22P^5$. Ftor barcha elementlar ichida eng katta elektrmanfiylik namoyon qiladi; uning nisbiy kiymati $NEM=3,95$ ga teng. Ftorning uz birikmalaridagi oksidlanish darajasi - 1 ga teng. Ftorning axamiyatga sazovor minerallari kalsiy ftorit CaF_2 (plavik shpak) va kriolit Na_3AlF_6 dir. Tarkibida ftor bulgan minerallardan appatitlar $Ca_5(PO_4)_3$, $(Cl, F)_2$ ni xam kursatib utish mumkin. Ftor Yer kobigida ogirlik jixatdan $2,7 \times 10^{-2} \%$ tarkalgan. Tabiatda ftorning birgina izotopi $F - 19$ uchraydi. Uning massa sonlari 16 dan 21 gacha bulgan izotoplari sun'iy yullar bilan olingan.

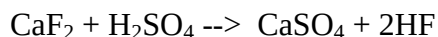
Ftor 2170S da suyuqlanadigan KF (HF dan yoki 72°S da suyuqlanadigan $KF \times 2HF$ tarkibli tuzdan foydalanib olinadi. Bu usul laboratoriya va texnika uchun katta axamiyatga ega. Endilikda bu maksad uchun platina idish urnida mis va nikel kotishmalardan idishlar qullaniladi. Anod sinfatida grafit ishlatiladi.

Ftor, och sarik-yashil tusli utkir xidli gaz, nafas yuli shillik pardalarini achitadi va nafasni bugadi. Ftor -188°S da och-sarik tusli suyuqlikka aylanadi, -220°S da qattiq xolatga utadi, erkin ftor F_2 molekularidan iborat. Ftorni suvda eritib bulmaydi, chunki u suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib

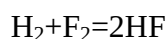
ketadi. F₂ benzol, xloroform kabi erituvchilarda eriydi. Ftorning elektronga moyilligi 82,8 kkal/g -atom; ionlanish energiyasi 390,7 kkal/g -atom; elektromanfiyligi 390,7+82,8=473,5 kkal/g - atom. Elementlarning nisbiy elektromanfiylik jadvalida F₂ birinchi uringa joylashgan. Ftor atomining radiusi kichik bulganligi sababli, uning yadrosi elektronlarini juda kuchli tortib turadi. Shuning uchun ftor atomining tashki qavatidan bironta elektronni chikarib yuborish nixoyatda kiyin. Ftor eng kuchli metalloid. Ftor eng kuchli oksidlovchi.

Kislrod va azot bilan ftor bevosita birikmaydi; kolgan barcha elementlar bilan muvofik reaksiya sharoitda bevosita birikadi.

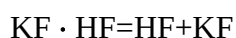
Ftorning vodorodli birikmasi HF plavik shpat - CaF₂ ga konsentrlangan sulfat kislota H₂SO₄ ta'sir ettirilsa gazsimon vodorod ftorid xosil buladi.



HF asosan ana shu reaksiya buyicha olinadi. HF shishaga ta'sir etadi; shuning uchun bu reaksiya platina yoki kurgoshindan yasalgan idishlarda utkaziladi. Ftor, vodorod bilan nixoyatda shiddatli ravishda birikadi.



Uta toza HF olish uchun MeF (HF tipidagi nordon ftoridlarni kizdirishdan foydalaniladi.



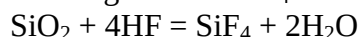
Toza HF 19,5°S dan past xaroratda rangsiz xavoda kuchli tutaydigan suyuqlik, 19,5°S dan yukori xaroratda esa rangsiz nixoyatda utkir xidli va zaxarli gaz. Uning muzlash xaroratsi - 83,1°S. HF molekulalari vodorod boglanish orqali uzaro birikib (HF)_x ni xosil qiladi, X=2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 bulishi mumkin. HF buglarida xam deyarli assosilanish mavjud ekanligi aniklangan; lekin 90°S dan yukori xaroratda HF faqat yakka-yakka molekulalar (HF) dan iborat buladi. HF zaxarli modda, agar kulga tomsa uzak vakt tuzalmaydigan yara xosil qiladi.

Vodorod ftoridning suvdagi eritmasi urtacha kuchdagi kislota xossasiga ega. Umum e'tirof etgan tasavvurlarga muvofik, HF ning suvdagi eritmasi bir asosli kislota xossalarini namoyon qiladi. Suvda HF dissosilanishidan xosil bulgan ftor ioni HF ning dissosilanmagan molekulasini uziga qushib olib, murakkab ion HF₂⁻ ga aylanadi. Bu tasavvurga muvofik, HF ning bir molyar eritmasida 10% ga yakin HF₂⁻ ionlari va taxminan 1% F⁻ ionlari bordir. Buni kuyidagicha tenglama bilan tasvirlash mumkin:

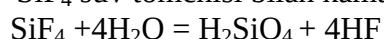


$$K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = 7,2 \times 10^{-4} \quad K_2 = \frac{[\text{HF}_2^-]}{[\text{HF}][\text{F}^-]} = 5$$

Plavik kislota xlorid kislota qaraganda (va boshka vodorod gologenid kislotalariga qaraganda) juda kuchsiz. Plavik kislota Au va Pt dan tashkari boshka kupgina metallarni uzida eritadi. U Pb ning faqat sirtiga ta'sir etadi. Plavik kislota shishani yemiradi; bu vaktida shisha tarkibidagi SiO₂ plavik kislota erib gazsimon SiF₄ xosil buladi:



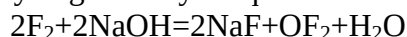
SiF₄ suv tomchisi bilan kamalsa, gidrolizlanib ortosilikat kislota xosil qiladi.



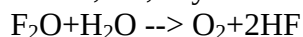
Plavik kislolaning tuzlari NaF, KF va CaF₂ suvda yomon eriydi, lekin uning AgF tuzi suvda yaxshi eriydi.

Fe, Al, Sr, Ti va boshka metallarning ftoridlari ishqoriy metallarning ftoridlari bilan kompleks ftoridlar xosil qiladi: KTiF₆, KCrF₄

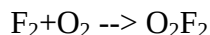
Ftorni kislrodli birikmalari uchta: OF₂ kislrod ftorid; O₂F₂ kislrod diftorid; O₃F₂ ozon diftorid. OF₂ kuyidagi reaksiya orqali olinadi:



OF₂ rangsiz, nafas organlariga kuchli ravishda ta'sir etadigan gaz. Uning qaynash xaroratsi -145°S, kotish xaroratsi -223,8°S; suyuq xolda sargish tusga ega. Suvda eriganida kuyidagi reaksiya boradi:



kislorod diftorid O₂F₂ kuyidagi reaksiya orqali olinadi:



O₂F₂ faqat past xaroratlarda barkaror modda; u kizgish rangli qattiq jism: uning qaynash xaroratsi -57°S; muzlash xaroratsi -163,5°S qaynash xaroratsidan salgina yukorirokda O₂ va F₂ ajralib ketadi.

Ozon diftorid O₃F₂ past xaroratda olinadigan kuk-kizil suyuqlik; uning -183°S dagi zichligi 1,74 g/sm³. U xam endotermik modda bulib, uning xosil bulish issikligi -6,24 kkal/mol ga teng. O₃F₂ -5°C da parchalanadi.

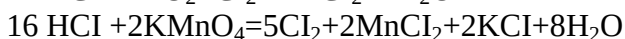
Xlor CL₂, tartib nomeri Z=17, atom ogirligi 35,5 izotoplarning massa sonlari 35 va 37. Elektron konfiguratsiyasi 1S²2S²2p⁶3S²3r⁵

Xlori 1774 yili Sheyele xlorid kislotaga MnO₂ ta'sir ettirish yuli bilan kashf etgan. Faqat 1810 yilda Devining xizmatlari tufayli, xlor ximiyaviy element sifatida tanilgan (yunoncha «xloros»-yashil-sarik)

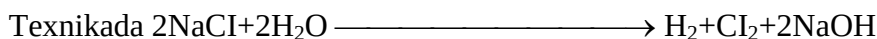
Xlor tabiatda keng tarkalgan; Yer kobigida ogirlik jixatidan 4,8·10⁻² % tarkalgan. Xlor tabiatda birikmalar xolida buladi: NaCl, NaCl·KCl, MgCl₂·6H₂O, MgSO₄·KCl·3H₂O. NaCl tuzi xlor sanoati uchun zaruriy xom ashyodir. Inson organizmida kariyb 0,25% gacha xlor buladi. Nixoyat, oshkozon suyuqligida 0,3-0,4% HCL ning bulishi juda katta fiziologik axamiatga ega. Inson va xayvonlar organizmida NaCl ning borligi organizm xujayralarida «suv balansini» boshkarib turadi.

Tabiiy birikmalarda xlor ikki izotop xolida uchraydi: ³⁵₁₇Cl, ³⁷₁₇Cl. Xlorning tabiiy izotoplaridan tashkari 5 ta sun'iy radioaktiv izotoplari ³³₁₇Cl, ³⁴₁₇Cl, ³⁶₁₇Cl, ³⁸₁₇Cl, ³⁹₁₇Cl lar olingan.

Laboratoriyada xlor asosan xlorid kislotaga oksidlovchilar ta'sir ettirish yuli bilan olinadi.



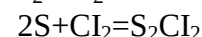
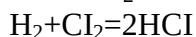
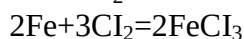
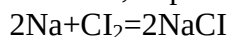
Texnikida Cl₂ faqat osh tuzini suvdagi eritmasini elektroliz qilish yuli bilan olinadi.



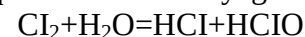
Shunday qilib, bu reaksiyadan asosiy maksad NaOH olish bulsada, qushimcha maxsulot sifatida juda kup miqdorda Cl₂ olinadi.

Xlor sarik-yashil tusli gaz, uning qaynash xaroratsi -34°S; kotish xaroratsi - 102,4°S. Xlor molekulasida 727°S da 0,03%, 1727°S da esa 52% parchalanadi. Uy xaroratsida bir xajm H₂O da 2,3 xajm Cl₂ eriydi. Xlorning suvdagi eritmasi «xlorli suv» dan + 8°S dan past xaroratlarda Cl₂ x 8H₂O tarkibli xlor gidrat ajratib olinishi mumkin.

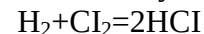
Xlor kuchli oksidlovchi, kupchilik metallar va metallmaslar bilan birikadi.



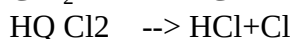
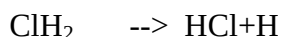
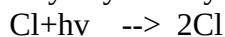
Xlor suv va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi.



Xlorning vodorodli birikmasi vodorod xlorid, vodorod bilan xlor aralashmasiga kuyosh nuri ta'sir ettirish yoki bu aralashmani yokish orqali sintetik usulda olinishi mumkin:

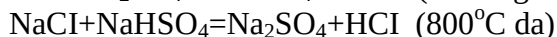
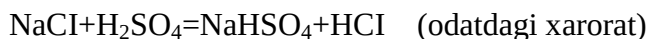


Bu reaksiya fotoximiyaviy reaksiyalar katorga kiradi.





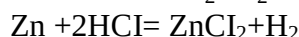
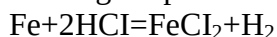
Vodorod xlorid olishning yana bir usuli-osh tuziga konsentrlangan H_2SO_4 ta'sir ettirishdir. Reaksiya ikki boskichda boradi:



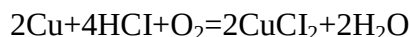
Vodorod xlorid odatdagi sharoitda gaz, uning qaynash xaroratsi $-84,90^\circ\text{S}$, muzlash xaroratsi $-114,8^\circ\text{S}$, 20°S da 1l suvda 450 litr HCl gazi eriydi.

HCl ning suvdagi (37,29%) eritmasi kuchli kislota bulib, xlorid kislota (tuz kislotasi) nomi bilan yuritiladi. Xlorid kislota eritmasi past xaroratlarga kadar sovutilganda $\text{HCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{HCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{HCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kristallgidratlar xosil buladi.

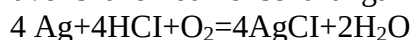
Aktivlik katorining chap tomonidagi metallar xlorid kislotadan H_2 sikib chikarib, tuz xosil qiladi.



Misga xlorid kislota xavo kislorodi ishtirokida ta'sir eta oladi:



Kumushga xavo ishtirokida konsentrlangan HCl sekin ta'sir etadi:

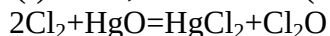


Metall xloridlar xlorid kislotaning tuzlaridir. Kupchilik metallarning xloridlari suvda yaxshi eriydi. Lekin kumush xlorid AgCl , mis(I)-xlorid CuCl , simob(I)- xlorid Hg_2Cl_2 , talliy (I)- xlorid TlCl , kurgoshin (II)-xlorid PbCl_2 yomon eriydi.

Xlor bilan kislorod bevosita birikmaydi, lekin bilvosita yullar bilan xlorning kuyidagi oksidlari olingan: Cl_2O , ClO_2 , Cl_2O_6 (yoki ClO_3), Cl_2O_7

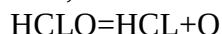
Shuningdek, ClO_2 va Cl_2O parchalanganda oralik maxsulot sifatida ClO xosil bulishi xam isbot qilingan.

Cl_2O -xlor(I)-oksid, kuruk simob(II)- oksidga 0°S da xlor yuborish yuli bilan xosil qilinadi:



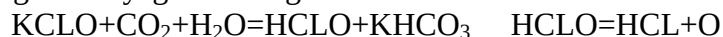
Cl_2O - sarik kungiz gaz, u bekaror modda bulganidan salga portlaydi. Bu moddaning dipol momenti 1,96 debay, xlor atomi bilan kislorod atomi orasidagi masofa(Cl-O-masofasi) $1,68 \text{ \AA}$ ga teng. ClO -gipoxlorit- ion nomi bilan yuritiladi masalan, NaClO - natriy gipoxlorit deyiladi. Gipoxlorit kislota (HClO), u xlorning gidrolizi natijasida xosil buladi: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$.

HClO juda kuchsiz kislotalardan xisoblanadi:uning dissosilanish konstantasi $K_q \cdot 10^{-8}$ ga teng. Gipoxlorit kislota parchalanib, atomar kislorod chikarib turadi.

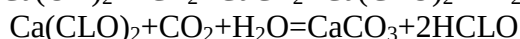


Shu sababli nam xlor okartirish xossasiga ega buladi. Gipoxloritlarni olish uchun ishqorlarning eritmalariga xlor ta'sir etiriladi: $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

Bu reaksiya natijasida xosil bulgan suyuklik kup vaktlardan beri Laborak suvi nomi bilan okartirish maksadlari uchun ishlatilib keladi. Kaliy gidroksid eritmasiga Cl yuborilishidan xosil bulgan suyuklik javel suvi deyiladi va matolarni okartirish uchun ishlatiladi. Gipoxlorit kislota tuzining okartirish xossasi kuyidagi reaksiyaga asoslangan:

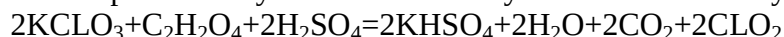


Okartirish, shuningdek, disenfeksiya qilish uchun xlorli oxak keng ishlatiladi, modda $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ga Cl_2 ta'sir etirib olinadi.



Xlorit kislotaning angidridi Cl_2O_3 olingan emas. Xlorit kislotaning HClO_2 uzi xam faqat suyultirilgan suvdagi eritmalarda buladi xolos. Urtacha kuchdagi kislota uning dissosilanish konstantasi odatdagi xaroratda $5 \cdot 10^{-3}$ ga teng.

Xlor (IV)- oksid ClO_2 ga muvofik keladigan kislota olingan emas. Xlor (IV) - oksid olish uchun xloratlarni sulfat kislota bilan parchalash yoki ularni biror kaytaruvchi ta'sirida kaytarish kerak:

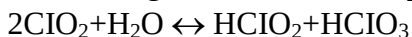


Texnikada ClO_2 olishda kaytaruvchi sifatida SO_2 qullaniladi:



ClO_2^- - utkir xidli, yashil - sarik tusli, uz-uzidan portlaydigan gaz. Uning qaynash xaroratsi 11°S , muzlash xaroratsi -59°S . U sovitilganda kungir tusli suyuklikka aylanadi. ClO_2 ishqorlar bilan xlorit va xloritlar xosil qiladi: $2\text{ClO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO}_2 + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Suv bilan esa xlorit va xlorat kislotalarning eritmalarini xosil qiladi:



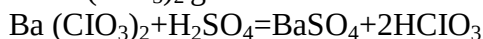
Xlorat angidrid Cl_2O_5 olingan emas; xloratlar gipoxloritlarning $50-60^\circ\text{S}$ da parchalanishidan xosil buladi.



Qaynoq ishqor eritmasiga Cl_2 yuborish yuli bilan bertole tuzi KClO_3 olinadi:

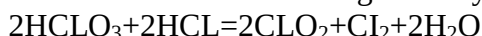


Xlorat kislota xosil qilish uchun $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$ ga sulfat kislota ta'sir ettiriladi.

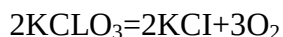


Xlorat kislota barkaror modda, erkin xolatda parchalanadi, lekin uning konsentrlangan (suvdagi 40% li) eritmaları olingan. Eritmaning konsentrasiyasi yanada oshirilganda HClO_3 parchalanib ketadi. HClO_3 bir negizli va kuchli kislota. Uning 1N eritmasining effektiv dissosialanish darajasi 79% ga teng . U kuchli oksidlovchi.

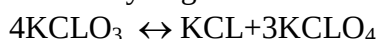
Xlorat kislota uzining kup xossalari bilan nitrat kislota HNO_3 ni eslatadi; xususan xlorat kislota xlorit kislota bilan aralashmasi xuddi zar suvi singari nixoyatda kuchli oksidlovchi xisoblanadi:



Xlorat kislota tuzlari metall xloratlar MeClO_3 odatdagi xaroratda tamomila barkaror, suvda yaxshi eriydigan rangsiz moddalar bulib, kizdirilganda (katalizator ishtirokida) kislorod ajratib parchalanadi:

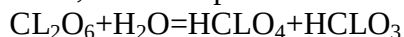


Katalizatorsiz kizdirilganda parchalanish kuyidagicha boradi.

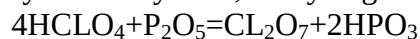


Xlor(VI) oksid odatdagi xaroratda koramtir- kizil tusli suyuklik. Xlor (VI) - oksidning suyuk xolatdagi molekulyar ogirligi Cl_2O_6 formulaga, bug xolatdagisi esa- ClO_3 formulaga muvofik keladi.

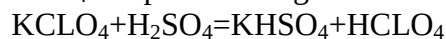
Xlor (VI) - oksid asta - sekin suvda erib, xlorat va perxlorat kislotalarning aralashmasini xosil qiladi:



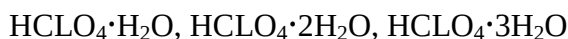
Cl_2O_7 rangsiz, moysimon suyuklik, u kuyidagi reaksiya orqali olinadi.



Perxlorat kislota HClO_4 esa perxloratlarga konsentrlangan H_2SO_4 ta'sir ettirishdan xosil buladi:

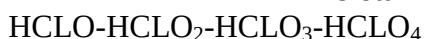


Perxlorat uz navbatida xloratlarning katalizatorsiz sharoitda parchalanishidan xosil buladi. Perxlorat kislota nixoyatda kuchli kislota . Perxlorat kislota suv bilan bir necha gidratlar xosil qiladi, chunonchi:



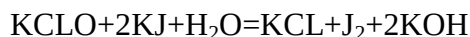
Xlorning kislorodli kislotalarining kuchi xlorning oksidlanish darajasi ortishi bilan, lekin ularning oksidlash kobiliyati xlorning oksidlanish darajasi ortgan sayin kamayadi:

Kislota kuchini ortishi $\rightarrow$

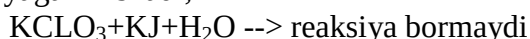


Oksidlanish kobiliyatining pasayishi $\rightarrow$

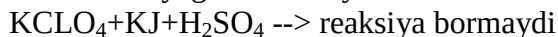
Bu katorda chapdan unga tomon kislotalarning barkarorligi xam ortadi. Gipoxlorit anion ClO^- ning xosilalari xar kanday muxitda xam oksidlovchi bula oladi;



Xlorat anion CLO_3 ning xosilalari ancha barkaror; ular faqat kislotali muxitda oksidlovchi sifatida reaksiyaga kirishadi;



Perxlorat anion CLO_4 ning xosilalari odatdagi xaroratda, xatto kislotali muxitda xam, oksidlovchi sifatida reaksiyaga kirishmaydi:

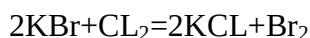


Brom Br, tartib nomeri $Z=35$, tabiiy izotoplari , , bromning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$.

Brom 1826 yilda Ballar tomonidan kashf etilgan.

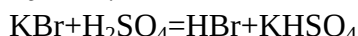
Bromning Yer yuzasidagi umumiy miqdori ogirlik jihatidan $1,6 \cdot 10^{-4}\%$. Brom tuz konlarining ustki qavatida karnalit $\text{KBr} \cdot \text{MgBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ xolida uchraydi. NaBr va KBr dengiz suvida va tuz konlarda topiladi. Ba'zi neft konlaridan chikadigan suvlarda xam bir oz miqdorda brom birikmalari uchraydi.

Brom olishning eng orzon usuli bromidlarga xlor ta'sir ettirishdir. Bunda xlor bromidlardan bromni sikib chiqaradi.

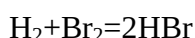


Brom odatdagi sharoitda shotut rangli suyuq metallmas bulib, uning buglari utkir yokimsiz xidlidir. Brom suvi sovitilganda $\text{Br}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kristallgidrat ajralib chikadi (-10°S dan pastda)

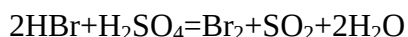
Bromning elektronga moyilligi xlornikidan kichik, shu sababli brom bilan buladigan reaksiyalar xlor bilan buladigan reaksiyalarga qaraganda sustrok. Vodorod bromid HBr vodorod bilan bromning bevosita birikishidan xosil bulishdan tashkari, yana kaliy bromidga H_2SO_4 ta'sir ettirish yuli bilan xam HBr olinishi mumkin:



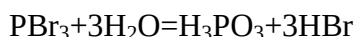
boradi: masalan, brom vodorod bilan faqat kizdirilganda yoki katalizator ishtirokida reaksiyaga kirishadi:



Lekin bu reaksiya uchun qullaniladigan H_2SO_4 ning konsentratsiyasi u kadar yukori bulmasligi (uning solishtirma ogirligi 1,4 ga teng bulishi) kerak. Aks xolda xosil buladigan HBr oksidlanib brom ajrala boshlaydi:



Olingan eritmani fraksion xaydash orqali HBr ning konsentratsiyasini 48% gacha yetkazish mumkin. Vodorod bromid olish uchun asosan PBr_3 gidrolizidan foydalaniladi:

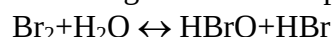


Vodorod bromid utkir xidli rangsiz gaz; xavoda xuddi HCL kabi tutaydi. Vodorod bromidning suvdagi eritmasi juda kuchli kislota. U metallarga, metall oksidlariga va gidroksidlariga xlorid kislota kabi ta'sir etadi. Bromid kislotalarning tuzlari metall bromidlar suvda yaxshi eriydi: faqat ba'zi ogir metallarning bromidlari (masalan AgBr va PbBr_2) suvda oz eriydi.

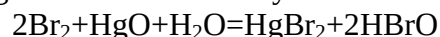
Brom oksidlari kiyinchilik bilan xosil buladigan moddalar bulib ular nixoyatda bekaror. Xozirgacha bromning kuyidagi oksidlari olingan: BrO_2 brom dioksid, Br_2O dibrom oksid va BrO_3 brom trioksid.

Bromning kislородli kislotalari ikkita: HBrO gipobromit kislota va HBrO_3 bromat kislota. Birinchi kislotalarda bromning oksidlanish darajasi +1 ga, ikkinchisida esa +5 ga teng.

Gipobromit kislota bromning suv ta'siridan parchalanganida oz miqdorda xosil buladi:



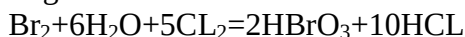
Muvozanatdagi sistemadan HBr ni yukotish uchun bromli suvga simob(II)- oksid qushiladi:



Xosil bulgan HBrO eritmasini vakuumda 30° % da buglatish yuli bilan gipobromit kislotalarning konsentratsiyasi 6% yetkaziladi. Gipobromit kislotalarning tuzlari metall gipoxloritlar kabi xosil buladi. Gipobromitlar bekaror moddalar bulib, xuddi gipoxloritlar kabi kizdirilganda disproporsiyaga uchraydi:



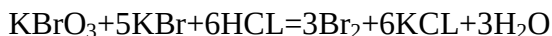
Bromat kislota HBrO_3 bariy bromatga suyultirilgan H_2SO_4 ta'sir ettirib olinadi. Bundan tashkari, bromli suvga xlor yuborilganda xam bromat kislota xosil buladi:



Bromat kislota faqat suvdagi eritmada barkaror modda; uning kislotalik kuchi xlorat kislotanikidan birmuncha pastrok, lekin HClO_3 ga qaraganda HBrO_3 ancha barkaror, uning suvdagi konsentrasiyasini 50% ga yetkazish mumkin.

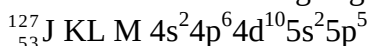
Bromat kislolaning uzi xech kayerda ishlatilmaydi, lekin uning tuzlari oksidlovchi sifatida qullaniladi.

Bromatlar bilan bromidlar orasida kislotali muxitda boradigan reaksiya diqqatga sazovordir:



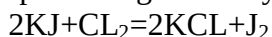
Bu reaksiyada xosil buladigan brom kaytaruvchilar miqdorini aniklashda qullaniladi. Bu metod analitik ximiyada bromatometriya nomi bilan yuritiladi.

Yod, tartib nomeri $Z=53$ atom ogirligi 126,9044, barkaror izotopi $^{127}_{53}\text{J}$ elektron konfigurasiyasi

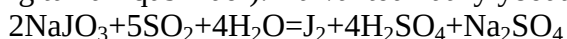


Yodni fransuz olimi Kurtua 1811 yili dengiz usimliklarining kulini tekshirish natijasida kashf etdi. Yodning mustaqil element ekanligini esa 1813 yilda Gey-Lyussak isbot qildi va yod nomi berishni taklif etdi. Yodning Yer kobigidagi miqdori ogirlik jixatidan $3 \cdot 10^{-5}\%$ ni tashqil qiladi. Yod odatda brom uchraydigan joylarda buladi. Yodning tabiatda tarkalganligi katta axamiyatga ega. Yod birikmalari organizmda modda almashinuvini yulga solib turishda muxim rol uynaydi. Organizmda yod yetishmay kolganda endemik bukuk deb ataladigan kasallik vujudga keladi.

Yod toza element xisoblanadi, chunki tabiatda uning faqat bir izotopi -J uchraydi, lekin yodning juda kup sun'iy izotoplari olingan. Yod yodidlarga xlor ta'sir ettirish yuli bilan olinadi.

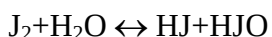


Yod olishda yana kuyidagi usuldan foydalaniladi, ya'ni Chili silitrasidan NaNO_3 kristallanganida ortib koladigan eritma tarkibida natriy yodat buladi. Bu eritmadan yod olish uchun eritmaga SO_2 yuboriladi (yoki H_2SO_4 ning tuzlari qushiladi). Bu vaktida natriy yodat yodga kadar kaytariladi:



Ishlab chikarishda olinadigan yod uncha toza bulmaydi; u albatta, tozalanishi kerak. Yodni tozalash uning sublimatlanish xossasiga asoslangan.

Yod odatdagi xaroratda kungir tusli rombik, metall yaltirokligiga ega bulgan kristall modda. Yod buglari ikki atomli molekulalardan iborat. Yod molekulalarining atomlarga ajralishi 927°S da 13% ga yetadi. Yod suvda juda oz eriydi; bu vaktida yodning oksidlanish darajasi 0 dan +1 ga va -1 ga kadar uzgaradi:



Yodning gidrolizlanish konstantasi $K_{\text{gid}} = 5 \cdot 10^{-13}$. Lekin yod molekulalari kutbsiz bulganligi sababli yod organik erituvchilarda (spirt, benzol, efir, xloroform kabi erituvchilarda) yaxshi eriydi. Yod bilan erituvchi orasida uzaro ta'sir borligi tufayli eritmalarining rangi gunafsha yoki kungir tusli buladi. Agar bu uzaro ta'sir kuchsiz bulsa (masalan, CCL_4), eritma gunafsha yoki kungir tusli buladi. Uzaro ta'sir kuchlirok bulsa, (masalan, asetonida) eritma kungir tusni egallaydi.

Ximiyaviy jixatdan yod oksidlovchilar jumlasiga kiradi. Lekin uning oksidlash xossalari xlor va bromnikiga qaraganda kuchsizrok ifodalangan.

Galogenlar va ularning birikmalari ximiya sanoatida, medisinada, ozik-ovkat sanoatida, gazlamalarni okartirishda, vodoprovod suvini tozalashda va boshka soxalarda ishlatiladi.

Nazorat savollari.

1. Ftor kaday kompleks birikmalar xosil qiladi.
2. Xlorning oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari.
3. Bromning oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari.
4. Yodning oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari.

MA'RUZA: VI GURUXNING P-ELEMENTLARI.

9.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejasi</i>	Umumiy xarakteristika. Kislorodning tabiatda uchrashi, olinishi. Kislorodning xossalari, birikmalari. Oltingugurtning tabiatda uchrashi olinishi. Oltingugurtning xossalari, birikmalari. Sulfat kislota olinishi, xossalari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	1. Umumiy xarakteristika. 2. Kislorodning tabiatda uchrashi, olinishi. 3. Kislorodning xossalari, birikmalari. 4. Oltingugurtning tabiatda uchrashi olinishi. 5. Oltingugurtning xossalari, birikmalari. 6. Sulfat kislota olinishi, xossalari.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
• Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; • Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; • Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. • Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	1. Umumiy xarakteristika. 2. Kislorodning tabiatda uchrashi, olinishi. 3. Kislorodning xossalari, birikmalari. 4. Oltingugurtning tabiatda uchrashi olinishi. 5. Oltingugurtning xossalari, birikmalari. 6. Sulfat kislota olinishi, xossalari.
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriluvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
1- bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
2- bosqich. Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon

	qilinadi.	etiladi.
3- bosqich. Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: 1. Umumiy xarakteristika. 2. Kislorodning tabiatda uchrashi, olinishi. 3. Kislorodning xossalari, birikmalari. 4. Oltingugurtning tabiatda uchrashi olinishi. 5. Oltingugurtning xossalari, birikmalari. 6. Sulfat kislota olinishi, xossalari. bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1. O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch so'zlar: Umumiy xarakteristika. Kislorodning tabiatda uchrashi, olinishi. Kislorodning xossalari, birikmalari. Oltingugurtning tabiatda uchrashi olinishi. Oltingugurtning xossalari, birikmalari. Sulfat kislota olinishi, xossalari.

1- Asosiy savolning bayoni:

VI grupp ikki gruppadan iborat: asosiy gruppacha kislorod, oltingugurt, selen, tellur, poloniy, qushimcha gruppacha xrom, molibden, volfram. Asosiy gruppachaning uzi yana ikkiga bulinadi: tipik elementlar (kislorod va oltingugurt), selen gruppachasi (selen, tellur, poloniy).

Kislorod, oltingugurt, selen va tellur tabiatda uchraydi, lekin poloniy faqat uran katori elementlarining radioaktiv yemirilish maxsulotlari sifatida tarkalgan bulib, uni yadro reaksiyalari yerdami bilan sun'iy ravishda xosil qilish mumkin.

Kislorod O, oltingugurt S, selen Se, tellur Te, poloniy Po atomlarining sirtki qavatida oltitadan (s^2p^4) elektron bor. Shunga muvofik, bu elementlarning oksidlanish darajasi +6, +4 va -2 bula oladi. Kislorodning oksidlanish darajasi -2 ga teng.

Oltingugurt, selen, tellur elementlarining gidridlari H_2S , H_2Se , H_2Te kaytaruvchi moddalar bulib, ularning bunday xossalari H_2S dan H_2Te ga utgan sayin kuchayib boradi. H_2S -- H_2Se -- H_2Te katorida chapdan ungga utgan sayin bu moddalarning kislotali xossalari kuchayib boradi, chunki ionlarning radiuslari S^{2-} dan Te^{2-} ga utganda kattalashadi. Bu elementlarning +6 valentligiga muvofik keladigan gidroksidlari H_2SO_4 , H_2SeO_4 , H_2TeO_4 tarkibiga ega. Bundan kuramizki, selendan tellurga utilgan sayin markaziy ionning koordinasion soni 4 dan 6 ga kadar uzgaradi. Buning sababi shundaki, ionlarning radiusi S^{6+} - Se^{6+} - Te^{6+} katorida chapdan ungga utgan sayin kattalashib boradi. H_2SO_4 va H_2SeO_4 kuchli kislotadir. H_2SeO_4 sulfat kislotaga qaraganda bir oz kuchsiz kislota xisoblanadi; tellurat kislota H_2TeO_4 - bularga qaraganda yanada kuchsiz, chunki Te^{6+} ionning radiusi S^{6+} va Se^{6+} ionlarining radiuslaridan bir muncha katta. S, Se, Te ning olti valentli xolatlariga muvofik keladigan oksidlari, kislotalari, kuchli oksidlovchilar katoriga kiradi.

Ularning oksidlash xususiyati sulfat kislotadan tellurat kislotaga utgan sayin kuchayib boradi.

Bu elementlarning +4 valentli xolatlariga muvofik keladigan gidroksidlarining umumiy formulasi H_2EO_3 bulib, ular urtacha kuchdagi kislotalardir. (H_2SO_3 , H_2SeO_3 , H_2TeO_3), sulfit kislotadan H_2SO_3 tellurit kislota H_2TeO_3 ga utgan sayin bu moddalarning kislotali xossalari kuchsizlanib boradi, xatto tellurit kislota amfoterlik xossasini xam namoyon qiladi; uning kaytaruvchilik xossasi xam kuchsiz ifodalangan, H_2SO_3 kuchli kaytaruvchi bulgani xolda H_2TeO_3 oksidlovchidir.

Kislorod O, tartib nomeri Z=8, atom ogirligi 16, atom tuzilishi $K2S^2P^4$.

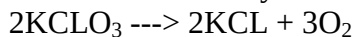
Kislorod tabiatda erkin va birikma xolida uchraydi. Xavoda xajm jixatidan 20.9% ogirlik jixatidan 23.2% kislorod bor. Yer kobigida kislorodning

umumiy miqdori (dengiz suvida va xavodagisi bilan) kariyb 50% ga yetadi. Kislorod Yer kobigida eng kup tarkalgan element xisoblanadi. U uch stabil izotopdan tashqil topgan

${}_8^{16}\text{O}$ (99.769%), ${}_8^{17}\text{O}$ (0.037%) va ${}_8^{18}\text{O}$ (0.204%).

Uning juda kiska vakt yashaydigan izotoplari ${}_8^{14}\text{O}$, ${}_8^{15}\text{O}$, ${}_8^{19}\text{O}$ sun'iy ravishda xosil qilingan.

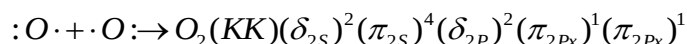
Kislorod sanoatda xavodan yoki suvni elektroliz qilib olinadi. Laboratoriyada kislorod bertole tuzi yoki KMnO_4 ni kizdirish yuli bilan olinadi:



Kislorod pulat ballonlarda 150 atm bosim ostida saklanadi. U rangsiz, xidsiz, mazasiz gazdir, suvda kam eriydi: 100 xajm suv 3.1 xajm O_2 erita oladi (1atm 20°Sda).

Kislorod metallmaslar katoriga kiradi; uning nisbiy elektrmanfiyligi 3 ga teng bulib, bu jixatdan ftordan keyin ikkinchi urinda turadi. U deyarli xamma elementlar bilan birikmalar xosil qiladi va bu jixatdan ftorga uxshaydi. O atomining tuzilishi $1s^2 2s^2 2p^4$ demak, ikkita tok elektronlar xisobiga uning kovalentligi ikkiga teng. (p^2 -bog) buladi. Bundan tashkari kislorod atomi yana ikkita elektron juftlarini donori bula oladi. Demak, uning yukori valentligi 4 ga teng (bunda sp^3 gibridlanish ruy beradi). Kislorodning kovalentligi yana uchga xam teng bula olishi mumkin. (sp^2 -bog va p^3 -bog). Lekin kupchilik birikmalarda kislorodning valentligi ikkiga teng.

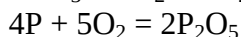
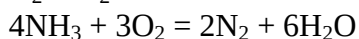
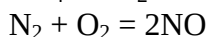
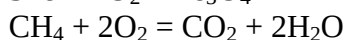
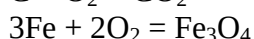
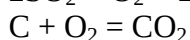
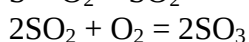
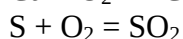
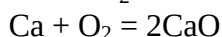
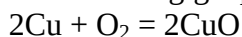
Kislorod qattiq xolatda (va suyuk xolatda) magnitga tortiladi, demak, u paramagnit moddadir. Molekulyar orbitalar nazariyasiga muvofik kislorod molekulasida uning ikkita atomi uzaro shu tarzda boglanganki, O_2 molekulasida ikkita tok elektron buladi:



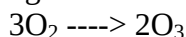
Kislorod molekulasida O_2 nixoyatda barkaror, uning dissosilanish energiyasi 117.67 kkalG'mol.ga teng. 3000° da ajralish darajasi 6% ga yetadi. Kislorod molekulasida kutbsiz molekula.

Kislorod - 183°S da qaynaydi, -218.9°S da muzlaydi, suvda oz eriydi.

Kislorod odatdagi xaroratda passiv modda, lekin kislorod kizdirilganda va katalizator ishtirokida deyarli xamma elementlar bilan birika oladi. Oltingugurt, fosfor, natriy va xatto temir sim xam kislorodda xavodagiga qaraganda ancha ravshan yonadi:



Kislorodning allotropik shakl uzgarishi ozondir O_3 . Ozon grekcha "xidli" suzidan olingan. Ozon tabiatda momakaldirak paytlarida, chakmok chakkanida, 10-30 km balandliklarda ultrabinafsha nur ta'sir etganida kisloroddan xosil buladi:



Umuman, ozon atomar kislorod xosil buladigan prosesslarda (peroksidlar parchalanganda, suv radiolizga uchraganda va boshka xollarda) xosil buladi.

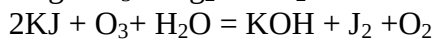
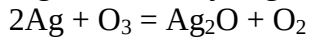
Atmosferada ozon xosil bulishida kuyoshdan kelayotgan xayot uchun zararli ultragunafsha nurlar ushlanib koladi, xosil bulgan ozon infrakizil nurlarni yutib, yer kobigini sovib ketishidan saklaydi. Binobarin, atmosferada ozon qavatining bulishi yerdagi xayot uchun katta foyda keltiradi.

Laboratoriyada va texnikada ozon olish uchun ozonatorlardan foydalaniladi. Laboratoriyada ishlatilayotgan ozonator orqali utgan kislorodning 12-15%i ozonga aylanadi. Ozon va kislorod

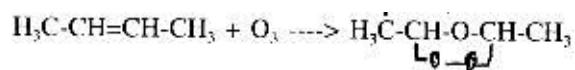
aralashmasi suyuq xavo bilan sovutilayotgan idish orqali utkazilganda ozon kondensatlanib, kisloroddan ajraladi, ozonni suyuq xavo solingan idish bilan sovutilib turadigan priyomnikka yuborib, uni batamom toza xolda olish mumkin.

Ozon odatdagi xaroratda xavorang tusli gaz; uning muzlash va qaynash xaroratlari kislorodnikidan yukori; ozon -112° da qaynaydi va -192.5° da muzlaydi. Ozon suvda yaxshi eriydi (100l suvda 0° Sda 45l ga yaqin ozon eriydi). Ozon molekulasi O_3 bekaror; shuning uchun ozon molekulyar kislorodga qaraganda ancha kuchli oksidlovchidir. Ozon shillik pardalarga ta'sir etadi; u kulansa xidli modda.

Ozon ta'sirida (Au va Pt dan tashkari) barcha metallar oksidlanadi; ammiak nitrat va nitrit kislotalar aralashmasiga aylanadi, spirt yonib ketadi, rezina yemiriladi; ozonni kumushga va kaliy yodid eritmasiga ta'sirini kuyidagi tenglamalar bilan kursatish mumkin:



Rezinaning ozon ta'sirida yemirilishi ozonidlar nomli murakkab moddalarning xosil bulishidan kelib chikadi, chunki tarkibida qush bog bulgan organik moddaga ozon ta'sir etganida ozon molekulasi usha modda molekulasining qush bogli joyiga kelib birikadi:



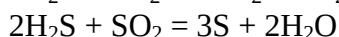
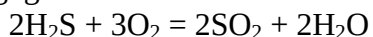
Ozon diamagnit modda, uning dipol momenti 0.53 debayga teng.

Oltingugurt S, tartib nomeri 16, atom ogirligi 32.064, elektron konfugurasiyasi ${}^{32}_{16}S\ 1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^4$; tabiiy izotoplari ${}^{32}_{16}S$, ${}^{33}_{16}S$, ${}^{34}_{16}S$, ${}^{36}_{16}S$.

Oltingugurt kadimdan ma'lum element. Oltingugurtning Yer kobigidagi ogirlik miqdori 0.05 % ni tashqil etadi. Oltingugurt tabiatda erkin (tugma oltingugurt) xolida va birikmalar (sulfidlar va sulfatlar) xolida uchraydi. Eng muxim sulfid rudalar (ularning kurinishlariga qarab) kolchedanlar va metall yaltiroklar nomi bilan yuritiladi. Bular katoriga temir kolchedani FeS_2 , (buni pirit va oltingugurt kolchedani deb xam yuritiladi.) Rux yaltirogi ZnS , kurgoshin yaltirogi PbS , mis kolchedani $CuFeS_2$, mis yaltirogi Cu_2S kiradi. Metall sulfatlar tuz uyumlarini xosil qiladi, ba'zilar dengiz suvida erigan xolatda buladi. Oltingugurt birikmalari neft konlarida va shifobaxsh suvlarda xam uchraydi. Eng muxim sulfatlar katoriga gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, angidrid $CaSO_4$, achchik tuz $MgSO_4 \cdot 2H_2O$, kizerit $MgSO_4 \cdot 2H_2O$, ogir shpat $BaSO_4$, selestin $SrSO_4$ va glauber tuzi $NaSO_4 \cdot 10H_2O$ kiradi. Organik olamda oltingugurt usimlik va xayvon oksili tarkibida buladi. U uglerod, kislorod, vodorod, azot va fosfor kabi xayot uchun eng zarur elementlardan biridir. Toshkumir tarkibida 1.5% ga kadar oltingugurt buladi.

Oltingugurt tabiiy manbalardan olishda uning kanday xolatda ekanligini, konni kurshab olgan sharoit xisobga olinadi. Agar kon u kadar chukur bulmasa, oltingugurt xuddi toshkumir kabi shaxta usulida kazib chikaziladi. Kupincha, tugma oltingugurtga xar xil tog jinslari, gips va tuprok aralashgan buladi. Shu sababli avval uni suyuqlantirib, qushimchalardan kisman tozalanadi. Oltingugurt yanada yaxshirok tozalash uchun uni maxsus pech va retortalarda kizdiriladi va uning buglari pech yonidagi katta xonalarga borib, bu yerda soviydi va $110^{\circ}S$ dan past xaroratda sarik tusli mayin kukun oltingugurt guli kurinishida devorga utirib koladi. Tayokchasimon oltingugurt olish uchun toza suyuq oltingugurt maxsus koliplarda sovutiladi.

Ba'zan, oltingugurt, tarkibida oltingugurt bulgan gazlardan xam olinadi. Masalan, H_2S dan oltingugurt olish uchun texnikada kuyidagi reaksiyalardan foydalaniladi.



Oltingugurtning kristall xolatdagi allotropik modifikasiyalaridan eng muximi ikkita: rombik yoki oktaedrik oltingugurt (α -oltingugurt) va monoklinik yoki prizmatik oltingugurt (β -oltingugurt).

Tabiatda uchraydigan rombik oltingugurtning solishtirma ogirligi 2.07, suyuqlanish xaroratsi $112,8^{\circ}S$. Rombik oltingugurt $95,5^{\circ}S$ dan past xaroratlardagina barkaror buladi, $95,5^{\circ}S$ dan yukorida monoklinik oltingugurt barkarordir. Monoklinik oltingugurt prizma shaklidagi tinik kristallardan iborat bulib, uning solishtirma ogirligi $1.96g/sm^3$, suyuqlanish xaroratsi $119,3^{\circ}S$. Rombik oltingugurt, masalan, $100^{\circ}S$ da uzok vakt tutib turilsa, u monoklinik oltingugurtga aylanadi. $95,5^{\circ}S$ da monoklinik oltingugurt bilan rombik oltingugurt muvozanat xolatida buladi:

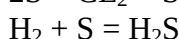
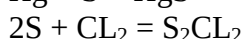
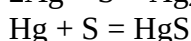
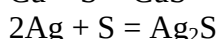
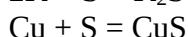
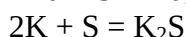
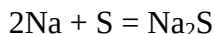
S rombik $\leftrightarrow$ S monoklinik

Bu xarorat rombik va monoklinik oltingugurtlarning bir-biriga aylanish xaroratsidir.

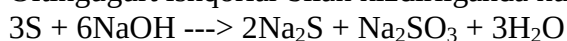
Odatdagi sharoitda, qattiq oltingugurt molekulasi xalka tarzida bir-biri bilan tutashadigan 8 atomdan tarkib topadi; S₈ kizdirilganda S₈ xalkasi uziladi. Yukori xaroratda zanjir bulaklari mavjud buladi. 448°S da oltingugurt qaynaydi. Bug xolatda oltingugurt molekulalari S₈, S₆, S₄ va S₂ orasida muvozanat karor topadi /xarorat kanday bulishiga qarab/.

Oltingugurtning reaksiyon kobilyati odatdagi xaroratda u kadar yukori emas; uning xavoda alangalanish xaroratsi 120°S ga yakin. Uy xaroratsida u ishqoriy metallar bilan, mis, kumush va simob bilan reaksiyaga kirishishi uchun uni suyuklanish xaroratsiga kadar kizdirish kerak.

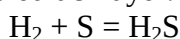
Vodorod bilan oltingugurt birikishi uchun ancha yukori xarorat talab qilinadi.



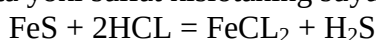
Oltingugurt ishqorlar bilan kizdirilganda kuyidagi reaksiya boradi.



Vodorod sulfid, tabiatda ba'zi shifobaxsh mineral suv manbalarida va oz miqdorda vulkon gazlar tarkibida uchraydi. Yukori xaroratda H₂ bilan S ni biriktirib xam H₂S ni sintez qilinadi.

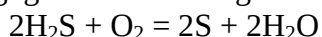


Laboratoriyada H₂S olish uchun metallarning sulfidlariga xlorid kislota yoki sulfat kislota eritmalari ta'sir ettiriladi.

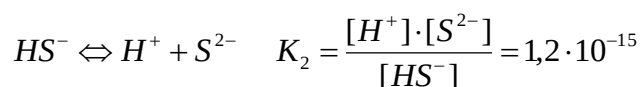
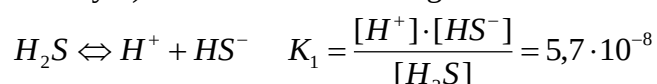


Vodorod sulfid-rangsiz juda zaxarli gaz. Uning muzlash xaroratsi -83.6°S. H₂S gazi -60.75°S da suyuklikka utadi. Suyuk xolatdagi H₂S amalda elektr tokini utkazmaydi. Qattiq kizdirilganda H₂S vodorod va oltingugurtga ajraladi. H₂S=H₂+S. H₂S xavoda yonadi: 2H₂S+3O₂=2SO₂+2H₂O

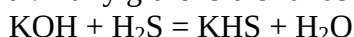
Agar xavoda yonib turgan H₂S alangasi sovuk sirtga tutilsa yonish natijasida xosil bulayotgan oltingugurt idish devoriga utiradi.



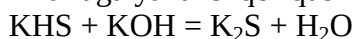
H₂S suvda eritilganda kuchsiz sulfid kislota xosil buladi. (1l suvda 0°S da 4.6 l H₂S, 20°S da esa 2.6 l H₂S eriydi). Sulfid kislota ikki negizli kislota dir.



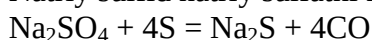
Vodorod sulfid asos va tuzlarning eritmalariga yuborilganida metall sulfidlari xosil buladi. Suvda erimaydigan sulfidlar tegishli tuzlarning eritmalaridan H₂S utkazish yuli bilan chukma xolida xosil qilinadi. Kaliy gidroksid eritmasi H₂S bilan tuyintirilganda avval kaliy gidrosulfid xosil buladi:



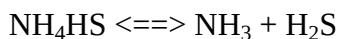
Eritmaga yana ishqor qushilganda (ya'ni mul ishqor bulganda) kaliy sulfid xosil buladi.



Natriy sulfid natriy sulfatni kumir yordamida kaytarish yuli bilan olinadi.

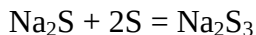


Ammoniy gidroksid eritmasiga H₂S yuborish orqali ammoniy gidrosulfid NH₄HS xosil qilinadi. Bu modda xatto 0°S da va 350 mm sim.ust. bosimidayok kuyidagicha parchalanadi.



Kristallik ammoniy sulfid (NH₃)₂S faqat past xaroratlardagina xosil qilina oladi. Laboratoriyalarda qullaniladigan ammoniy sulfid eritmasi NH₄HS va NH₃ ning ekvimolekulyar aralashmalaridan iborat.

Ishqoriy va ishqoriy yer metallar sulfidlarining suvdagi aralashmalari bekaror buladi. Chunki bu sulfidlar xavoda osonlik bilan oltingugurtga kadar oksidlanadi. Xosil bulgan oltingugurt osongina metall sulfid eritmasida erib polisulfidlarni beradi. Masalan, Na_2S eritmasidan $\text{Na}_2\text{S}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ tarkibli natriy polisulfid xosil buladi:

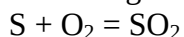


Ogir metallarning sulfidlari, masalan; HgS , PbS , Sb_2S_3 , CuS , CdS , ZnS , MnS , NiS uzlariga xos rangga ega bulib, suvda yomon eriydi.

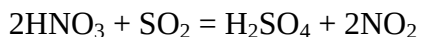
Ana shu sababli kationlarni bir-biridan ajratishda bunday sulfidlar xosil bulishidan foydalaniladi, chunki ularning ba'zilar suvultirilgan HCl eritmasida eriydi, ba'zilar suvda xam, HCl ning suvultirilgan eritmasida xam erimaydi.

Oltingugurtning uchta kislorodli birikmasi olingan. Bular SO , SO_2 va SO_3 .

Sulfid anhidrid SO_2 xavoda oltingugurt yondirilganda xosil buladi.

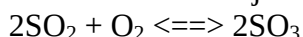


Sulfit anhidrid SO_2 rangsiz, utkir xidli zaxarli gaz. Uning kritik xaroratsi juda yukori ($+157^\circ\text{S}$) bulgani uchun uni bosim ostida suyuqlikka aylantirish mumkin. Suyuk SO_2 bir atmosfera bosimida -10°S da qaynaydi va -72.5°S da kotadi. SO_2 kuchli kaytaruvchidir. U xatto nitrat kislotani xam kaytaradi:



Suyuk SO_2 buglanganda issiklik yutiladi (atrof- 50°S gacha soviydi). Shuning uchun suyuk SO_2 sovutuvchi ustanovkalarda qullaniladi. Suyuk SO_2 ning dielektrik konstantasi $\epsilon = 20$ ga teng. U ba'zi moddalar uchun erituvchi sifatida ishlatiladi. SO_2 da S atomi sp^2 gibridlanadi.

Oltingugurt yondirilganda asosan sulfit anhidrid xosil buladi, shu bilan bir katorda SO_2 ning juda oz kismi oksidlanish natijasida 4% chamasi SO_3 xam xosil buladi.

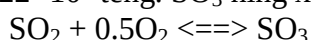


Sulfit anhidridning kislorod bilan birikish reaksiyasi tezligi 400°S da xam juda kichik, kiymatga ega. Bu reaksiyani tezlashtirish uchun katalizator (platinalangan asbest, vanadiy (V)-oksid V_2O_5) qullaniladi. Bu reaksiyaning muvozanat konstantasi:

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]} ;$$

xarorat ortishi bilan kamayadi. 450°S da $K = 3.51 \cdot 10^4$; 600°S da

$K = 2.22 \cdot 10^1$ teng. SO_3 ning xosil bulish reaksiyasi tenglamasini

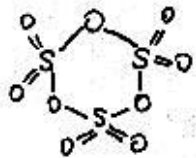


shaklida yozib muvozanat konstantasini parsial bosimlar bilan ifodalasak:

$$K_p = \frac{P_{\text{SO}_3}}{P_{\text{SO}_2} \cdot \sqrt{P_{\text{O}_2}}} \cdot \frac{P_{\text{SO}_3}}{P_{\text{SO}_2}} = K_p \cdot \sqrt{P_{\text{O}_2}}$$

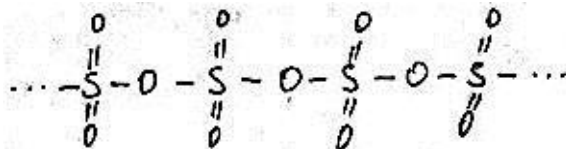
ni olamiz. Bu yerda P_{SO_3} - SO_3 ning parsial bosimi; P_{SO_2} -esa SO_2 ning parsial bosimi; P_{O_2} - kislorodning parsial bosimi. Yukoridagi ifodadan, SO_3 parsial bosimining SO_2 ning parsial bosimiga nisbati, ya'ni reaksiyaning unumini ifodalovchi kiymat kislorodning parsial bosimi kvadrat ildiziga proporsional ekanligini kuramiz. Demak, reaksiyada SO_3 unumini oshirish uchun O_2 dan mul olish kerak. Gazlar katalizatorga yetmasdan avval turt xissa xavo bilan aralashtirilsa, reaksiyaning unumi 450°S da 80.5% ga (400°S da esa 99.5% ga yetadi).

Sulfat anhidrid bug xolatdagina SO_3 tarkibiga ega. Suyuk va qattiq xolatda esa polimerlangan xolatga ega buladi. SO_3 buglari kondensatlanganida 44,8 s da qaynaydigan suyuqlik xosil buladi. Uni $16,8^\circ\text{S}$ ga kadar sovitilganda kotib muz kabi tinik jismga aylanadi. Bu – muzsimon sulfat anhidrid (yoki $\gamma\text{-SO}_3$) bulib, uning solishtirma ogirligi $1,995 \text{ g/sm}^3$. U siklik tuzilishga ega bulgan trimerlardan iborat:



Qattiq xolatdagi sulfat anhidridning umumiy formulasi $(\text{SO}_3)_n$. Muzsimon sulfat anhidrid uzok vakt turganda asta-sekin asbestsimon shaklga utadi. Asbestsimon sulfat anhidrid ipak kabi yaltirok tolalardan iborat $\beta\text{-SO}_3$ dir.

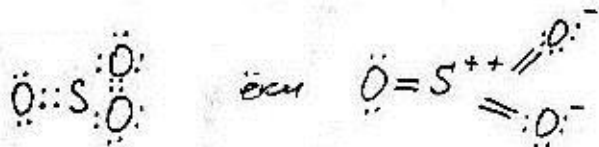
Uning formulasini



shaklida yezish mumkin.

Asbestsimon sulfat anhidrid tolalari turli uzunlikda buladi. U amorf modda bulgani uchun anik suyuklanish xaroratsiga ega emas. Asbestsimon sulfat anhidridning muzsimon SO_3 ga nisbatan ximiyaviy aktivligi kamrok buladi.

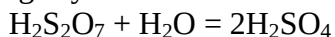
Bug xolatdagi SO_3 molekulasining tuzilishini kuyidagicha izoxlash mumkin: SO_3 molekulasi xosil bulishida S atomi uzining gibridlangan $3s$ va $3p$ - pogonachalaridan ikki elektronni ikkita kislorod atomiga berib S^{2+} ioniga aylanadi; ikkala kislorod xar biri bittadan tok elektronga ega. Bu ionlar oltingugurtning ikkita tok elektroni bilan juftlashadi. S^{2+} ning kolgan ikkita tok elektroni bilan uchinchi kislorod atomining ikkita tok elektroni juftlashadi:



Demak, SO_3 molekulasida S atomi uchta kislorod atomlari bilan turtta kovalent va 2 ta ion boglar orqali birikkan buladi. Sulfat anhidrid suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:



Sulfat anhidrid bulagi ustiga bir tomchi suv tushsa, portlash reaksiyasi sodir buladi. Lekin, sulfat kislota olish uchun SO_3 ni suvda bevosita eritib bulmaydi, chunki ozgina SO_3 suvda eriganida tuman xosil bulib, uning bundan keyingi erishiga yul kuymaydi. Shuning uchun SO_3 ni 98% li H_2SO_4 da eritiladi. Natijada uz tarkibida SO_3 ni eritgan tutovchi H_2SO_4 -oleum xosil buladi. Oleumning asosiy kismini piro-sulfat kislota $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ tashqil qiladi. Suv ta'sir ettirilganda piro-sulfat kislota kaytadan sulfat kislotaga aylanadi:



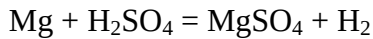
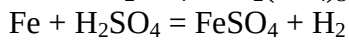
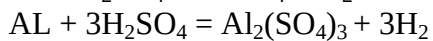
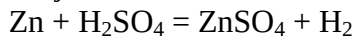
Xavoda $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ning tutashiga sabab shuki, u uzidan sulfat anhidridni chikarib turadi, toza $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ +35°S da kotadi.

Kimyoviy toza sulfat kislota H_2SO_4 (boshkacha aytganda monogidrat) moysimon rangsiz suyuklikdir. Kadim zamonlarda temir sulfatni kizdirib H_2SO_4 olinganligi uchun "kuporos moyi" deb xam yuritiladi. Konsentrlangan sulfat kislota ning solishtirma ogirligi $d=1.84\text{g/sm}^3$. U suv bilan xar kanday nisbatda aralashadi. Sulfat kislota ning elektr utkazuvchanligi uning tarkibidagi H_2O va SO_3 miqdorlariga boglik. Tarkibida 20-30% H_2SO_4 bulgan eritma eng yukori elektr utkazuvchanlikka ega, shu sababli akkumulyatorlarda 20-30% li sulfat kislota eritmasidan foydalanilganda akkumulyator eng kichik ichki karshilikka ega buladi.

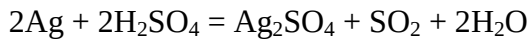
Sulfat kislota kuchli kislotalardan xisoblanadi. U ikki negizli. Lekin uning birinchi boskich dissosiasiyasi kariyb 100% ga yakin; ikkinchi boskich dissosiasiya konstantasi esa

$$K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]} = 1,29 \cdot 10^{-2} \text{ ga teng;}$$

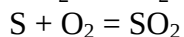
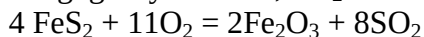
binobarin, sulfat kislota uzining ikkinchi boskich dissosiasiya konstantasiga kura urtacha kuchdagi elektrolitdir. U normal sulfatlar va gidrosulfatlar xosil qiladi. Tarkibida 93% dan ortiq H_2SO_4 bulgan sulfat kislota eritmasini chuyan idishda saklash va tashish mumkin. Sulfat kislotaning suyuqroq eritmalari kurgoshin idishlarda saklanadi. Suyultirilgan sulfat kislota eritmasida zarracha rolini H^+ ionlari bajaradi.



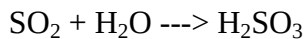
Konsentrlangan sulfat kislota kizdirilganda metallarga ta'sir qiladi. Bu xolda oksidlovchi rolini S^{6+} atomi bajaradi. Kupincha sulfat kislota SO_2 ga kadar kaytariladi.



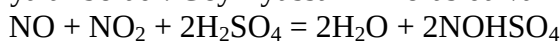
Sulfat kislota sanoatda nitroza va kontakt usullari bilan olinadi. Ikkala usulda xam dastlab pirit yoki oltingugurt yondirilib, SO_2 xosil qilinadi.



Keyingi vaktlarda nitroza usuli bilan sulfat kislota olish maxsus minoralarda olib borilganligi sababli, bu usul minora usuli nomi bilan yuritiladi. Bu usulda kameralar va barcha minoralarda gaz fazada $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ reaksiya boradi. Kameralarda, Glover minorasida suyuq faza bilan gaz faza chegarasida:

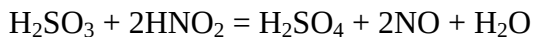
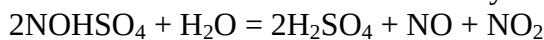


reaksiyalar boradi. Gey Lyussak minorasida va kameralarda suyuq faza bilan gaz faza chegarasida



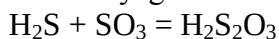
reaksiyasi sodir bulib, oraik maxsulot nitrozil sulfat kislota NOHSO_2 xosil buladi.

Glover minorasida va kameralarda suyuq fazada:

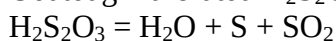


reaksiyalar sodir bulib, buning natijasida kariyb 80% li H_2SO_4 xosil buladi.

Kontakt usulida esa SO_2 450°S da katalizator (V_2O_5) ishtirokida oksidlanib SO_3 xosil buladi, sungra SO_3 98% li H_2SO_4 ga yuttiriladi. Natijada "oleum" olinadi. Vodorod sulfid bilan sulfat angidrid - 78°S da reaksiyaga kiritilsa, suvsiz tiosulfat kislota xosil buladi:

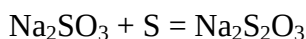


Odatdagi xaroratda $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ bekaror modda, u parchalanib ketadi:



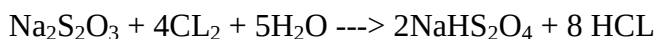
Lekin uning tuzlari - tiosulfatlar barkaror moddalardir.

Tiosulfatlarni xosil qilish uchun natriy sulfit eritmasini oltingugurt kukunlari bilan qushib qaynatiladi:

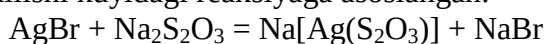


Tiosulfat ion $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ tarkibidagi ikkita S atomlaridan birining oksidlanish darajasi +6 bulib, ikkinchisiniki -2 dir. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ suvdagi eritmadan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ shaklida kristallanadi.

Texnikada xlorli moddalar ta'sirida okartirilgan matolarni xlordan tozalash uchun $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ qullaniladi.

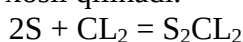


Shuning uchun $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ "antixlor" nomi bilan xam yuritiladi. Fotografiyada $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning kulanilishi kuyidagi reaksiyaga asoslangan:

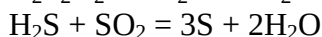
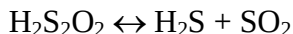
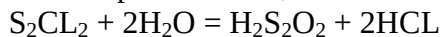


Natijada fotoplastinkadan ortib kolgan kumush bromid yuvilib ketadi.

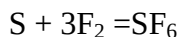
Oltingugurtning eng kup tarkalgan galogenli birikmalari uning xlorli birikmalari S_2Cl_2 , SCL_2 , SCL_4 xisoblanadi. Oltingugurt monoxlorid S_2Cl_2 suyuqlantirilgan S ustidan kuruk xlor utkazish yuli bilan xosil qilinadi.



S_2Cl_2 kovok rangli va yokimsiz xidli suyuqlik, uning ($0^\circ S$ dagi) solishtirma ogirligi 1.709 g/sm^3 ; u suv ta'sirida parchalanadi; bu vaktida quyidagi reaksiya sodir buladi:



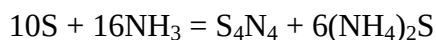
Oltinugurtning ftor bilan 5 ta birikmasi olingan. S_2F_2 , SF_2 , SF_4 , SF_6 , S_2F_{10} . Oltinugurtning ftorli birikmalari ichida oltinugurt geksaftorid SF_6 yukori kuchlanish bilan ishlaydigan elektr kurilmalarda gazsimon izolyator sifatida ishlatiladi. U kislorodda xam, H_2 da xam yonmaydi; u xidsiz modda bulib zaxarli xam emas. SF_6 oltinugurtning F_2 bilan bevosita birikishidan olinadi.



Oltinugurt brom bilan faqat birgina birikma oltinugurt monobromid - S_2Br_2 ni xosil qiladi. S_2Br_2 kungir rangli suyuqlik, uning 20° dagi solishtirma ogirligi 2.635 g/sm^3 , muzlash xaroratsi $-46^\circ S$.

Oltinugurtning yettita oksogalogenidlari ma'lum. Bulardan oksixloridlari quyidagilar: tionilxlorid $SOCl_2$, sulfuril xlorid- SO_2Cl_2 , xlorosulfon kislota HSO_3Cl .

Oltinugurt azot bilan bir necha birikma xosil qiladi. Ularning tarkibi $(SN)_n$; S_4N_4 ; $S_{16}N_2$ formulalar bilan ifodalanadi. S_4N_4 suyuq xolatdagi oltinugurtning ammiak bilan uzaro ta'siridan xosil buladi:



Oltinugurt tetranitrid sarik kristall modda; u $+178^\circ S$ da suyuqlanadi, uglerod sulfidda eriydi.

Texnikada yukori xarorat xosil qilishda kislorod keng qullaniladi, ozon esa kuchli oksidlovchi bulganligi uchun ichimlik suvlarini tozalashda va dizenfeksiya maqsadlari uchun ishlatiladi. Oltinugurt va uning birikmalari medisinada, kimyo sanoatida, kishlok xujaligida va boshka soxalarda ishlatiladi.

Nazorat savollari:

1. Xalkogenidlar.
2. Urta va nordon xalkogenidlar.
3. Vodorod peroksid va oksidlovchi, kaytaruvchi xossalari.
4. Oltinugurtning oksidlovchi, kaytaruvchi xossalari.
5. Vodorod sulfid
6. Oltinugurtning kislorodli birikmalari
7. $H_2S_2O_7$ ning xavoda tutashi sababi
8. Nitroza usulida H_2SO_4 kislota olish
9. Oltinugurtning galogenli birikmalari
10. Oltinugurtning ishlatilishi

V GURUXNING P – ELEMENTLARI.

10.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejasi</i>	1. Umumiy xarakteristika 2. Azot, tabiatda uchrashi, olinishi, xossalari 3. Forfor, olinishi, xossalari, birikmalari 4. Fosforli ug'itlar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	1. Umumiy xarakteristika 2. Azot, tabiatda uchrashi, olinishi, xossalari 3. Forfor, olinishi, xossalari, birikmalari 4. Fosforli ug'itlar haqida ma'lumotga ega bo'lish
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
- Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; - Geterogen va gomogen dispers	1. Umumiy xarakteristika 2. Azot, tabiatda uchrashi, olinishi, xossalari 3. Forfor, olinishi, xossalari, birikmalari 4. Fosforli ug'itlar

sistemalar xossalari o'rgatish; - Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriltiruvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
1- bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
2- bosqich. Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
3- bosqich. Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: 1. Umumiy xarakteristika 2. Azot, tabiatda uchrashi, olinishi, xossalari 3. Forfor, olinishi, xossalari, birikmalari 4. Fosforli ugитlar bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1. O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch so'zlar: 1. Umumiy xarakteristika 2. Azot, tabiatda uchrashi, olinishi, xossalari 3. Forfor, olinishi, xossalari, birikmalari 4. Fosforli ugитlar

1-asosiy savolning bayoni:

Beshinchi guruhning p – elementlariga azot – N, fosfor – P, mish'yak – As, surma Sb va vismut Bi elementlari kiradi. Bu elementlar V – guruhning asosiy guruppacha elementlari xisoblanadi, azot bilan fosfor tipik metallmas, surma amfoter, mish'yak va vismut metallardir.

Azot, fosfor, mish'yak, surma va vismut atomlarining sirtki qavatida beshtadan (ya'ni $S^2 P^3$) elektron buladi. Azotdan vismutga tomon elementlarning atom radiuslari ortib boradi; chunonchi, azot atomi kichik atom, uning yakka boglanishdagi kovalent radiusi $0,71 \text{ \AA}$ ga teng. Fosforning kovalent radiusi $1,10 \text{ \AA}$ ga, mish'yakniki $1,16 \text{ \AA}$, surmaniki $1,34 \text{ \AA}$ va nixoyat vismut atomining kovalent radiusi $1,46 \text{ \AA}$. Azot atomlari uzaro juda maxkam uch karrali bog ($N \cdot N$) xosil qiladi; azotning bir atomi atrofida faqat uchta kislorod atomi joylana oladi; fosfor, mish'yak, surma va vismut atomlari uzaro faqat yakka boglarnigina xosil qiladi; ularning atomlari atrofida uchdan ortiq kislorod atomlari joylasha oladi.

Bu elementlarining uz birikmalaridagi oksidlanish darajalari +5 dan –3 ga kadar buladi. Azotdan fosforga utilganda elementlarning +5 valentlik xolati ancha mustaxkamlanadi; lekin fosfordan vismutga utgan sayin +5 valentlik xolatning mustaxkamligi kamayadi; $N_2O_5 - P_2O_5 - As_2O_5 - Sb_2O_5 - Bi_2O_5$ katorida N_2O_5 dan Bi_2O_5 ga utilganda kislotali xossalar susayib, asosli xossalar kuchayadi.

Bu guruppacha elementlarining 5 valenti xolatdagi gidroksidlari (HNO_3 , H_3PO_4 , H_3AsO_4 , $H[Sb(OH)_6]$) da element atomining koordinasion soni azotdan surmaga utganda 3 dan 6 ga kadar ortadi, chunki surma atomining kovalent radiusi nisbatan katta bulganligi uchun uning atrofida oltita kislorod atomi joylana oladi. Bu birikmalarining oksidlovchilik xossalari 5 valentli xolatning barkarorligi uzgarishiga muvofik keladi. Chunki HNO_3 – nitrat kislota kuchli oksidlovchi lekin ortofosfat kislota H_3PO_4 xech kanday oksidlash xossalarni namoyon qilmaydi. Arsenat kislota H_3AsO_4 va stibat kislota $N[Sb(OH)_6]$ lar kislotali muxitda ma'lum darajada oksidlovchi moddalardir. Besh valentli vismutning birikmalari kislotali muxitdagina emas, xatto ishqoriy muxitda xam kuchli oksidlovchilardir.

Bu elementlarning +3 valentlik xolati azotdan vismutga utgan sayin mustaxkamlana boradi. Elementlarning +3 valentli xolatiga muvofik keladigan gidroksidlarining asosli xarakteri azotdan vismutga utgan sari kuchayib boradi; chunonchi: HNO_2 va H_3PO_3 – kislotalar bulib, H_3AsO_3 – amfoter xossaga ega (lekin bunda kislotali xossalar ustun turadi); $Sb(OH)_3$; xam amfoter modda, ammo unda asosli xossalar ustun turadi; $Bi(OH)_3$ esa faqat asos xossalari ega, u amfotermas gidroksid. Bu gidroksidlar kaytarish va oksidlash xossalarni namoyon qila oladi. +3 valentlik xolatdagi As, Sb va Bi birikmalarining kaytaruvchilik xossalari As dan Bi ga utgan sayin kamayib boradi. N, P, As, Sb va Bi uzlarining vodorodli birikmalari – NH_3 , PH_3 , AsH_3 , SbH_3 va BiH_3 da – 3 ga teng oksidlanish darajaga ega; ularning gidridlari kislotali xossalarni namoyon qilmaydi. Bu gidridlarning xammasi xam kaytaruvchilardir. Bu xususiyat NH_3 dan BiH_3 ga utgan sayin kuchayib boradi.

V guruppaning asosiy guruppachasi elementlari nixoyatda katta axamiyatga ega. Masalan, azot oksil moddalar tarkibiga kiradi. Ogirlik jixatidan Yer pustlogining kariyb $4 \cdot 10^{-2}\%$ ini azot tashqil etadi. Bu miqdorning kupchilik kismi atmosferada buladi. Fosfor Yer pustlogining $8 \cdot 10^{-2}\%$ ini, mish'yak $5 \cdot 10^{-2}\%$ ini, surma $4 \cdot 10^{-5}\%$ ini va vismut $2 \cdot 10^{-5}\%$ ini tashqil qiladi.

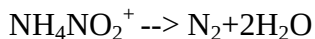
Azot – tartib nomeri 7, atom ogirliqi 14,0067; tabiatdagi barkaror izatoplari ^{14}N va ^{15}N bulib, ^{15}N tabiatdagi barcha azotning atiga 0,365% ini tashqil qiladi; kolgani ^{14}N dir. Elektron konfigurasiyasi $K 2S^2 2P^3$.

Azotning mavjudligini 1772 yilda D.Rezerford anikladi. 1774 yilda Lavuazye bu elementga «azot» deb nom berdi va uning mustaqil element ekanligini isbotladi.

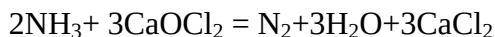
Azot tabiatda erkin va boglangan xolatda uchraydi. Erkin azot N_2 molekular xolida asosan atmosferada, boglangan azot esa Chili selitrasi $NaNO_3$ va Xind selitrasi KNO_3 , shuningdek oksidlar tarkibida uchraydi.

Azotning eng katta manbai xavo bulganligi sababli uni xavodan olish mumkin. Buning uchun avvalo xavoni kuritib, namni yukotiladi; karbonat angidrid esa kalsiy gidroksid yoki ishqor eritmasiga yuttiriladi; shu tarika tozalangan xavo chuglangan mis ustidan utkazilganda mis kislorodni uziga biriktirib oladi; azot va inert gazlar esa ajralib koladi. Texnikada azot olish uchun suyuq xavoni fraksiyalab xaydash usulidan foydalaniladi. Suyuk xavo asosan azot va kisloroddan iborat; azotning qaynash xaroratsi $195,8^\circ$ bulib, kislorodning qaynash xaroratsi – 183° dan pastdir; binobarin, suyuq xavodan avval azot, keyin kislorod buglanadi.

Laboratoriyada toza azot olish uchun ammoniy xloridning tuyingan eritmasi bilan natriy nitratning tuyingan eritmali aralashmasini kizdiriladi. Bunda kuyidagi reaksiya sodir buladi:



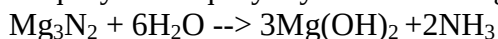
Ammoniy nitratning uzi esa NH_4Cl bilan NaNO_2 dan xosil qilinadi. Ammoniy xlorid urnida ammoniy sulfatdan foydalanish xam mumkin. Azot ammiakni xlorli oxak bilan oksidlash yuli bilan xam olinadi:



Odatdagi sharoitda azot rangsiz va xidsiz gaz. Azot suyuk va qattiq xolatlarda xam rangsiz. Azotning kritik xaroratsi juda past ($-147,1^\circ\text{S}$); shuning uchun xam uni suyuk xolatga aylantirish ancha kiyin.

Azot ximiyaviy reaksiyalarga kirishmaslik jixatidan inert gazlaridan keyin birinchi urinda turadi. Lekin ba'zi metallar (masalan, litiy) bilan salgina kizdirgandayok birikib ketadi. Azot litiy bilan birikkanda litiy nitrid Li_3N xosil buladi. Azot magniy bilan xam magniy nitrid Mg_3N_2 xosil qiladi.

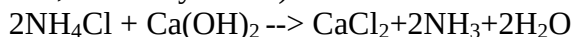
Ishqoriy va ishqoriy – yer metallarning nitridlari suvda gidrolizga uchraydi:



Azot kalsiy, alyuminiy va kremniylar bilan faqat yukori xaroratda reaksiyaga kirishadi. Ogir metallar (titan, sirkoniy, xrom, niobiy, tantal, toriy va uran) xam azot bilan nitridlar xosil qiladi; lekin bu metallarning nitridlari, ayniksa toriy nitridi, suvda gidrolizlanmaydi.

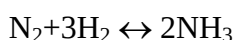
Ammiak NH_3 , gidrazin N_2H_4 va azid kislota HN_3 azotning vodorodli birikmalaridir. Gidroksilamin (NH_2OH) xam azotning vodorodli birikmasi katoriga kiradi.

Ammiak tabiatda oksil moddalarning chirishidan xosil buladi, bundan tashkari, u ammoniy tuzlari (masalan, ammoniy xlorid) kuchli asoslar ta'siridan parchalanganda ammiak xosil buladi:



Ammiakli suv – novshadil spirtni kizdirish yuli bilan xam laboratoriyada ammiak olinadi. Ba'zan nitridlar gidroliz qilinganda xam ammiak xosil buladi.

Sanoatda ammiak olish asosiy xom ashyo erkin xolatdagi vodorod bilan azotdir. Bu ikki moddadan ammiak sintez qilinadi:

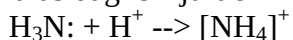


Ammiak uziga xos utkir xidli, rangsiz gaz. U suvda juda yaxshi (20°S da 1 l H_2O da 700 l NH_3) eriydi. Ammiak 20°S da va 8,5 atm bosimda suyuk xolatga utadi. Suyuk ammiak ba'zi anorganik moddalarni yaxshi eritadi, shuning uchun turli sintez reaksiyalarida erituvchi sifatida ishlatiladi.

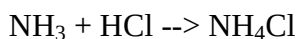
Ammiak odatdagi sharoitda barkaror modda. Ammiak kuyidagi bir kator reaksiyalarga kirisha oladi:

1. Ammiak molekulari metallarning tuzlari bilan birikib, ammiakatlar xosil qiladi.

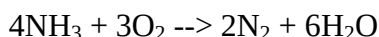
2. Ammiakning suvdagi eritmasi asosli xossaga ega; uni ammoniy gidroksid deb ataladi. Ammoniy ionining xosil bulishini donor – akseptor boglanish natijasi deb qaraladi: ammiak molekulasidagi bir juft erkin elektronlarga proton kelib birikadi:



3. Ammiak kislotalar bilan birikib ammoniy tuzlarini xosil qiladi, masalan:



4. Ammiak bilan kislorod (yoki oldindan kizdirilgan xavo) aralashmasi yonganida erkin azot va suv bugi xosil buladi:



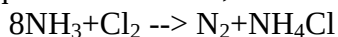
Ammiakning bu tarika yonishi xech kanday amaliy axamiyatga ega emas, aksincha uni katalizator (platina) ishtirokida 800°S da xavo kislorodi NO ga kadar oksidlanishi katta texnikaviy axamiyatga ega:

$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}$ chunki xosil bulgan NO xavo kislorodi bilan birikib, NO_2 ga aylanadi: NO_2 dan esa nitrat kislota olinadi. Ammiakning katalitik oksidlanishi xozirgi vaktida nitrat kislota olishning asosiy usuli xisoblanadi.

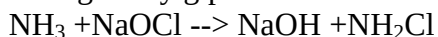
5. Ammiak okimi 300°S ga kadar kizdirilgan nitratga (xavosiz joyda) yuborilsa, nitriy amid NH_2Na xosil buladi:

Xuddi shu yul bilan boshka ishqoriy va ishqoriy – yer metallarning amidlari olinadi.

6. Ammiakning suvdagi eritmasi orqali xlor utkazilsa, ammiak oksidlanib azotga aylanadi:



7. Ammiak molekulasidagi bir vodorod atomining xlorga almashinish maxsuloti xloramin NH_2Cl ammiakning natriy gipoxlorit ta'sirida oksidlanishdan olinadi:



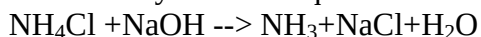
Xloramin minus 66°S da suyuqlanadigan yomon xidli gaz. Xloramindan tashkari ftoramin NH_2F va xloramin NHCl_2 va ftoramin NHF_2 lar xam ma'kul.

Ammiak asoslar katoriga kiradi. U kuchli va kuchsiz kislotalar bilan (xatto karbonat kislota bilan xam) tuzlar xosil qiladi.

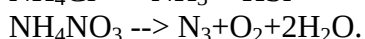
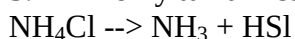
Ammoniy tuzlarining uziga xos xossalari kuyidagidan iborat:

1. Ammoniy tuzlari suvdagi eritmalarda gidrolizga uchraydi.

2. Ammoniy tuzlari ishqorlar ta'siridan parchalanadi, masalan:



3. Ammoniy tuzlari issik ta'siridan parchalanadi, masalan:

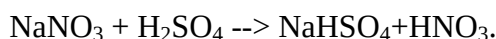


Azotning 5 ta oksidi ma'lum.

Azot oksidlarining xossalari.

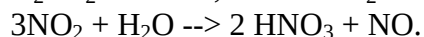
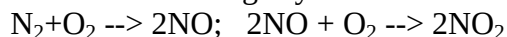
Azotning oksidlanish darajasi.	Oksidning formulasi	Qaynash xarorati	Suyuklanish xarorati	Agregat xolati	Rangi	Kislotasining formulasi	Tuzining formulasi
+1	N_2O	-89,5	-102,4	gaz	rangsiz	$(\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_3)$	$\text{Me}_2\text{N}_2\text{O}_3$
+2	NO	-151,8	-163	gaz	rangsiz	-	-
+3	N_2O_3	3,5	-102	suyukl	kungir	HNO_2	MeNO_2
+4	NO_2	102	-11,2	gaz	kungir	$\text{HNO}_2 + \text{HNO}$	$\text{MeNO}_2 + \text{MeNO}_3$
+5	N_2O_5	45	30	kristal	rangsiz	HNO_3	MeNO_3

XIX asrdan XX asrning boshlariga kadar nitrat kislota Chili selitrasiga sulfat kislota ta'sir ettirish yuli bilan olinar edi:



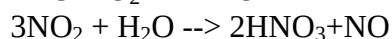
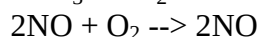
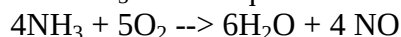
Xozirgi vaktida bu usuldan nixoyatda kam foydalaniladi.

1905 yildan boshlab Norvegiyada sanoatda nitrat kislota olishning elektr yoy usuli joriy etildi. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, avval xavo orqali elektr yoyi utkaziladi, bunda azot bilan kislorod uzaro reaksiyaga kirishib NO ni xosil qiladi. NO xavoda tez soviganda xavo kislorodi va suv bilan birikib nitrat kislotaga aylanadi:



Ortib kolgan NO yana xavo kislorodi bilan birikib NO_2 ga aylanadi, yana suv bilan birikib HNO_3 xosil qiladi.

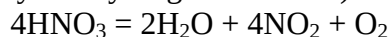
Yoy usulida elektr energiyasi kup sarf buladi. masalan, 1 kg kislota tayyorlash uchun 70 kvv energiya ketadi. Shuning uchun bu usul kam qullaniladi. Xozirgi vaktida sanoatda nitrat kislota asosan ammiakni katalizator ishtirokida oksidlash yuli bilan olinadi. Ammiak bilan xavo aralashmasi $600-800^\circ\text{S}$ da platinadan yasalgan tur (katalizator) orqali utkazilganda NO xosil buladi va bu gaz xavo kislorodi bilan darxol birikib NO_2 ga aylanadi. Azot (IV) - oksid esa suv va xavo kislorodi bilan uzaro ta'sirlanib HNO_3 ni xosil qiladi:



Toza nitrat kislota rangsiz suyuqlik; solishtirma ogirligi $1,526 \text{ g/sm}^3$ (15°S da); uning kotish xaroratsi $41,3^\circ\text{S}$; u 86°S da qaynaydi; suv bilan xar kandy nisbatda aralashadi;

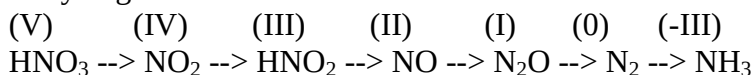
Tarkibida 68% HNO_3 bulgan nitrat kislota eritmasi ($\text{dq}1,42/\text{sm}^3$) uz tarkibini uzgartirmay $120,5^\circ\text{S}$ da qaynaydi.

Konsentrlangan nitrat kislota (ayniksa yoruglik ta'siridan) kisman parchalanadi.



Xosil bulgan azot (IV) - oksid kislota sarik tus beradi. Uzida NO_2 ni eritgan nitrat kislota tutuvchi nitrat kislota nomi bilan yuritiladi.

Nitrat kislota kuchli kislota xisoblanadi. U juda kuchli oksidlovchi. Nitrat kislota boshka moddalarni oksidlaganda azotning oksidlanish darajasi +4, +3, +2, +1, 0 va -3 ga kadar uzgara oladi; natijada NO_2 , HNO_2 , NO , N_2O , N_2 va NH_3 lar xosil bulishi mumkin. Bu uzgarishlarning sxematik ifodasi kuyidagicha:

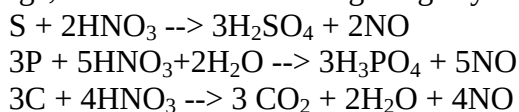


Nitrat kislota ning kandy oksidlanish darajasiga kadar kaytarilishi uning konsentrasiyasiga va kaytaruvchi moddaning aktivligiga boglik.

Masalan, konsentrlangan nitrat kislota da kurgoshin va kalay eriganida NO_2 ajralib chikadi; kumush eriganida esa NO bilan NO_2 xosil buladi, suyuqlantirilgan HNO_3 kislota mis va temirga ta'sir ettirilganda NO gazi ajralib chikadi.

Konsentrlangan nitrat kislota ruxga ta'sir etganda, kislota ning konsentrasiyasiga qarab, N_2O yoki N_2 yoki NH_3 xosil buladi (bu ammiak ortiqcha HNO_3 bilan birikib NH_4NO_3 xosil qiladi).

Konsentrlangan nitrat kislota ga solib kizdirilgan oltingugurt sulfat kislota ga va fosfor - fosfat kislota ga, kumir esa karbonat angidritga aylanadi:

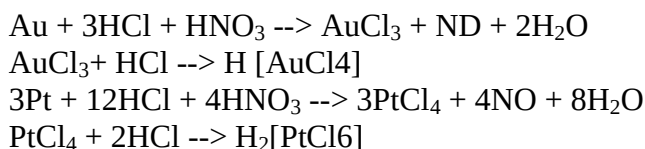


Ba'zi metallar, masalan temir, xrom, alyuminiy va boshka ba'zi metallar suyuqltirilgan nitrat kislota da eriydi-yu, ammo konsentrlangan kislota da erimaydi; bu metallar konsentrlangan nitrat kislota ga tushurilganda ularning sirtida mustaxkam oksid parda xosil buladi; bu xodisa passivlashish deyiladi. Umuman, konsentrlangan nitrat kislota kupchilik metallar uchun erituvchi xisoblanadi. 1 xajm konsentrlangan nitrat kislota ning 3 xajm xlorid kislota

bilan aralashmasi zar suvi - metallar uchun HNO_3 ning uziga qaraganda xam kuchli erituvchidir, chunki bu aralashmada xlor va nitrozil xlorid bor:



Bu aralashma nixoyatda kuchli oksidlovchi bulgani uchun uzida oltin (radiy) va platinani erita oladi:



Nitrat kislota ning sanoatda ishlatilishi uning oksidlash va nitrolash xossalariga asoslanadi. Bundan tashkari nitrat kislota nitratlar, mineral ugiltar, ayniksa ammiakli selitra olishda juda kup ishlatiladi. Ammiakli selitra NH_4NO_3 - muxit azotli ugilt xisoblanadi.

Fosfor - tartib nomeri 15, atom ogirligi 30,9738, elektron konfigurasiyasi $\text{KL } 3\text{S}^2 3\text{p}^3$. Tabiatda fosfor yagona izotop ^{31}P xolida uchraydi. Uning sun'iy radioaktiv izotopi ^{32}P (yarim yemirilish davri 14, 22 kun) nishonli atom sifatida keng kulllaniladi.

Fosfor grekcha suz bulib «yoruglik tashuvchi» demakdir. Fosforning element ekanliini Lavuazye isbot qilgan. Sheyeli 1771 yili fosforni suyakdan ajratib olish usulini kashf qilgan.

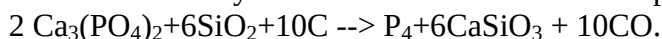
Fosforning yer pustlogida ogirlik miqdori $8 \cdot 10^{-2}\%$ ni tashqil qiladi.

Fosforning eng muxim minerallari fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ va apatitlar – $3\text{Ca}(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_3$ - gidroksil apatit va $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ - fluorli apatit, xamda $3\text{Ca}(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCl}_2$ xlorli apatitdir. Fosfor xayvon organizmining nerv, miya, suyak, tish, mushak va xokazo kislari tarkibiga kiradi. Usimliklar organizmining kuruk tarkibiga kiradi. Usimlik organizmining kuruk moddasida 0,5-2% fosfor buladi. Usimlik organizmida fosfor «karigan» barglardan «yosh» barglarga, poyadan urugga kuchib turadi. Odam organizmida 3-4 kg. ga kadar fosfor buladi.

Fosfor inson organizmining xarakatlanishi, oziklanishida, kupayishi va nafas olish va fikrlash faoliyatida aktiv ishtirok etadi. Shuning uchun akad A.YE.Fersman fosforni «xayot va tafakkur elementi» deb atagan.

Tuproqda fosforning miqdori (P_2O_5 xisobida) 0,05 - 0,2% ga kadar buladi.

Erkin fosfor kalsiy fosfatni kum ishtirokida elektr pechda kumir bilan kaytarish orqali olinadi:



Xosil bulgan fosfor buglari suv ichida ok fosfor shaklida kondensatlanadi.

Fosforning uchta allotropik shakl uzgarishlari: ok, kizil, va kora fosforlar ma'lum. Ularning xar biri polimer moddalar bulib, xozirgi vaktga fosforning 11 ta modifikatsiyasi borligi aniklangan.

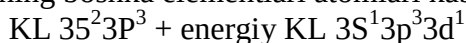
Ok fosfor suyuq xolatda xam, qattiq xolatda xam R4 tarkibli tetraedrik shaklidagi molekullar xosil qiladi. P-P boglanishning uzunligi $2,21^\circ\text{A}$ ga teng; ok fosforning solishtirma ogirligi $1,8 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish xaroratsi 44°S , qaynash temperatu turasi 281°S . Ok fosfor juda xazarli, suvda erimaydi, lekin uglerod (IV) - sulfidda yaxshi eriydi, xavoda oksidlanib alangalanad, shuning uchun uni suv ostida saklanadi. U juda sekinlik bilan kizil fosforga aylanadi; bu vaktga uzgarish issikligi ajralib chikadi:



Kizil fosforni ok fosforni 400°S da bir soat davomida kizdirish natijasida olinadi. Kizil fosfor ok suyuq xolatga aylanmasdan buglanib ketadi, uning buglari sovuk sirtga kondensatlanib ok fosfor xosil qiladi. Kizil fosforning solishtirma ogirigi $2,7 \text{ g/sm}^3$. 260° da alanglanadi; CS_2 da erimaydi; kizil fosfor $43,1 \text{ atm}$. bosimda $589,5^\circ\text{S}$ da suyuqlanadi. Kizil fosfor xavoda barkaror; suv ichida saklanmaydi.

Kora fosfor ok fosforni $220 - 370^\circ\text{S}$ larda juda yukori bosim ostida sakkiz kun kizdirish natijasida olinadi. Uning solishtirma ogirligi $2,7 \text{ g/sm}^3$; 490°S da alangalanadi. CS_2 da erimaydi; elektr tokini utkazadi (ok va kizil fosfor esa tok utkazmaydi).

Fosfor aktiv metallmas elementdir. P- orbitallar katnashish bilan amalga oshadigan boglanishlar xosil bulganda fosfor azotga uxshash xossalar namoyon qiladi; lekin d - orbitallar katnashganda esa fosfor bilan azotning ximiyaviy xossalari orasida ancha tafovut vujudga keladi. Fosfor atomi III davrining boshka elementlari atomlari kabi uzining elektron orbitallarini kuyidagicha gibridlay oladi:



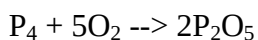
Demak, fosforning kovalentligi 3 va 5 ga teng bulishi mumkin. Fosforning oksidlanish darajalari +5, +3, +1, 0 va -3 ga teng. Eng barkaror birikmalarda fosfor besh valentlidir. Fosforning valentligi - 3 ga teng bulgan birikmalar u kadar barkaror emas; bu jixatdan fosfor azotdan keskin fark qiladi.

Yukori xaroratlarda (1600°S dan) yukoridagi fosfor buglari asosan R2 molekullardan iborat buladi. P_2 molekullar xam xuddi N_2 molekullar kabi tuzilishga ega:



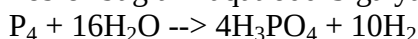
Pastrok xaroratlarda esa, fosfor buglari tetraedrik shakldagi P_4 molekullardan tuzilgan buladi. Ok fosfor kristallari P_4 turkibli molekullardan iborat. Kizil va kora fosforlar esa P_4 molekullarning polimerlaridan tuzilgan. Ok fosforning ximiyaviy jixatidan aktivligi kizil fosfornikidan yukori turadi.

Fosfor xavoda kuzni kamashtiradigan darajada ok - sargish alanga berib yonadi:



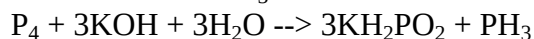
Fosfor galogenlar, oltingugurt va boshka elementlar bilan oson birikadi.

Fosfor buglari faqat 600°S ga yakin xaroratda suv bugi bilan kuyidagicha reaksiyaga kirishadi:

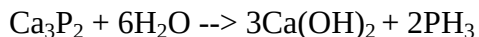


Fosfor vodorod bilan bevosita birikmaydi. Shuning uchun fosforning gidridlari bilvosita yullar bilan olinadi. Fosforning uchta gidridi bor. Fosfin PH_3 , difosfin P_2H_4 (suyuklik) va P_2H yoki P_{12}H_6 (qattiq jism).

Gazsimon fosfor PH_3 ni dastlab Jan - Jandr fosforni ishqor bilan kizdirish natijasida olgan.



PH_3 ni kalsiy fosforga suv ta'sir ettirish bilan xam olish mumkin:



Fosfin PH_3 - rangsiz, sasigan balik xidli juda zaxarli gaz. Uning qaynash xaroratsi – 85°S , suyuklanish xaroratsi – 133°S .

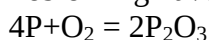
Nixoyatda toza fosfin uz - uzicha alangalanmaydi; uning tarkibida juda oz miqdorda P_2H_4 yoki P_4 ning borligi PH_3 ning xavoda alangalanishini ta'minlaydi.

Xavo bilan fosfin portlovchi aralashmalar xosil qiladi. Fosfin suyuq xolatda assosiasiyaga uchramaydi (ammiak esa assosilanadi), fosfinning suvdagi eritmalari na asoslik va na kislotalik xossalar namoyon qiladi. Lekin fosfin kuchli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib fosfoniyl tuzlari xosil qiladi. Masalan, PH_4Cl , PH_4J . Fosfin kuchli kaytaruvchi xisoblanadi.

Difosfin P_2H_4 - xar doim gazsimon fosfin bilan birga xosil buladi. U rangsiz suyuqlik $51,7^\circ\text{S}$ da qaynaydi, - 99°S da kotadi. Kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Difosfin uz uzicha alangalanadi. Uzak vakt saklansa, uzidan asta sekin PH_3 ni chikarib, qattiq fosfin P_{12}H_6 ga aylanadi. Qattiq fosfin suvda xam, organik erituvchilarda xam erimaydigan sarik tusli amorf kukundan iborat.

Fosforning P_2O_3 va P_2O_5 tarkibli oksidlari ma'lum. Bularda fosforning oksidlanish darajasi +3 va +5 ga teng. Bu ikkala oksid molekullari diler xolatda, ya'ni P_4O_6 va P_4O_{10} shaklida mavjud. Bulardan tashkari yana P_2O_4 tarkibli oksid xam ma'lum, bu moddada fosforning oksidlanish darajasi +4 ga teng.

Fosforning xavoda sust oksidlanishi natijasida R_2O_3 xosil buladi.

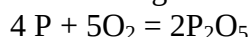


Fosfor (III) - oksid 22°S da suyuqlanadigan rangsiz qattiq jism; uning qaynash tepmeraturasi $173,1^\circ\text{S}$ ga teng.

Fosfor (III) - oksid past xaroratda suv bilan reaksiyaga kirishganda fosfit kislotasi H_3PO_3 xosil buladi. U suv bilan yukori xaroratlarda reaksiyaga kirishganda esa kislotalar aralashmasi, kizil fosfor va fosfor gidrid beradi. Shunga kura, toza fosfit kislotasi olish uchun boshka usullardan foydalaniladi.

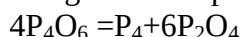
Fosfor (III)- oksid xuddi ok fosfor kabi nixoyatda zaxarli moddadir.

Fosfor (V)- oksid P_2O_5 fosforning kislorod mul bulgan sharoitda yonishidan xosil buladi.



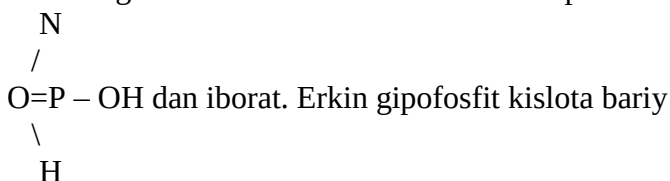
U rangsiz nixoyatda gigroskopik modda bulib, 1 atm. bosimda 360°S da sublimatlanadi. Uni boshka aralashmalardan tozalashda shu xossasidan foydalaniladi. Fosfor (V)- oksid namni yutuvchi vosita sifatida ishlatiladi. U fosfat kislotaning anhidrididir. P_2O_5 ning xosil bulish issikligi juda katta 360 kkal/mol ga teng.

Difosfor tetroksid P_2O_4 - fosfor (III) oksidning 200°S da parchalanishidan xosil buladi:

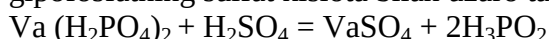


Bu oksidning molekulyar ogirligi asosida topilgan formulasi P_4O_8 bilan ifodalanadi. U suv bilan reaksiyaga kirishganda fosfat va fosfit kislotalar xosil buladi.

Fosforning bir necha xil kislotasi ma'lum. Gipofosfit kislotasi H_3PO_2 uning molekulyar tuzilishi

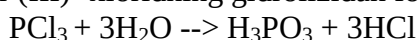


gipofosfatning sulfat kislotasi bilan uzaro ta'siridan olinadi:

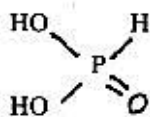


Toza gipofosfit kislotasi ok tusli kristall modda, uning zichligi $d = 1,49\text{ g/sm}^3$, $26,5^\circ\text{S}$ da suyuqlanadi. Gipofosfit kislotaning xosil bulish issikligi $145,5\text{ kkal/mol}$. Toza gipofosfit kislotasi sovukda barkaror, lekin ifloslangan kislotasi tez buziladi. Agar gipofosfit kislotasi 50°S dan yukori xaroratda kizdirilsa, PH_3 , kizil fosfor, H_3PO_4 va H_2 dan iborat aralashma xosil buladi. Gipofosfit kislotasi kuchli kaytaruvchi modda xisoblanadi. U nixoyatda zaxarli.

Fosfit kislotasi H_3PO_3 - fosfor (III)- oksidning (P_4O_6) kislotasidir. Bu kislotani xosil qilish uchun fosfor (III)- xloridning gidrolizidan foydalaniladi:



Fosfit kislotasi $70,1^\circ\text{S}$ da suyuqlanadigan rangsiz kristall modda. Uning struktura formulasi



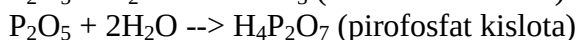
shaklida yoziladi. Fosfit kislota kuchsiz kislo talar katoriga kiradi. H_3PO_3 kaytaruvchi xossa ga ega; masalan u, kumush tuzlarini kumush metaliga kadar kaytaradi. H_3PO_3 kizdirilganda, parchalanib ortofosfat kislota va fosfin xosil qiladi:



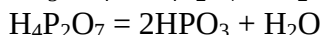
Fosfit kislota molekulasida tarkibida uchta vodorod atomi bulishiga qaramay, bu kislota ikki asosli kislotaadir.

Fosfat kislotalar.

Fosfat angidrid suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Reaksiya issiklik ajralib chikishi bilan boradi. Bir molekula P_2O_5 bilan necha molekula suv birikishiga qarab uch xil fosfat kislota olinishi mumkin. Bu reaksiyalarni sxematik ravishda kuyidagicha yozish mumkin:

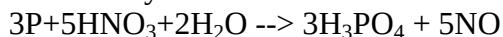


Bular ichida suvga eng boyi va eng muximi ortofosfat kislotaadir; uni tugridan - tugri fosfat kislota deb ataladi. fosfat kislota 42°S da suyuklanadigan, xavoda yoyilib ketadigan qattiq jism; uning zichligi $d=1,88 \text{ g/sm}^3$. Sanoatda ishlab chikariladigan fosfat kislota kovushok suyuklik. H_3PO_4 kizdirilsa, kislotaadan suv chikib ketib, avval pirofosfat kislota, keyin metofosfat kislota xosil buladi:

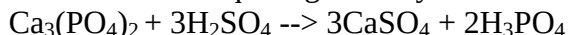


Aksincha, metofosfat kislota suv ta'sir ettirilganda piro - va ortofosfat kislota olinadi.

Laboratoriyada fosfat kislota olish uchun erkin xolatdagi fosfor 32% li nitrat kislotaada eritiladi:



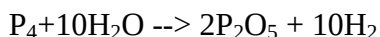
Texnikada fosfat kislota ekstraksion va termik usullar bilan olinadi. Ekstraksion usul maydalangan va ozrok fosfat kislota qushilgan tabiiy fosforitni sulfat kislota eritmasida erishidan iborat:



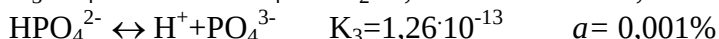
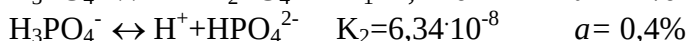
Xosil bulgan fosfat kislota filtratda koladi. Uni chukmadan filtrlash yordami bilan suzib olinadi. Termik usulda esa avvalo elektr pechlarda fosforitdan erkin fosfor olinadi, sungra uni kuydirib fosfor (V)- oksid xosil qilinadi. Bu moddaga suv ta'sir ettirib uni H_3PO_4 ga aylantiriladi.

Termik usulda olingan fosfat kislota tozaligi va konsentrasiyasining yukoriligi bilan ekstraksiya usulida olingan kislotaadan ancha yukori turadi.

Fosfat kislota olishning kelgusida rivoj topadigan usuli fosfor buglarini katalizator ishtirokida suv bilan oksidlanishdan iborat:

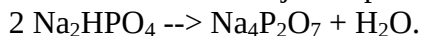


Ortofosfat kislota uch asosli kislota bulib, uning dissosiyalanish konstantalari va darajalari kuyidagi kiymatlarga ega.



Fosfat kislota uch xil tuz xosil qiladi; masalan: KH_2PO_4 - kaliy digidrofosfat (yoki birlamchi fosfat); K_2HPO_4 - kaliy gidrofosfat (yoki iqilamchi fosfat); K_3PO_4 - kaliy fosfat (yoki uchlamchi fosfat).

Pirofosfat kislota ortofosfat kislotaaga qaraganda ancha kuchli kislotaadir. U turt asosli kislota. Gidrofosfatni kizdirish natijasida pirofosfat olish mumkin; masalan:



Natriy pirofosfat kurgoshin tuzlari eritmasi bilan reaksiyaga kirishganda kurgoshin pirofosfat $\text{Pb}_2\text{P}_2\text{O}_7$ xosil buladi. Unga vodorod sulfat eritmasi ta'sir ettirib pirofosfat kislota $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ olinadi.

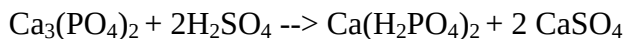
Pirofosfat kislota ortofosfat kislotaaning kondensatlanish maxsulotidir. Ortofosfat kislota kondensatlanganida polifosfat kislotalar xam xosil bula oladi.

Metafosfat kislota - orta yoki pirofosfat kislotalari kizdirish orqali olinadi. U kovushok suyuklik.

Fosforning juda kup birikmalari mineral ugit sifatida ishlatiladi. Eng kup qullaniladigan fosforli ugitalar quyidagilardir:

I. Fosforit yoki apatit uni mayin kukun xolatdagi fosforit yoki apatitdan iborat. Bu ugit tarkibida 16-35% ga kadar P_2O_5 bulishi mumkin. Lekin fosforit uni yoki apatit unidagi fosfor - $Ca_3(PO_4)_2$ tarkibli modda shaklida buladi; bu modda suvda yomon eriydi; shu sababli kislotali bulmagan tuproklarda fosforit yoki apatit unini usimliklar kam uzlashtiradi.

II. Superfosfat. Fosforit yoki apatitning sulfat kislota bilan uzaro ta'siridan, suvda eruvchan fosforli birikma xosil buladi:



Uning tarkibida 20% ga kadar R_2O_5 buladi. superfosfat tarkibidagi $Ca(H_2PO_4)_2$ suvda yaxshi erishi tufayli usimliklar uni yaxshi uzlashtiradi.

III. Qush superfosfat tarkibi faqat kalsiy digidrofosfatdan iborat bulgan kimmatli ugit. Uning tarkibida 40-50% P_2O_5 buladi. Qush superfosfat tabiiy fosforitga konsentrlangan fosfat kislota ta'sir ettirish yuli bilan olinadi:



IV. Presipitat. Suvda kamrok eriydigan kalsiy gidrofosfatdan iborat bulib, kukun xolatdagi oxaktoshning fosfat kislota bilan uzaro ta'siridan olinadi:



Presipitat $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ ok kukun bulib xavoda saklanganda nam tortib yopishib kolmaydi. Uning tarkibida 30-35% P_2O_5 buladi. Bu ugiti kuchsiz kislotali tuproklarga solinganda usimliklar yaxshi uzlashtiradi.

V. Termofosfatlar (yoki ftordan tozalangan fosfatlar). Tabiiy fosforitni turli qushimchalar (soda, potash, natriy sulfat va xokazolar) bilan birga yukori xaroratda suyuklantirib, fosforit tarkibidagi ftor yukotiladi. Buning natijasida tarkibida 32% ga kadar P_2O_5 bulgan ugit termofosfat xosil buladi.

Yukorida kurib utilgan fosforli ugitalardan tashkari, tarkibida xam fosfor, xam azot, xam kaliy buladigan murakkab ugitalar xam tayyorlanadi. Ulardan ammosfos $NH_4H_2PO_4$, diammosfos $(NH_4)_2HPO_4$, leynafos $(NH_4)_2SO_4$ $(NH_4)_2HPO_4$ lar ana shunday azot va fosforli murakkab ugitalardir. Ammosfos tarkibida 10% azot va 50% P_2O_5 buladi. Ammosfos olish uchun fosfat kislota ammiak ta'sirida neytrallanadi:



Ammosfos donador maxsulot sifatida chikariladi.

Nitrofoska va azofoska nomli aralash ugit tarkibida azot, fosfor va kaliy elementlari buladi.

Nazorat savollari.

1. 5-gurux p-elementlari oksidlanish darajalari
2. Ularning oksidlovchilik xossalari
3. Kaytaruvchilik xossalari
4. Azot izotoplari
5. NH_4Cl ning xosil bulishi
6. Konsentrlangan HNO_3 ning xosil bulishi
7. Fosforning eng muxim minerallari
8. Fosforning axamiyati
9. Fosfat kislota tuzlari
10. Ammosfosning olinishi

MA'RUZA: IV GURUXNING P-ELEMENTLARI

11.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
	1. Umumiy xarakteristika 2. Uglerod birikmalari, xossalari 3. Kremniy, xossalari birikmalari 4.

<i>Ma'ruzaning rejası</i>	Germaniy, Kalay, Kurgoshin.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	1. Umumiy xarakteristika 2. Uglerod birikmalari, xossalari 3. Kremniy, xossalari birikmalari 4. Germaniy, Kalay, Kurgoshin.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
- Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; - Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; - Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	1. Umumiy xarakteristika 2. Uglerod birikmalari, xossalari 3. Kremniy, xossalari birikmalari 4. Germaniy, Kalay, Kurgoshin.
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriluvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: 1. Umumiy xarakteristika 2. Uglerod birikmalari, xossalari 3. Kremniy, xossalari birikmalari 4. Germaniy, Kalay, Kurgoshin. bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.

	boradi, hamda umumlashtiradi.	
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

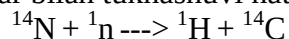
Tayanch so'zlar: 1. Umumiy xarakteristika 2. Uglerod birikmalari, xossalari 3. Kremniy, xossalari birikmalari 4. Germaniy, Kalay, Kurgoshin.

1-asosiy savolning bayoni:

IV guruhning r-elementlarini uglerod - C, kremniy - Si, germaniy- Ge, kalay Sn va kurgoshin- Pb tashqil qiladi.

Bulardan uglerod va kremniy metallmaslar, germaniy, kalay va kurgoshin metallar jumlasiga kiradi. Bu elementlar uz birikmalarida ikki xil +2, +4 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Ugleroddan kurgoshinga utgan sayin, bu elementlarning +2 ga teng oksidlanish darajasi mustaxkamlana boradi. Uglerod va kremniy faqat CO va SiO dagina +2 ga teng oksidlanish darajasiga ega. Bu ikki element uzlarining kupchilik birikmalarida +4 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Bu gruppacha elementlari vodorod bilan RH₄ tipidagi gazsimon birikmalar xosil qiladi. Bu birikmalarning barkarorligi ugleroddan kurgoshinga utgan sayin kamayib boradi.

Uglerod - tartib rakami 6, elektron konfiguratsiyasi 1s²2s²2p⁶. Barkaror izotoplari ¹²C (tabiiy uglerodning 98.89%) ¹³C (tabiiy uglerodning 1.11%), ¹⁴C uglerodning radioaktiv izotopi bulib, uning yarim yemirilish davri 5600 yil. Uglerodning bu izotopi xavoning ustki qavatlarida azotning neytronlar bilan tuknashuvi natijasida xosil buladi:



Uglerod tabiatda kalsiy va magniy karbonat minerali xolida xamda, kumir, neft va tabiiy gazlar tarkibida uchraydi.

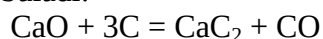
Erkin xoldagi uglerod ikki xil allotropik shakl uzgarish: olmos va grafit xosil qiladi.

Olmos rangsiz tinik modda bulib, uning zichligi 3.5g/sm³ ga teng. U tabiiy moddalarning eng kattigidir. Olmosning shishani kesishi, tog jinslarini burgilaydigan asboblarda sifatida ishlatilishi uning qattiqligiga asoslangan. Olmosning juda qattiq bulishiga sabab: kristall panjaradagi uglerodning xar bir atomi uzidan teng oralikda va muntazam tetraedrning uchlarida turgan boshqa turtta uglerod atomi bilan kovalent boglangandir. Xozirgi vaktida olmos sun'iy yul bilan 2000°S ga yaqin xarorat va 100000 atm bosim ostida grafitdan xosil qilinadi. Olmos kimyoviy ta'sirlarga juda chidamli, 800°S da kislorod ishtirokida kizdirilganda yonib CO₂ ga utadi. U xavosiz joyda kizdirilganda grafitga aylanadi.

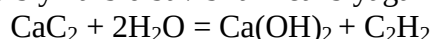
Grafit tuk kul rang tusli, kristallar ichida eng yumshok modda bulib, olmosdan 1.5 marta yengil U juda yaxshi issiklik va elektr utkazuvchidir. Sunggi vaktida grafit yadro reaktorlarida neytronlar xarakatini susaytiruvchi vosita xamda elektrodlar tayyorlashda ishlatilmokda.

Uglerodning allotropik kurinishlari kimyoviy jixatdan inertdir. Masalan, olmos oddiy sharoitda kimyoviy reagentlar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Yukori xaroratda unga kuchli oksidlovchilar; kislorod, zar suvi, nitrat kislota ta'sir etib, uni CO₂ ga kadar oksidlaydi. Grafit olmosga nisbatan kimyoviy ta'sirlarga chidamsiz.

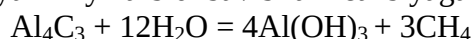
Sanoatda uglerodning metallar bilan birikmalari - karbidlar katta ahamiyatga ega. Metallar bilan uglerod faqat yukori xaroratda reaksiyaga kirishadi. Aktiv metall karbidlaridan amalda eng kup uchraydigani CaC₂. U kalsiy oksidi va kumir aralashmasini elektr toki yordamida kizdirish natijasida xosil buladi:



Kalsiy karbid suv bilan reaksiyaga kirishib muxim uglevodorodlardan biri - asetilenni xosil qiladi.



Alyuminiy karbidi suv bilan reaksiyaga kirishganda metan xosil buladi:



Karbidlar kimyoviy xossalari jixatidan uch gruppaga bulinadi.

1) Suv yoki suyultirilgan kislotalar ta'sirida parchalanadigan karbidlar (ularning eng muxim vaqili kalsiy karbididir). Bunday karbidlarni metallarning kuchlanish katorida AL dan oldin turgan aktiv metallar xosil qiladi.

2) Suv xamda suyultirilgan kislotalar ta'sirida parchalanmaydigan karbidlar. Bu grupp karbidlariga Al va Ve karbidlari kiradi.

3) Bu gruppacha parchalanganda turli modda xosil qiladigan karbidlar kiradi. Ularga lantanoidlar va marganes karbidlari misol bula oladi.

Uglerod kislorod bilan uchta oksid xosil qiladi: a) uglerod (II)-oksid CO (yoki monooksid), b) uglerod (IV)-oksid CO₂ (yoki dioksid), va v) uglerod suboksid C₃O₂.

Uglerod (IV)-oksid CO₂ (uni karbonat anhidrid deb yuritiladi), uglerodning kislorod atmosferasida tulik yonishidan xosil buladi. Tabiatda CO₂ organik moddalarning chirishi, bijgishi va kuyishi kabi sust oksidlanish prosesslari natijasida xosil buladi.

Laboratoriyada CO₂ CaCO₃ bilan HCL ning uzaro ta'siridan olinadi:



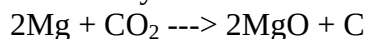
Bu reaksiya Kipp apparatida amalga oshiriladi.

Texnikada CO₂ oxaktoshni kuydirib oxak olishda qushimcha maxsulot sifatida xosil buladi.



Uglerod (IV)-oksid rangsiz gaz bulib, uning salgina shirin mazasi va uziga xos xidi bor. CO₂ osonlik bilan suyuq xolatga utadi, suyuq CO₂ tez buglanganda qattiq CO₂ xosil buladi. Qattiq CO₂ ni "kuruk muz" deb ataladi.

CO₂ odatdagi sharoitda boshka moddalarning yonishiga yordam bermaydi. Lekin aktiv metallar CO₂ atmosferasida yonishni davom ettiradi; Masalan:

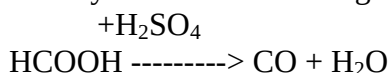


Chug xolatdagi kumir bilan CO₂ reaksiyaga kirishib CO ga aylanadi.

CO - juda zaxarli, rangsiz, xidsiz gaz. CO farksiz oksidlar katoriga kiradi. U suvda yomon eriydi, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, tuzlar xosil qilmaydi, lekin oksidlanadi:



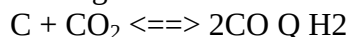
Xlor ta'sirida CO oksidlanib fosgen COCL₂ ga aylanadi. Laboratoriyada CO olish uchun chumoli yoki oksalat kislotaga konsentrlangan H₂SO₄ ta'sir ettiriladi:



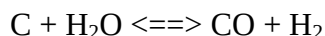
Sarik kon tuziga konsentrlangan sulfat kislotaga qushib kizdirilganda xam CO xosil buladi.

Texnikada CO ni kup miqdorda generator gazi, suv gazi va aralash gaz tarzida olinadi.

a) generator gazi olish uchun kumir xavoda chala yondiriladi:

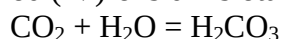


b) suv gazi olish uchun chug xolatdagi kumirga suv bugi yuboriladi.



v) agar chug xolatdagi kumirga xam xavo, xam suv bugi yuborilsa, aralash gaz xosil buladi.

Uglerod (IV)-oksid kislotali oksid.



Karbonat kislotaga kuchsiz va bekaror kislotaga. Ammo uning tuzlari bekaror moddalardir. Eng muxim karbonatlar katoriga Na₂CO₃ (soda), K₂CO₃ (potash), CaCO₃ (oxaktosh, ok bur, marmar) va boshkalar kiradi. Hidrokarbonatlardan NaHCO₃ (ichimlik soda), Ca(HCO₃)₂ kalsiy gidrokarbonat va boshkalarni kursatish mumkin.

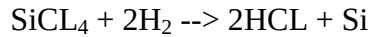
Gidrokarbonatlar kuruk xolatda bulmasin, eritmada bulmasin, kizdirilganda parchalanib karbonatlarga aylanadi: Masalan;



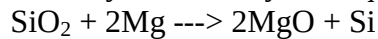
Kremniy - tartib rakami $Z=14$. elektron konfiguratsiyasi $KL 3s^2 3p^2$ Uning barkaror izotoplari ^{28}Si (tabiiy kremniyning 92.2%), ^{29}Si (tabiiy kremniyning 4.7%), va ^{30}Si (tabiiy kremniyning 3.09%),

Kremniy ogirlik jixatidan Yer pustlogining 28% ini tashqil qiladi; u asosan, kremniy (IV)-oksid va silikatlar xolida uchraydi; Masalan, albit $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$

Texnikada kummi yukori xaroratda koks bilan kaytarish orqali amorf kremniy olinadi. Yarim utkazgichlar sanoati uchun kerak bulgan toza kremniy olishda, avval yaxshi tozalanmagan kremniyga xlor ta'sir ettirib SiCl_4 xosil qilinadi; bu modda uchuvchan bulgani sababli uni fraksion xaydash yuli bilan yaxshi tozalanadi, sungra uni issik nayda vodorod bilan kaytariladi:



Laboratoriyada kremniy xosil qilish uchun kremniy (IV)-oksid magniy bilan kaytariladi.



Kremniy ikkita allotropik shakl uzgarishi xosil qiladi. a) kristall kremniy, b) amorf kremniy.

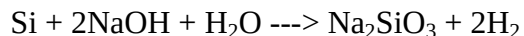
Kristall kremniy juda qattiq va murt kul rang tusli yaltirok oktaedr shaklidagi kristallardan iborat; $d=2.328 \text{ g/sm}^3$.

Amorf kremniy kungir tusli kukun bulib, kremniy (IV)-oksidning kaytarilishidan xosil buladi. Amorf kremniyni biror suyuk metalldagi eritmasini sovitish yuli bilan kristall kremniy olinadi.

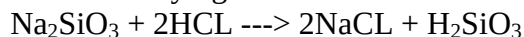
Kristall kremniy murt bulganligi uchun maydalanganda osonlik bilan amorf kremniyga aylanadi.

Kremniy nisbatan inert modda. U kuchli oksidlovchilar bilan xam reaksiyaga kirishadi. Amorf kremniy oddiy xaroratda fluor bilan birikib SiF_4 ni, 400°S da xlor bilan SiCl_4 ni, 600°S da kislorod bilan SiO_2 ni, 1000°S da azot bilan Si_3N_4 ni, 2000°S da kumir bilan SiC ni, bor bilan SiB_3 va SiB_6 ni xosil qiladi. Kremniy ($\text{HF} + \text{HNO}_3$) aralashmasidan tashkari boshka kislotalarda erimaydi.

Lekin ishqorlarning suyultirilgan eritmaları kremniy bilan reaksiyaga kirishadi. Natijada metall silikat va vodorod xosil buladi:

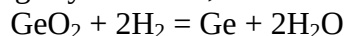


Silikat kislota erkin xolda tabiatda uchramaydi, uning faqat tuzlari ma'lum. Ularning eritmaları suyuk shisha deb ataladi. Ular yelim sifatida ishlatiladi. Natriy silikatlarga kuchli kislotalar ta'sir ettirib suvda erimaydigan silikat kislotalari olish mumkin:

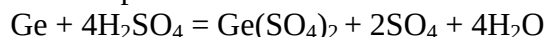


Germaniy tarkok element. U tabiatda nodir minerallar - germaniy $\text{Cu}_3(\text{Fe,Ge})\text{S}_4$ va argirodit GeS_2 $4\text{Ag}_2\text{S}$ tarkibida xamda silikatli, sulfidli rudalarda va ba'zi kumirlar tarkibida uchraydi.

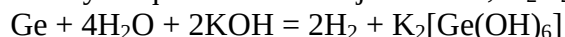
Bu rudalarni kayta ishlash natijasida chikadigan qushimcha maxsulotlar sanoatda germaniy olish uchun xomashyo vazifasini utaydi. Germaniyni toshkumir kulidagi germaniy, germaniy (IV)-oksidi - GeO_2 ga aylantiriladi, bu oksid esa vodorod yordamida kaytariladi.



Suv, suyultirilgan kislotalar, zar suvi germaniyga ta'sir etmaydi, chunki uning sirtida ximoya qiluvchi oksid parda xosil buladi. U konsentrlangan sulfat kislotalarda asta-sekin eriydi.

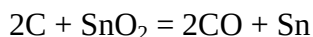


Germaniy ishqor eritmalarida juda sekin, H_2O_2 ishtirokida tez erib ketadi.



Germaniy asosan yarim utkazgich tayyorlashda ishlatiladi.

Kalay-tabiatda asosan kalaytosh SnO_2 xolida uchraydi va shu birikmadan yukori xaroratda kumir bilan kaytarib olinadi.



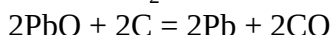
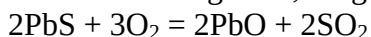
Kalayga oddiy xaroratda kislorod ta'sir etmaydi. Yukori xaroratda kuchli oksidlovchilar kalayni oksidlab, uni ikki va turt valentli birikmalarini xosil qiladi:



Kalay kislorod bilan ikki xil birikma xosil qiladi; kalay (II)-oksidi - SnO va kalay (IV)-oksidi - SnO₂.

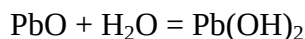
Kalay (II)-oksidi - SnO kora tusli kukun, asos xossasiga ega, kalay (IV)-oksidi esa qattiq, ok rangli modda (kalay toshi)dir, u amfoter xossaga ega.

Kurgoshin tabiatda erkin xolda uchramaydi. Uning asosiy rudalaridan biri kurgoshin yaltirogi PbSdir. Sanoatda kurgoshin, kurgoshin yaltirogini kuydirib olinadi:



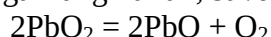
Kurgoshin kislorod bilan turt xil birikma xosil qiladi; kurgoshin (II)-oksidi - PbO, kurgoshin (IV)-oksidi - PbO₂ va bu ikki oksiddan xosil bulgan: kurgoshin (III)-oksidi Pb₂O₃ va kurgoshin qush oksidi Pb₃O₄ (2PbO PbO)

Kurgoshin (II)-oksidi sarik yoki kizil rangli qattiq modda. PbO ning suvdagi eritmasi ishqoriy reaksiyaga ega va unda kizil lakmus kuk ranga utadi:



PbO optik shisha va xrustal ishlab chikarishda xamda fosfor va lak buyok sanoatida ishlatiladi.

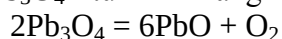
PbO₂ - jigar rang kukun, suvda erimaydi, kizdirilganda parchalanadi.



PbO₂ kuchli oksidlovchilar yordamida ikki valentli kurgoshin tuzlarini oksidlab olinadi. Masalan; $Pb(CH_3COO)_2 + Cl_2 + 4KOH = PbO_2 + 2CH_3COOK + 2KCl + 2H_2O$

Turli buyoklar, gugurt, optik shisha ishlab chikarish sanoatida kurgoshin (IV)-oksidi asosiy xomashyo xisoblanadi.

Surik - Pb₃O₄ - tuk kizil rangli kukun. 500°S gacha kizdirilganda parchalanadi:



Surik kuchli oksidlovchi, u temir tunuka va trubalarni korroziyadan saklash uchun ishlatiladi.

Nazorat savollari:

1. IV gurux p-elementlari umumiy xossalari
2. S izotoplari
3. S allotropiyasi
4. Karbidlardan metan olish
5. Uglerod oksidlari
6. Texnikada CO olish
7. Germaniyning olinishi
8. Germaniyga oid reaksiyalar
9. Kalayning kimyoviy xossalari
10. Kurgoshin oksidlari

MA'RUZA: METALLAR

12.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi

<i>Ma'ruzaning rejasi</i>	Metallarning umumiy xossalari Metallarning ichki tuzilishi. Metallarning tabiatda uchrashi. Metallarning olinishi. Metallarning fizikaviy va kimeviy xossalari. Metallar korroziyasi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Metallarning umumiy xossalari 2. Metallarning ichki tuzilishi 3. Metallarning tabiatda uchrashi 4. Metallarning olinishi 5. Metallarning fizikaviy va kimeviy xossalari 6. Metallar korroziyasi
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
- Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; - Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; - Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	Metallarning umumiy xossalari 2. Metallarning ichki tuzilishi 3. Metallarning tabiatda uchrashi 4. Metallarning olinishi 5. Metallarning fizikaviy va kimeviy xossalari 6. Metallar korroziyasi
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriltiruvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
1- bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
2- bosqich. Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
3- bosqich. Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Metallarning umumiy xossalari 2. Metallarning ichki tuzilishi 3. Metallarning tabiatda uchrashi 4. Metallarning olinishi 5. Metallarning fizikaviy va kimeviy xossalari 6. Metallar korroziyasi	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi.

	bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch so'zlar: Metallarning umumiy xossalari Metallarning ichki tuzilishi. Metallarning tabiatda uchrashi4. Metallarning olinishi. Metallarning fizikaviy va kimeviy xossalari. Metallarning korroziyasi

1 –asosiy savolning bayoni

D.I.Mendeleyev davriy sistemasidagi elementlarning 85tasini metallar tashqil qiladi. Metallarning 12 tasi S-elementlar, 32 tasi d-elementlar, 28 tasi f-elementlar va kolgani R-elementlardir. Simobdan tashkari xamma metallar oddiy xaroratda qattiq moddalardir. Metallarning uziga xos belgilari quyidagilardan iborat.

1. Xar kandy metall uziga xos yaltiroklikka ega, buning sababi shuki, ular yeruglik nurini spektrning kuzga kurinuvchan soxasida kaytarish xususiyatiga ega.

2. Metallar issiklik va elektrni yaxshi utkazadi. Metallarning elektr utkazuvchanligi xarorat ortishi bilan pasayadi va aksincha, karshiligi xarorat ortishi bilan ortadi.

3. Kupchilik metallar odatdagi sharoitda kristall xolatida buladi, ularning koordinasion soni katta kiymatga ega (8 va 12 ga teng)

4. Metallar chuziluvchan va yassilantuvchi buladi.

5. Metallar elektr musbat elementlardir, ya'ni ularning oksidlari kupincha suv bilan birikib asoslar xosil qiladi. Metallarda bu 5 xususiyatning borligiga asoslanib, metallarning ichki tuzilishi xakida ma'lum tasavvur yaratish mumkin. Masalan, metall yeruglikni kaytarish xususiyatiga ega bulgani uchun juda yupka metall plastinka xam shaffof (tinik) bulmaydi.

Bunga asoslanib, metall juda zich tuzilgan (ya'ni metallarning xajm birligida juda kup atomlar bor) deyish mumkin.

Metallarning issiklik va elektrni yaxshi utkazishi - zaryadlangan zarrachalar metallning kristallari orasida oson xarakatlanishi xakida ma'lumot beradi. Nixoyat, metallarning elektromusbat elementlar jumlasiga kirishi-valent elektronlarning metall atomidan osongina chikib keta olishini kursatadi. Lekin bu (metallar) xususiyatlarining xech kaysisi oddiy moddalarning "metall" yoki "metallmaslari" sinfiga ajratish uchun asos bula olmaydi. Oddiy moddalarni «metall» yoki «metallmaslarga» ajratish uchun kimeviy boglanishlar tipini asos qilib olish, kup masalalarni izox qilib olishda juda tugri xulosalarga olib keladi. Demak, zarrachalar orasida metall boglanishli oddiy moddalarni metallar jumlasiga,kovalent boglanishli oddiy moddalarni esa metallmaslar jumlasiga kiritish kerak.

Oddiy moddalarni bunday 2 turkumga ajratish bir tomondan mutlak va ikkinchi tomondan nisbiy xarakterga ega. Ayni sharoitda oddiy moddalarni metall va metallmaslarga ajrata olamiz,lekin ba'zi oddiy moddalarning "metallar" turkumiga kiritilishi tashki sharoitning uzgarishiga boglik buladi.Masalan,surma "metallmaslar" turkumiga kiritiladi, lekin surmaning elektr utkazuvchanligi xarorat ortishi bilan kamayadi. Buni etiborga olganimizda surmani "metallar" turkumiga kiritishga tugri keladi. Kalay 13,2°S dan yukorida metall, lekin xarorat pasayib -40 °S ga yetganda ok kalay "kulrang kalay"ga aylanadi. Kulrang kalayning kristall katagi xuddi olmos, kremniy va germaniylarning kristall katagi singlaridir. Kulrang kalayda atomlar uzaro kovalent boglanishlar xosil qiladi; u yarim utkazuvchanlik xossalriga ega; uning elektr utkazuvchanligi, xuddi metallmaslarniki kabi, xarorat pasayishi bilan kamayadi.

Ximiyaviy boglanishlar tipiga kura oddiy moddalar "metall" va "metallmaslar" ga ajratish yarim utkazgichlarning xossalarni tugri izoxlashga imkon beradi. Masalan, odatdagi sharoitda bor, kremniy,

uglerod, germaniy, selen, tellur kabi metallmaslarda atomlar bir-biri bilan kovalent boglangan, lekin bu moddalar kizdirilganda (yeki elektr tasirida) atomlararo kovalent boglanishlar yemirilib, orada erkin elektronlar paydo bula bula boshlaydi. Shuning uchun bu elementlar yarim utkazuvchilar jumlasiga kiradi.

1900 yilda Drude taklif etgan "elektron gaz" nazariyasiga muvofiq, metall musbat earyadli ionlar va ular orasidagi tartibsiz xarakat qiluvchi erkin elektronlardan iborat, bu elektronlar gaz molekulari buysungan konunlarga buysunadi. Odatdagi xaroratda elektronlar metallar sirtidan chikib keta olmaydi, chunki metallda erkin elektronlarni musbat zaryadli ionlar katta kuch bilan tortib turadi. Metallga tashkaridan elektr maydoni berilganda, elektronlar tartibsiz xarakatini yukotib malum yunalishda yugura boshlaydi. Elektronlarning bu xarakatiga musbat ionlar tuskinlik qiladi. Xarorat kutarilishi bilan ionlarning tebranish xarakati kuchayib tebranish amplitudalari kattalashadi. Shunda ionlarning elektronlar bilan tuknashish extimolligi ortadi. Binobarin, elektronlarning malum yunalish sari xarakati kiyinlashadi. Boshkacha aytganda, metallning elektr utkazuvchanligi xarorat ortganda kamayadi.

Metallarning tuzilishi xakida zonalar nazariyasi xam metallarda erkin elektronlar borligini etirof etadi. Bu nazariya asosida kuyidagi muloxazalar bor: Metallning kristall panjarasidagi musbat ionlar bir-biridan bir xil uzaklikda va malum tartib bilan joylashgani uchun bu ionlar bir xil elektr maydon xosil qiladi. Doimo xarakatda bulgan erkin elektronlar musbat zaryadli ionlarga yakinlashganida elektronlarning potensial energiyasi minimal kiymatga ega buladi.

Metallardan "asl" metallar oltin, platina, kumush, (bazan mis, kalay, simob) tabiatda erkin, yani tugma xolatda uchraydi.

Metallarning asosiy massasi Yer kobigida birikmalar xolida uchraydi. Sof metallarning sanoat mikesida xosil qilish uchun yarakli tabiiy xom ashe metall rudasi nomi bilan yuritiladi.

Rudalar kupincha toza bulmaydi, ularga bekorchi jinslar-kum, loy, oxaktosh va boshkalar aralashgan buladi. Xar kanday ruda ishga tushirilishdan avval bekorchi jinslardan tozalanishi, boshkacha aytganda "boyitilishi" lozim. Bazan rudalarning boyitilgan shakli "konsentrat" deb ataladi. Rudalar turli usullar bilan boyitiladi. Kupchilik rudalar flotasion usulda boyitiladi.

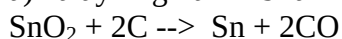
Metall rudalarining birinchi turkumi oksidli rudalardir. Bunga temir rudalaridan-kizil temirtosh Fe_3O_2 , kungir temirtosh $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ va magnitli temirtosh Fe_3O_2 , alyuminiy rudasi-boksit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, marganes rudasi- piroyuzit MnO_2 , kalay rudasi SnO_2 , vismut oxrasi Bi_2O_3 va boshkalar misol bula oladi.

Juda kup metallar tabiatda sulfidlar xolida uchraydi. Bunday rudalar Yer pustlogining chukurrok kismiga joylashgan bulib, ularga suv, karbonat angidrid, xavo kislorodi tasir etmagan (shuning uchun ular birlamchi tog jinslari deb yuritiladi). Misol uchun mis kolchedani ($\text{CuS} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$), mis yaltirogi (Cu_2S), kinovar (HgS), kurgoshin yaltirogi (PbS), rux aldamsi (ZnS) va boshkalarni kursatish mumkin. Bazan bir necha metallarning sulfidlari aralash xolda uchrab, polimetall rudani tashqil qiladi.

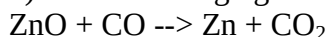
Rudalardan metallar ajratib olishning bir necha usuli mavjud. Bu usullar kaytarilish, termik parchalanish va almashinish proseslariga asoslangan. Texnikada bu proseslar metallurgianing turli kurinishlarida (pirometallurgiya, gidrometallurgiya, elektrometallurgiyada) amalga oshiriladi.

Kaytarilish proseslariga misol tarikasida kuyidagi reaksiyalarni keltiramiz:

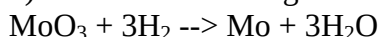
a) kalayning kumir bilan kaytarilishi:



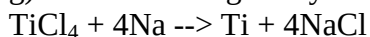
b) rux oksidining uglerod (II) oksidi bilan kaytirilishi:



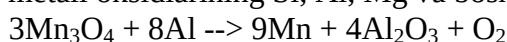
v) molibden oksidning vodorod bilan kaytarilishi:



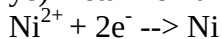
g) titan xloridning natriy tasirida kaytarilishi:



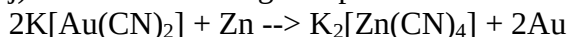
d) metall oksidlarining Si, Al, Mg va boshkalar tasirida kaytarilishi



ye) metall ionlarining katodda kaytarilishi:

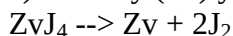


j) nodir metallarning kompleks birikmalaridan kaytarilishi:

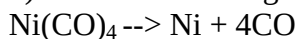


Termik parchalanish prosesslariga misol tarikasida kuyidagi reaksiyalarni keltiramiz:

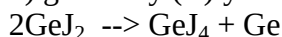
a) sirkoniy (IV) yodidning chuglangan volframda termik parchalanishi:



b) nikel karbonilning termik parchalanishi:



v) germaniy (II) yodidning yukori xaroratda parchalanishi:



Termik parchalanish yuli bilan bulardan tashkari Cr, Fe, V, Nb va Ta kabi metallar xam olinadi.

Simobdan (va kisman seziydan) tashkari barcha metallar odatdagi sharoitda uziga xos yaltiroqlikka ega bulgan qattiq jismlardir. Metallarning fizikaviy xossalari jumlasiga ularning optikaviy, termikaviy, mexanikaviy, elektr va boshka xossalari kiradi. Metallarning xossalari - ularning yaltiroqligi va shaffof emasligidir. Alyuminiy va magniy yaxlit xolatda xam, kukun xolatda xam yaltirok metall, boshka metallar esa faqat tekis sirtli yaxlit xolatdagina yaltirok bulib, kukun xolatda yaltirok emas.

Kumush, palladiy va indiy eng kup metall yaltiroqlikka ega. Shuning uchun xam kumush va palladiy kuzgu ishlab chikarishda ishlatiladi. Kup metallar tuk kulrang bilan ok kumushrang orasidagi tusga ega. Oltin va seziy sarik, vismut kizgish, mis tuk pushti rangga ega. Metallarning buglari alangani malum tusga buyaydi. Masalan, natriy - sarik, kaliy – binafsha rangga, stronsiy - kizil, kalsiy - kovok rangga buyaydi. Bu xodisa asosida spektral analiz usuli yaratilgan. Yerdagi va kosmosdagi moddalarning atom spektorlarini tekshirish natijasida usha moddalarning ximiyaviy tarkibi aniklaniladi.

Barcha utkazgichlar ikki gruppaga bulinadi: 1) elektron - utkazgichlar (metall va yarim utkazgichlar); 2) ion – utkazgichlar (elektrolitlar).

Metallar va yarim utkazgichlar orqali elektr toki utganda xech kandy ximiyaviy uzgarish sodir bulmaydi. Shuning uchun ular birinchi xil utkazgichlar jumlasiga kiradi. Elektrolitlar (ya'ni ikkinchi xil utkazuvchilar) orqali elektr toki utganda, albatta, ximiyaviy uzgarish sodir buladi. Metallarning elektr utkazuvchanligi xarorat ortishi bilan kamayadi, xarorat kamayishi bilan ortadi; nixoyat absolyut nolga yakin xaroratda metallarning elektr utkazuvchanligi cheksiz katta kiymatga erishadi - metall uta utkazgich bulib koladi. Xamma metallar elektrni bir xilda utkazavermaydi. Kumush eng yaxshi utkazadi, vismut eng yomon. Kumushning 0oS dagi elektr utkazuvchanligi $66,7 \cdot 10^4 \text{ om}^{-1}\text{cm}^{-1}$, misniki $64,5 \cdot 10^4 \text{ om}^{-1}\text{cm}^{-1}$, berilliyniki $18 \cdot 10^4 \text{ om}^{-1}\text{cm}^{-1}$, alyuminiyniki $40 \cdot 10^4 \text{ om}^{-1}\text{cm}^{-1}$, temirniki $11,2 \cdot 10^4 \text{ om}^{-1}\text{cm}^{-1}$, simobniki $4,4 \cdot 10^4 \text{ om}^{-1}\text{cm}^{-1}$, vismutniki $0,9 \cdot 10^4 \text{ om}^{-1}\text{cm}^{-1}$ ga teng.

Shunga asoslanib, metallarning elektr utkazuvchanligiga kura kuyidagi katorga terish mumkin:

Ag, Cu, Au, Cr, Al, Mg, Na, Tr, W, Be, Li, Fe.... Hg, Bi

Metall begona moddalar qushimchasidan tozalanganida uning elektr utkazuvchanligi ortadi.

Metallarning issiklik utkazuvchanligi ularning elektr utkazuvchanligi bilan paralel ravishda uzgaradi. Metallardan issiklik utishida xam elektronlar ishtirok etadi. Ular kristall panjara ichida xarakatlanib, issiklik energiyasini metallning issik kismidan sovuk kismiga utkazadi.

Metallarning muxim fizikaviy xossalariga ularning magnit xossalari, plastikligi, qattiqligi, solishtirma ogirligi, suyuklanish va qaynash xaroratlari kiradi.

Solishtirma ogirligi son bilan 5 dan kichik metallar-yengil metallar, 5 dan kattalari ogir metallar deyiladi.

Suyuklanish xaroratsi 800oS dan past bulgan metallar-oston suyuklanuvchan, 800 oS dan yukori bulganlari kiyin suyuklanuvchan metallar deyiladi.

Metallarning zarrachalari bug xolatida bir atomli molekulalardan iborat.

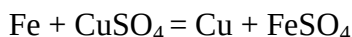
Temir va uning kotishmalari - kora metallar deb, kolgan metallar esa "rangli" metallar deb yuritiladi; faqat asl metallar - Au, Ag, Pt, Ir bunga kirmaydi. V, Mg, Be, In, Zr, La, Nb, Re, Ge, Ga, Te va boshkalar nodir metallardir. "Nodir metallar" iborasi shartli bulib, metall rudalarining kanchalik topilganligiga va toza metall ajratib olish usullarining takomillashganligiga boglik; bir vaktlar "nodir metall" deb xisoblangan titan endilikda bu katorga kirmaydi.

Metallar uzidan elektron berish xususiyatiga ega bulgan elementlardir. Shuning uchun ular ximiyaviy birikmalarda faqat musbat valentlik nomoyen qiladi.

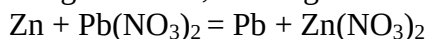
a) metallarning ion zaryadi kancha katta va zaryadi kichik bulsa, metall shuncha kuchli asos xossa nomoyen qiladi.

b) metallarning ion radiusi kancha kichik, ion zaryadi katta bulsa, metall shuncha kuchli kislota xossasini namoyen qiladi.

Xar kanday noasl metall uzidan kura aslrok metallni usha metall tuzi eritmasidan sikib chiqara oladi. Masalan, noasl metall temir uziga qaraganda aslrok metall misni mis tuzlari eritmasidan sikib chiqaradi:



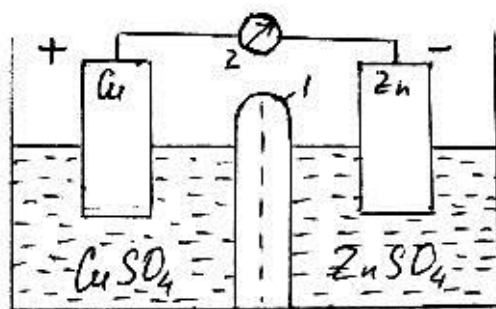
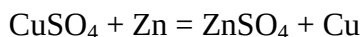
Shuningdek, agar kurgoshin tuzi eritmasiga rux metali tushirilsa, kurgoshin ruxga qaraganda aslrok bulgani uchun, rux kurgoshinni uning tuzi tarkibidan sikib chiqaradi:



Metallarni bu xossasiga asoslanib, kuyidagi Beketov katoriga terish mumkin:

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

Bu katorda turuvchi metallar ishtirokida galvanik element yaratsak "noasl" metall manfiy kutbni (katodni) va "asl" metall musbat kutbni (anodni) tashqil qiladi. Masalan, CuSO₄ eritmasiga tushirilgan Su ni ZnSO₄ eritmasiga tushirilgan Zn bilan birlashtiriladi va yakobi elementi xosil qilinadi (1-rasm), Su musbat, Zn manfiy kutb buladi. Elektronlar ruxdan chikib, tashki zanjir orqali misga boradi va eritmadagi Cu²⁺ ionlari bilan birikib Su atomlarini xosil qiladi. Katodda mis chukadi. SO₄²⁻ ionlar diafragma orqali utib Zn²⁺ ionlari bilan birikadi. Yakobi elementida kuyidagi ximiyaviy reaksiya boradi:



1-rasm. Yakobi elementining sxemasi.

1-uzidan sulfat ionlarini utkazuvchi diafragma, 2-galvanometr

MA'RUZA: III GURUXNING P-ELEMENTLARI

12.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

O'quv mashg'ulotining shakli	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
O'quv mashg'ulotining shakli	Kirish ma'ruzasi
Ma'ruzaning rejasi	1. Umumiy xarakteristika 2. Bor, olinishi, xossalari 3. Borning birikmalari, olinishi, xossalari 4. Alyuminiy olinishi va xossalari 5. Alyuminiy birikmalari, olinishi xossalari 6. Galliy, indiy, talliyning olinishi va xossalari

<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Umumiy xarakteristika. Bor, olinishi, xossalari Borning birikmalari, olinishi, xossalari. Alyuminiy olinishi va xossalari. Alyuminiy birikmalari, olinishi xossalari. Galliy, indiy, talliyning olinishi va xossalarini o'rganadi
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
- Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; - Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; - Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	- Umumiy xarakteristika - Bor, olinishi, xossalari - Borning birikmalari, olinishi, xossalari - Alyuminiy olinishi va xossalari - Alyuminiy birikmalari, olinishi xossalari - Galliy, indiy, talliyning olinishi va xossalarini o'rganadi
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriluvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	- Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. - Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	- Tinglashadi. - Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	- Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. - Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	- Savollarga javob berishadi. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy (45 min.)	- Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: - Umumiy xarakteristika - Bor, olinishi, xossalari - Borning birikmalari, olinishi, xossalari - Alyuminiy olinishi va xossalari - Alyuminiy birikmalari, olinishi xossalari - Galliy, indiy, talliyning olinishi va xossalari - bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). - Mashg'ulot davomida tinglovchilarga	- Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. - Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. - Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.

	savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va “Aqliy hujum” usulidan foydalanib, barcha g’oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1.O’tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o’rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch soʻzlar: 1. Umumiy xarakteristika2. Bor, olinishi, xossalari3. Borning birikmalari, olinishi, xossalari4. Alyuminiy olinishi va xossalari5. Alyuminiy birikmalari, olinishi xossalari

6. Galliy, indiy, talliyning olinishi va xossalari

1-savolning bayoni:

Davriy sistemaning uchinchi gruppasi p-elementlariga bor (V), alyuminiy (AL) va galliy gruppachasi (galiy Ga, indiy In, talliy TL) kiradi.

III gruppaning r-elementlarining oksidlanish darajasi asosan +3 ga teng, faqat talliyning oksidlanish darajasi +1 va +3 bula oladi.

Bu gruppada elementlari V-AL-Ga-In-TL ushbu kator ion radiuslari kattalashadi, metallik xossalari esa kuchayib boradi, shu sababli ularning asosli xossalari xam shu kator buyicha kuchayib boradi. Lekin bu xossaning kuchayishi juda sustlik bilan sodir buladi:chunki, $Al(OH)_3$ -amfoter modda, $Ga(OH)_3$ xam amfoter, $In(OH)_3$ da ozgina asosli xossa namoyon buladi, lekin baribir u xam amfoter modda: $Tl(OH)_3$ da amfoterlik xossa nixoyatda kuchsiz ifodalangan.

III gruppaning r-elementlarining bunday xossalarga ega bulishi ularning atom va ionlari tuzilishiga boglik. B, AL, Ga, In, Tl element atomlarining sirtki qavat tuzilishi bir-birinikiga uxshaydi;

Xammasida xam s^2p -elektronlar bor. B^{+3} , Al^{+3} ionlarining tuzilishi inert gaz atomlari tuzilishiga uxshaydi. Bu ikkala ionning sirtki qavatida sakkiztadan elektron bor; lekin Ga^{+3} , In^{+3} va Tl^{+3} ionlarining sirtki qavatida 18 tadan elektron bor; bu 18 elektronning 10 tasi d-elektron, 6 tasi r-elektron va ikkitasi s-elektronlardir.

Yana shuni aytib utish kerakki, bu gruppaning r-elementlari ichida talliy aloxida vaziyatni egallaydi. Uning $TlOH$ tarkibli gidroksidi kuchli asos. Bu yerda talliyning oksidlanish darajasi +1 ga teng bulishining sababi shundaki, atom radiusi ortgan sari s-elektronlar bilan r-elektronlar orasida energetikaviy ayirma kuchaya boradi. Shunga kura,talliyning p-elektroni birinchi navbatda valent elektronga aylanib ketadi. Ammo indiyda xam galliyda xam bu xodisa sodir bulmaydi. Shuning uchun galliy ioni kuchli kaytaruvchi bulgani xolda, Tl^{+3} ioni kuchli oksidlovchidir. $TlOH$ tarkibli gidroksidning kuchli asos bulishining sababi esa Tl^{+} ionining katta radiusli va kichik zaryadli ekanligidan kelib chikadi.

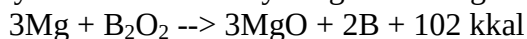
Bor. Tartib rakami 5 Atom ogirligi 10,811 tabiiy barkaror izotoplarining massa sonlari 10 (tabiatdagi V ning 18.45%) va 11 (tabiatdagi borning 85%). Elektron konfiguratsiyasi $K2s22r1$.

Borni dastlab Gey-Lyussak va Tenar 1808 yilda olishga muvaffak buldilar.

Toza borning uchta kristall shakl-uzgarishi ma'lum: tetragonal sistemadagi borning solishtirma ogirligi. $d=2.31 \text{ g/sm}^3$: rombik borning sol.og. 2.35 g/sm : kristall bor 2300°S da suyuklanadi, 2550°S da qaynaydi. Bor yarim utkazgich bulib, uning uy xaroratsidagi elektr karshiligi juda katta; borning elektrga karshiligi xarorat oshganda kamayadi. Bor diamagnit modda. U ba'zan amorf xolatda xosil buladi. Amorf borni metallarda eri tib, kristall bor olinadi. Qattqlik jixatidan bor olmosdan keyingi birinchi urinni egallaydi.

Bor tarkok element. Bor ogirlik jixatidan Yer pustlogining $3 \cdot 10^{-4}\%$ ini tashqil qiladi. Uning tabiatda uchraydigan asosiy minerallari borat kislota H_3VO_3 va uning tuzi bura $Na_2V_4O_4 \cdot 10H_2O$ dir.

Toza bor BBr_3 ni kvarts nayda 800°S - 1000°S da vodorod bilan kaytarish orqali yoki bor galogenidlarni volfram yoki tantalda 1300°S da parchalash yuli bilan olinadi. Bor oksidi natriy yoki magniy metallari bilan kaytarilganida kungir tusli "amorf bor" olinadi:



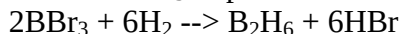
Boratlarni elektroliz qilish usuli bilan xam bor olinadi. Bor odatdagi sharoitda faqat fluor bilan, qattiq kizdirilganda kislorod, azot, oltingugurt va boshka metalmaslar bilan birikadi. Suyultirilgan

kislotalarda bor erimaydi. Bor 1300-2000°S da inert gaz atmosferasida kupchilik (ishqoriy metallardan tashkari) metallar bilan boridlar beradi.

Boridlarning umumiy formulasi MexBu . Boridlarda metalli boglanish kovalent boglanish bilan murakkablashgan buladi. Shu sababli, bir metallning bir necha boridi bulishi mumkin. Ogir metallarning boridlarida kimyoviy boglanishda faqat valent elektronlar emas, metall atomining d-orbitalaridagi elektronlar xam ishtirok etadi. Buning natijasida juda mustaxkam kimyoviy boglanish vujudga keladi. Shunga kura, boridlar juda qattiq va kiyin suyuklanuvchan moddalardir.

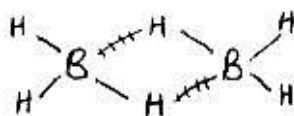
Bor gidridlari tarkibi B_nH_{n+4} va B_nH_{n+6} formulalar bilan ifodalanadi. Masalan: diboran V_2H_6 , tetraboran V_4H_{10} ; pentaboran V_5H_9 , V_5H_{14} ; dekaboran $\text{V}_{10}\text{H}_{14}$ va xakazo.

Diboran BBr_3 ni past bosimda vodorod bilan kaytarish orqali olinadi:



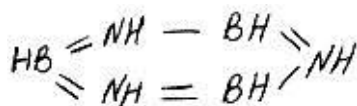
Magniy boridni suyultirilgan HCl da eritib tetraboran olinadi. BH_3 tarkibli boran olinan emas.

Bor gidridlarida kovalent boglanish bilan bir katorda vodorod boglanish xam buladi. Masalan:



Diboran ammiak bilan birikib $\text{B}_2\text{H}_6 \cdot 2\text{NH}_3$ tarkibli birikma xosil qiladi. Maxsulot 200°S gacha kizdirilganda borazol $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ "anorganik bengol" xosil buladi

Borazolning tuzilish formulasi benzolni tuzilish formulasini eslatadi:



Yukori xaroratda bor galogenlar bilan birikib bor galogenidlarni xosil qiladi.

BF_3 – 128,7°S da muzlaydi; 99,9°S da qaynaydi; $d=1,58 \text{ g/sm}^3$ (suyuk xolatda)

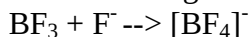
BCl_3 – 107,3°S da muzlaydi; +13°S da qaynaydi; $d=1,35 \text{ g/sm}^3$

BBr_3 – 47,5°S da muzlaydi; +91,2°S da qaynaydi; $d=2,65 \text{ g/sm}^3$

BI_3 – 49,5°S da suyuklanadi; +210°S da qaynaydi; $d=3,35 \text{ g/sm}^3$

Bor galogenidlar juda yaxshi gidrolizlanadi.

Bor ftorid uziga ftor ionini qushib olib bor tetra ftorid ioniga aylanadi:



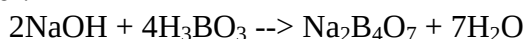
Vodorod bor tetraftorid kislota $\text{H}[\text{BF}_4]$ flyuorit kislota HF ga qaraganda kuchlirok kislotaadir.

Bor xlorid BCl_3 va bor bromid BBr_3 rangsiz suyuklikdir. Bor yodid BI_3 rangsiz gidroskopik kristallar xosil qiladi. Bor yodid CCl_4 da, CS_2 da va benzolda eriydi.

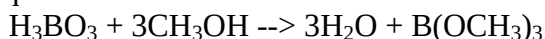
Bor oksid V_2O_3 - borat kislota suvsizlash natijasida xosil buladi. U rangsiz shishasimion modda bulib, 209°S da yumshaydi. Bor oksid borat kislotaaning angidrididir.

Borat kislota H_3VO_3 rangsiz, yaprokchalar shaklida kristallanadi. Borat kislotaaning suvda eruvchanligi xarorat ortishi bilan ortadi, u nixoyatda kuchsiz kislotaadir.

Borat kislota suvsizlantirilganda avval metaborat kislota HVO_2 , sungra tetraborat kislota $\text{H}_2\text{V}_4\text{O}_7$ va nixoyat bor oksid V_2O_3 xosil qiladi. Borat kislotaaga ishqorlar ta'sir etganida ortaborat kislota tuzlari olinadi:



Borat kislota konsentrlangan H_2SO_4 ishtirokida spirtlar bilan reaksiyaga kirishib uchuvchan efirlar xosil qiladi:



Bu reaksiyada borat kislotaning trimetil efiri xosil buladi. Borat kislotaning efirlari yashil rangli alanga bilan yonadi. Bu reaksiyadan analitik kimyoda bor elementi bor yoki yukligini aniklashda foydalaniladi.

Borat kisloata shisha sanoatida emallar tayyorlashda, kishlok xujaligida va medisinada qullaniladi. Bura metallarni payvandlashda, emal va sirlar tayyorlash uchun ishlatiladi.

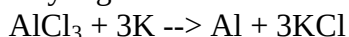
Alyuminiy. Tartib nomeri 13, atom massasi 26,9815. Barkaror izotopining massa soni 27. Elektron konfiguratsiyasi $KL3s^23p^1$.

Alyuminiyli achchik tosh kadim zamonlardan beri bizga ma'lum; lekin metall xolidagi alyuminiyni dastlab Erstedt va Vyoler 1821-1827 yillarda olishga muvaffak buldilar. Alyuminiy suzi "achchiktosh"ning lotincha nomidan kelib chikkan.

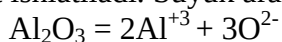
Alyuminiy tabiatda tarkalganligi jixatidan barcha metallar ichida birinchi urinda turadi. U Yer pustlogining 8.8% ini tashqil etadi.

U tabiatda faqat birikmalar xolida uchraydi.

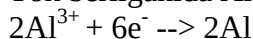
Alyuminiyning olinishi: Erstedt va Vyoler alyuminiy xloridga metall xolidagi kaliy ta'sir ettirib alyuminiy olganlar:



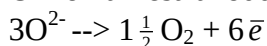
Xozirgi vaktida alyuminiy olish uchun 1886 yilda Geru va Xoll topgan elektroliz usulidan foydalaniladi. Bu metod nazariyasi P.T.Fedotyev tomonidan taklif etilgan. Bunda xom-ashyo sifatida boksit ($Al_2O_3 \cdot nH_2O$)dan foydalaniladi. Avval boksiddan alyuminiy oksid olinadi, sungra alyuminiy oksidning suyuklantirilgan kriolitdagi eritmasi elektroliz qilinadi. Suyuk aralashmada 6-8% Al_2O_3 , 92-94% Na_3AlF_6 buladi. Suyuklangan kriolitdan foydalanishning sababi shundaki, Al_2O_3 bilan Na_3AlF_6 962°S da suyuklanadigan evtektik kotishma xosil qiladi: bu evtektik kotishma tarkibida 10% Al_2O_3 buladi. Shu sababli elektrolizni pastrok xaroratda olib borish mumkin. Elektrolitning suyuklanish xaroratsini yanada pasaytirish maksadida unga turli ftoridlar qushiladi. Elektroliz prosessi 900°S atrofida olib boriladi. Anod sifatida grafit tayokchalar va katod sifatida esa presslangan kumir yoki grafit ishlatiladi. Suyuk aralashmadagi alyuminiy oksid Al^{+3} va O^{2-} ionlariga parchalanadi.



Tok berilganida Al^{3+} ionlari katodda zaryadsizlanadi:



O^{2-} ionlari esa anodda zaryadsizlanadi



Anodda ajralgan kislorod kumir bilan reaksiyaga kirishib CO va CO_2 xosil qiladi.

Elektrolizer tubiga suyuk xomaki alyuminiydan anod urnida, toza alyuminiydan esa katod sifatida foydalanib, tarkibida 99.99% Al bulgan toza maxsulot olinadi.

Alyuminiy - kumushsimon ok yengil metall. U 658.6°S da suyuklanadi, 2447°S da qaynaydi; Uning issiklik utkazuvchanligi misning issiklik utkazuvchanligining kariyb 50% ini, elektr utkazuvchanligining 65% ini tashqil qiladi. Alyuminiy nixoyatda plastik modda, sovukda xam, issikda xam alyuminiyga mexanik ishlov berish kulay. Undan yupka varaka va ingichka simlar tayyorlash mumkin.

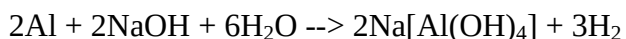
Alyuminiy kimyoviy jixatdan juda aktiv metall: u kislorod bilan birikish kobiliyati nixoyatda kuchli bulganligi sababli, uning sirti uzluksiz zich parda bilan koplanadi: bu parda metallga juda maxkam yopishgan bulib, alyuminiyni xavoda, suv ta'sirida kizdirganda yemirilishdan saklaydi.

Kukun xolidagi alyuminiy xavoda kizdirilganda yonadi:

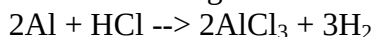


Ximoya pardasi kuchirilgan alyuminiy suvdan vodorodni ajratib chiqaradi. Alyuminiy deyarli barcha kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi, kons. sovuk nitrat kislotada passivlanadi.

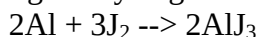
Alyuminiy ishqorlarda erib alyuminatlarga aylanadi: bunda reaksiya natijasida vodorod ajralib chikadi:



Kislotalarda eriganda xam vodorod ajralib chikadi:



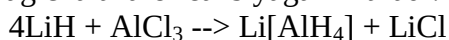
Alyuminiy odatdagi xaroratda galogenlar bilan birikib alyuminiy gologenidlarni xosil qiladi. Masalan alyuminiy kukunining yod bilan aralashmasiga bir tomchi suv qushilganda issiklik va yoruglik chikadigan kuyidagi reaksiya sodir buladi.



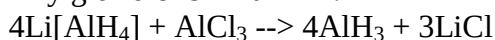
Alyuminiy 800°S da azot bilan birikib alyuminiy nitrid AlN , 1000°S da oltingugurt bilan Al_2S_3 , 2000°S da kumir bilan alyuminiy karbid Al_4C_3 xosil qiladi.

Alyuminiy vodorod bilan bevosita birikmaydi, lekin yukori xaroratda vodorodni eritadi.

Alyuminiy trimetil $\text{Al}(\text{CN}_3)_3$ bilan vodorod aralashmasidan elektr razryad utkazib alyuminiy gidrid (AlH_3) olish mumkin, alyuminiy gidrid ok tusli amorf modda, 105°S da parchalanadi. Ishqoriy metallarning alyuminiyli gidridlari, masalan, litiy alyuminiy gidrid $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ katta axamiyatga ega moddadir. $\text{Li}[\text{AlH}_4]$ xosil qilish uchun litiy gidrid va alyuminiy xloridning efirdagi eritmalari kuyidagicha uzaro reaksiyaga kiritiladi:



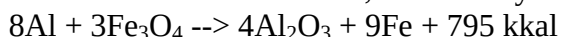
$\text{Li}[\text{AlH}_4]$ -efirda eriydigan, kuruk xavoda barkaror, 125°S bilan 150°S orasida parchalanadigan kristall modda. U kaytaruvchi sifatida ishlatiladi. Uning efirdagi eritmasiga alyuminiyxlorid ta'sir ettirib alyuminiy gidrid olish mumkin:



Alyuminiy birikmalari. Alyuminiy uzining barcha barkaror birikmalarida +3 valentli buladi. Alyuminiy oksid Al_2O_3 ning bir necha shakl uzgarishlari mavjud, bulardan muximlari α – Al_2O_3 va γ - Al_2O_3 dir.

α - Al_2O_3 nixoyatda barkaror va u korund mineralini tashqil qiladi.

Korund ok tusli kristall modda, u romboedrik kataklarda kristallanadi. Uning qattiqligi Mo°S shkalasida 9 ga teng (olmosniki-10) 2046°S da suyuklanadi. Shuning uchun alyuminiy juda kup metall oksidlaridan kislorodni tortib olib, metalni kaytaradi



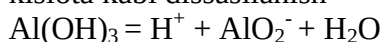
Bu reaksiya natijasida kup miqdorda issiklik ajralib chikadi, xarorat 3500°S ga kutariladi Shunga uxshash reaksiyalar yordamida oksidlardan metallar N.N.Beketovning alyuminotermik usulida olinadi.

Alyuminiy (I) oksid Al_2O uchuvchan modda bulib, alyuminiy bilan Al_2O_3 aralashmasi yukori xaroratda kizdirilganida xosil buladi.

Alyuminiy gidroksid $\text{Al}(\text{OH})_3$ -alyuminiy tuzlari eritmasiga ishqorlar ta'sir ettirilganda $\text{Al}(\text{OH})_3$ chukmasi xosil buladi. U $\text{pH}=4.1-6.5$ kiymatga ega bulgan kuchsiz kislotali muxitda chukadi: suvda kam eriydi; uning eruvchanlik kupaytmasi

$$[\text{Al}^{3+}][\text{OH}^-]^3 = 8 \cdot 10^{-32} \text{ mol}^4/\text{l}^4 \text{ dir. } \text{Al}(\text{OH})_3$$

kislota kabi dissasilanish



konstantasi $4 \cdot 10^{-33} \text{ mol/l}$ $\text{Al}(\text{OH})_3$ amfoter elektrolit uning asos tarzida tula dissasilanish konstantasi $1 \cdot 10^{-33}$ ga teng. $\text{Al}(\text{OH})_3$ ishqorlarda xam kislotalarda xam yaxshi eriydi.

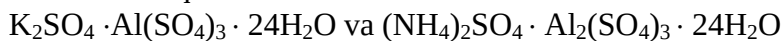
NaAlO_2 -natriy metaalyuminat deb yuritiladi. Magniy metaalyuminat $\text{Mg}(\text{AlO}_2)_2$ tabiatda shpinel nomli mineral tarzida uchraydi.

Yukori xaroratda kislotali eritmadan $\text{AlO}(\text{OH})$ tarkibli chukma xosil buladi. Juda yukori xaroratda alyuminiy gidroksid γ - Al_2O_3 ga aylanadi: 1000° dan yukorida α – Al_2O_3 xosil buladi.

Al^{3+} ioni kichik radiusli va katta zaryadli bulgani uchun, kuchli kutblovchi ta'sir kursatadi. Shu sababli alyuminiy tuzlari eritmalaridan suv molekulari bilan birga kristallanadi; masalan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Alyuminiy tuzlari rangsiz suvda yaxshi eriydi.

Ularning ba'zilari, chunonchi Al_2S_3 , $\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ tulik gidrolizlanadi. Kuchli kislotalarning alyuminiy tuzlari xam suvda gidrolizlanadi, ular kislotali reaksiya namoyon qiladi, masalan; alyuminiy sulfat suvni tozalashda, kogoz ishlab chikarishda va boshkalarda ishlatiladi.

Agar alyuminiy sulfat eritmasiga K_2SO_4 yoki $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ qushib xosil bulgan aralash eritma buglatilsa, kaliyli yoki ammoniyli achchiktoshlar kristallanadi. Achchik toshlar kaliy va alyuminiy sulfatlardan iborat qushalok tuzlardir:



Achchiktoshlar sanoatda, medisinada, kandolatchilikda ishlatiladi.

Alyuminiy xlorid AlCl_3 kupincha organik sintezlarda katalizator sifatida ishlatiladi.

Alyuminiyning bir kancha organik birikmalari ma'lum. Masalan, trietilalyuminiy $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ etilendan polietilen olishda katalizator sifatida ishlatiladi.

Nazorat sovellari:

1. Borga kimyoviy reaksiyalar
2. Alyuminiyga kimyoviy reaksiyalar
3. Galliyga kimyoviy reaksiyalar
4. Indiyga kimyoviy reaksiyalar
5. B-Al-Ga-In-Tl katorida element xossalari uzgarishi
6. Borning kristall shakl uzgarishlari
7. Borazolning tuzilish
8. Alyuminiyning kashf etilishi
9. Alyuminiyning fizik xossalari

I GURUXNING S-ELEMENTLARI

13.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejas</i>	1. Umumiy xarakteristika 2. Litiy olinishi, xossalari, birikmalari. 3. Natriy, olinishi, xossalari, birikmalari. 4. Kaliy, olinishi, xossalari, birikmalari. 5. Rubidiy va seziyning olinishi, xossalari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	1. Umumiy xarakteristika 2. Litiy olinishi, xossalari, birikmalari. 3. Natriy, olinishi, xossalari, birikmalari. 4. Kaliy, olinishi, xossalari, birikmalari. 5. Rubidiy va seziyning olinishi, xossalari o'rganadi.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
• Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; • Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; • Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. • Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	1. Umumiy xarakteristika 2. Litiy olinishi, xossalari, birikmalari. 3. Natriy, olinishi, xossalari, birikmalari. 4. Kaliy, olinishi, xossalari, birikmalari. 5. Rubidiy va seziyning olinishi, xossalari o'rganadi
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriluvchi savollar.

<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: 1. Umumiy xarakteristika 2. Litiy olinishi, xossalari, birikmalari. 3. Natriy, olinishi, xossalari, birikmalari. 4. Kaliy, olinishi, xossalari, birikmalari. 5. Rubidiy va seziyning olinishi, xossalari. bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
<i>4- bosqich.</i> Yakuniy (10 min.)	4.1. O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch so'zlar: 1. Umumiy xarakteristika 2. Litiy olinishi, xossalari, birikmalari. 3. Natriy, olinishi, xossalari, birikmalari. 4. Kaliy, olinishi, xossalari, birikmalari. 5. Rubidiy va seziyning olinishi, xossalari.

1-Asosiy savolning

Davriy sistemaning birinchi gruppasi elementlariga litiy-Li, natriy-Na, kaliy-K, rubidiy-Rb, seziy-Cs va fransiy-Fr lar kiradi.

Bu elementlarning oksidlanish darajasi +1 ga teng.

Bu elementlarning atomlari uzining tashqi elektron qavatidagi yagona elektronini osonlik bilan beradi. Shu sababli ular kuchli kaytaruvchilardir. Ularning kaytaruvchilik xossalari litiydan fransiyga tomon kuchayib boradi, fransiy eng kuchli kaytaruvchidir. Buning sababi, fransiyning atomi barcha ishqoriy metallarning atomlariga qaraganda kattaligidir.

Ishqoriy metallar suv bilan reaksiyaga kirishib asos va vodorod xosil qiladi. Bu asosning formulasi umumiy qilib EQON- xolida yoziladi. Bular kuchli asos bulib suvda yaxshi eriydi va ishqorlar deyiladi. Ularning kuchli asos bulishiga va suvda yaxshi erishiga sabab nimau - degan savolga-ishqoriy metall ionlarining zaryadi kichik va radiusi katta, deb javob beramiz.

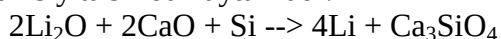
I grupp s-elementlarining eng muxim xossalari kuyidagi jadvalda keltirilgan.

Sim	Atom	zichlik	kat	Suyuk	Kay	elek	Atom	Ion	N.El	Ion	
vol	Z	ogirlik	tik	t°	t°	utka	r	r	pot.	ener	
Li	3	6.939	0.534	0.6	180	1336	11	1.56	0.78	-3.02	5.39
Na	11	22.99	0.97	0.4	98.8	883	21	1.91	0.98	-2.71	5.14
K	19	39.10	0.86	0.5	63.7	775	14	2.38	1.33	-2.92	4.34
Rb	37	85.48	1.53	0.3	38.8	680	8	2.51	1.49	-2.98	4.18
Cs	55	132.906	1.90	0.2	27.9	700	5	2.70	1.65	-2.92	3.89
Fr	87 (223)	---	-	---	--	---	---	2.80	1.75	---	3.98

Litiy. Tartib nomeri 3, atom ogirli 6.939, tabiiy izotoplarining massa soni 6 va 7. Litiy ogirlik jixatidan Yer yuzining $3 \cdot 10^{-3}$ % ini tashqil etadi. Tabiatdagi litiyning 92.5% i ^7Li dan iborat, kolgan 7.5% i esa ^6Li dir. Litiy kupchilik minerallarda, mineral suvlarda, xatto tirik organizmlarda uchraydi. Uning eng muxim minerallari lipidolit $\text{KLi}(\text{Si}_6\text{O}_{16})(\text{FeOH})_2$ va spudomen $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$ dir. Undan tashkari petiolit $(\text{Li}_5\text{Na})\text{AlSi}_4\text{O}_{16}$, litiofillit $(\text{Li}, \text{Mn}, \text{Fe})\text{PO}_4$ tarkibi qushalok tuz va boshka minerallar tarkibida xam litiy uchraydi.

Xozirgi vakt da litiy ikki usul bilan olinadi. Birinchi usul: kaliy xlorid bilan litiy xlorid (1:1 nisbatda) kotishmasini $450^\circ\text{--}500^\circ\text{S}$ da cuyuklantirib elektroliz qilishdan iborat. Suyuklantirilgan tuzlarni elektroliz qilish ancha kiyin bulgani uchun keyingi vaktlarda litiy bromid bilan alyuminiy bromid aralashmasi nitrobenzolda yoki piridinda eritilib elektroliz qilinadigan buldi. Bunda litiy katodda ajralib chikadi, alyuminiy esa kompleks birikma xolida eritmada koladi.

Ikkinchi usul: keyingi vakt da vakuum texnikasining rivojlanishi natijasida metallarni olishda yangi vakuum-metallurgiya yuzaga keldi. Bu usulda litiy oksid bilan oxak aralashmasi alyuminiy yoki ferrosilisiy ta'sirida kaytariladi:



Prosess naysimon vakuum pechda yukori xaroratda ($950^\circ\text{--}1000^\circ\text{S}$ da) olib boriladi. Vakuum pech nayning bir uchi sirtidan suv bilan sovutib turiladi. Reaksiya vaktida xosil bulgan litiy pechning sovutilib turgan joyiga yigiladi.

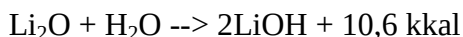
Litiy erkin xolatda juda yengil, xatto benzinga xam botmaydigan kumushsimon - ok metall. Litiy juda aktiv metall. U odatdagi sharoitdayok kislorod va azot bilan birikib Li_2O va Li_3N xosil qiladi. Shu xossaga kura undan inert gazlarni tozalashda foydalaniladi. Litiy 200°S dan yukori xaroratda yonib ketadi. Litiy kislotalarining suyultirilgan eritmalarida yaxshi, konsentrlangan sulfat kislotada esa sekin eriydi; konsentrlangan nitrat kislotada ta'sirida shiddat bilan oksidlanadi, xatto suyuklanib yonib ketishi xam mumkin.

Litiy metallar bilan intermetall birikmalar xosil qiladi. Masalan litiyning simob bilan xosil qilgan birikmalari LiHg_2 , LiHg_3 , LiHg , Li_2Hg , Li_3Hg , magniy bilan LiMg_2 alyuminiy bilan LiAl , Li_3Al va xakazo. Litiy faqat magniy, rux, alyuminiy va boshka metallar bilan intermetall birikmalargina emas, balki qattiq eritmalar xam xosil qiladi.

Litiy vodorod atmosferasida kizdirilsa, rangsiz kristall modda - litiy gidrid LiH xosil buladi. Litiy gidridning kristall tuzilishi xuddi osh tuzinikiga uxshaydi.

Litiy gidrid yordami bilan litiy alyuminiy gidrid LiAlH_4 olishga muvaffak bulindi. Litiy yondirilsa ok tusli Li_2O xosil buladi, bu jixatdan Li boshka ishqoriy metallardan fark qiladi; boshka ishqoriy metallar yonganida peroksidlar xosil buladi.

Litiy oksid suv bilan reaksiyaga kirishib litiy gidroksid xosil buladi.



Litiy gidroksid kuchli asos bulib, uzining asoslik kuvvati jixatidan NaOH bilan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ orasida turadi. Litiy gidroksid suvda kam eriydi. Suvdagi eritmada litiy gidroksid $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ shaklida kristallanadi.

Litiy galogenlar bilan bevosita birikadi. Litiy ftorid – ok tusli kristall modda: suvda oz eriydi.

Litiy xlorid ok gigroskopik modda, 614°S da suyuklanadi suvda juda yaxshi eriydi. Suvdagi eritmalaridan $\text{LiCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{LiCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{LiCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ xolida kristallanadi.

Litiy bromid 549°S da suyuklanadi, suvda yaxshi eriydi, suvdagi eritmalarda kristallgidratlar xolida kristallanadi.

Litiy yodid 453°S da suyuklanadigan kristall modda, suvda yaxshi eriydi. Suvdagi eritmalaridan yodid kristallgidratlar xolida kristallanadi.

Litiy karbonat xuddi ishqoriy yer metallarning karbonatlari kabi suvda oz eriydi. Uning eruvchanligi xarorat ortishi bilan kamayadi.

Litiy gidrokarbonat LiHCO_3 - ishqoriy-yer metallarning gidrokarbonatlari kabi, suvda yaxshi eriydi. Vaxolanki, boshka ishqoriy metallarning gidrokarbonatlari suvda yomon eriydi.

Litiy fosfat Li_3PO_4 suvda yomon eriydi, bu bilan u kaliy, natriy fosfatlardan fark qiladi va magniy fosfatga uxshab ketadi.

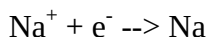
Litiy uglerod bilan vakuumda chug xolida kizdirilsa Li_2C_2 litiy karbid xosil buladi.

Litiy oltingugurt bilan Li_2S

Natriy. Tartib nomeri 11, atom massasi 22,9898, tabiatda uchraydigan izotopining massa soni 23. Natriy Yer yuzida kup tarkalgan elementlardan biri bulib, 2,63% ga teng.

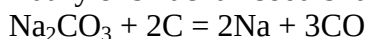
Natriy minerallari katoriga: NaCl -galit yoki toshtuz, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ mirabilit yoki gluaber tuzi, Na_3AlF_6 -kriolit, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$ glazerit, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ astraxanit, NaNO_3 chili selitrasi va boshkalar kiradi.

Devi 1807 yilda suyuklantirilgan natriy gidroksidni elektroliz qilish orqali natriy olishga muvaffak buldi. Bunda katodda

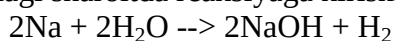


Anodda $4\text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ prosesslar sodir buladi. Xozirda asosan suyuklantirilgan osh tuzini elektroliz qilib natriy olinadi.

Natriy olish uchun soda bilan kumir aralashmasini qattiq kizdirish xam mumkin:

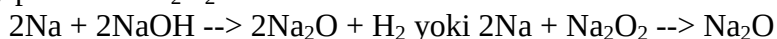


Xosil bulgan natriy kerosin ostida berk metall idishlarda saklanadi. Natriy erkin xolatda kumush kabi ok, yengil va yumshok metall: suyuk ammiakda eriydi, kimyoviy jixatdan juda aktiv. U suv bilan odatdagi sharoitda reaksiyaga kirishib vodorod ajratib chiqaradi:

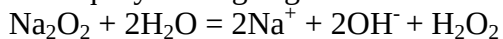


Natriy juda kup metallar bilan intermetall birikmalar xosil qiladi. Masalan: NaSn_2 , NaSn va xakazo. Ba'zi metallar bilan qattiq eritmalar xosil qiladi.

Natriy gidrid NaH natriyni vodorod atmosferasida kizdirish natijasida xosil buladi. Uning xossalari LiH ning xossaloriga uxshaydi. Suv ta'sirida parchalanadi. Natriy xavoda yondrilganda asosan natriy peroksid Na_2O_2 xosil buladi.



Natriy peroksid kuchli oksidlovchilar katoriga kiradi. U suvda gidrolizlanadi, uning suvdagi eritmasi ishqoriy muxitga ega:



Natriy giperoksid NaO_2 yukori bosimda va 500°S da kislorod bilan Na_2O_2 ning uzaro ta'siridan xosil buladi; bu moddaga suv ta'sir ettirilsa kuyidagi reaksiya boradi.

Natriyning ozon bilan birikmasi ozonid NaO_3 xam olingan. Bu modda juda bekoror.

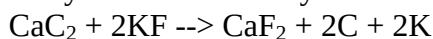
Natriy gidroksid NaOH - uyuvchi natriy yoki kaustik soda deb xam ataladi. Ok tusli qattiq modda. Laboratoriyada NaOH olish uchun natriy suvda eritiladi.

Kaliy. Tartib nomeri 19, atom massasi 39,102 tabiatda uchraydigan izotoplarining massa sonlari 39, 40 va 41.

Kaliyning yer pustlogidagi ogirlik klarki (2.40%) natriynikiga yaqin bulishiga qaramay, tabiatda kaliyning eruvchan birikmalari ancha kam uchraydi. Kaliyning muxim minerallari jumlasiga silvin KCl, silvinit KCl x NaCl karnalit KCl x MgCl₂ x 6H₂O, kainit KCl x MgCl₄ x 3H₂O, shenit K₂SO₄ x MgSO₄ x 6H₂O va boshkalar kiradi.

Kaliy xam xuddi natriy kabi, suyuklantirilgan KCL yoki KON ni elektroliz qilish yuli bilan olinadi.

Kaliy ftorid bilan kalsiy karbid orasidagi reaksiyadan xam kaliy xosil buladi:



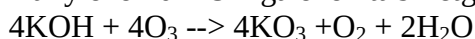
Kaliy kumush kabi yaltirok yumshok va yengil metall. Kaliy juda aktiv metall va kuchli kaytaruvchi. Agar kaliy suvga tashlansa, reaksiya vaktida ajralib chikkan vodorod yonib ketadi. Xavoda kaliy juda tez oksidlanadi. Xlor va ftor atmosferasida kaliy uz-uzidan ut oladi: suyuk brom va kaliy orasidagi reaksiya portlash bilan boradi. Kaliy yod bilan kizdirilganda birikadi. Kaliy vodorod, oltingugurt va boshka metallar bilan oson reaksiyaga kirishadi, juda kup metallar bilan intermetal birikmalar xosil qiladi. Kaliy berk idishda yoki kerosin ostida saklanadi.

Kaliy gidrid KH vodorod atmosferasida 200°S dan boshlab uziga vodorodni biriktirib KH xosil qilinadi. KH juda aktiv, ok kristall modda.

Kaliy kislorod bilan oksid K₂O, peroksid - K₂O₂ va geperoksid - KO₂, ozonid - KO₃ xosil qiladi.

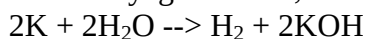
Kaliy xavoda yonganida K₂O₂ va KO₂ larning aralashmasi xosil buladi. Kaliy oksid xam xuddi natriy oksid kabi olinadi.

Kaliy ozonid KOH ga ozon ta'sir etganida xosil buladi.



K₂O₂, KO₂ va KO₃ kuchli oksidlovchilardir.

Kaliy gidroksid KON. Kaliy natriyga qaraganda ancha aktiv element. Kaliy suv bilan juda shiddatli reaksiyaga kirishib, vodorod ajratib chiqaradi va kaliy gidroksid xosil buladi:



KOH texnikada KCL ning suvdagi eritmasini elektroliz qilish usuli bilan olinadi. K₂CO₃ ga oxak ta'sir ettirib xam KOH olish mumkin.

KOH ochik xavoda CO₂ bilan reaksiyaga kirishib K₂CO₃ ga aylanadi. Shuning uchun u berk idishda saklanadi.

Nazorat sovellari:

1. Litiyga kimyoviy reaksiyalar
2. Natriyga kimyoviy reaksiyalar
3. Kaliyga kimyoviy reaksiyalar
4. Seziyga kimyoviy reaksiyalar
5. I gurux s-elementlari atom tuzilish
6. Litiyning davriy sistemadagi urni
7. Litiy gidroksid xossalari
8. Natriy gidrid (NaH) xossalari
9. KO₃ xosil bulish reaksiyasi

MA'RUZA:II GRUPPANIING S-ELEMENTLARI

14.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi

<i>Ma'ruzaning rejasi</i>	1. Umumiy xarakteristika 2. Berilliy olinishi, xossalari, birikmalari. 3. Magniy, olinishi, xossalari, birikmalari. 4. Kalsiy gruppacha elementlari, olinishi, xossalari, birikmalari. 5. Stronsiy olinishi, xossalari, birikmalari. 6. Variy va radiy olinishi, xossalari, birikmalari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	1. Umumiy xarakteristika 2. Berilliy olinishi, xossalari, birikmalari. 3. Magniy, olinishi, xossalari, birikmalari. 4. Kalsiy gruppacha elementlari, olinishi, xossalari, birikmalari. 5. Stronsiy olinishi, xossalari, birikmalari. 6. Variy va radiy olinishi, xossalari, birikmalari, xossalari o'rganadi.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
- Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; - Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; - Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	1. Umumiy xarakteristika 2. Berilliy olinishi, xossalari, birikmalari. 3. Magniy, olinishi, xossalari, birikmalari. 4. Kalsiy gruppacha elementlari, olinishi, xossalari, birikmalari. 5. Stronsiy olinishi, xossalari, birikmalari. 6. Variy va radiy olinishi, xossalari, birikmalari xossalari o'rganadi
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriluvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: 1. Umumiy xarakteristika	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib

(45 min.)	2. Berilliy olinishi, xossalari, birikmalari. 3. Magniy, olinishi, xossalari, birikmalari. 4. Kalsiy gruppacha elementlari, olinishi, xossalari, birikmalari. 5. Stronsiy olinishi, xossalari, birikmalari. 6. Variy va radiy olinishi, xossalari, birikmalari. bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch so'zlar: . Umumiy xarakteristika. Berilliy olinishi, xossalari, birikmalari.. Magniy, olinishi, xossalari, birikmalari. Kalsiy gruppacha elementlari, olinishi, xossalari, birikmalari. Stronsiy olinishi, xossalari, birikmalari. Variy va radiy olinishi, xossalari, birikmalari.

1-Asosiy savolning bayoni:

Davriy sistemaning ikkinchi gruppacha s-elementlarining xammasi musbat ikki valentli buladi, ya'ni bu elementlarning eng yukori oksidlanish darajasi +2 ga teng buladi. Asosiy gruppacha tipik elementlar (berilliy Be va magniy Mg) va kalsiy gruppacha (kalsiy Ca, stronsiy Sr, variy Va va radiy Ra) elementlaridan iborat. Bu gruppacha elementlari atomlarining sirtki qavatida ikkitadan s-elektron buladi. Ularning kaytaruvchilik xossalari ishqoriy metallarnikiga qaraganda kuchsizrok buladi: Ca, Sr, Ba, Ra elementlarining kaytaruvchilik xossalari atom radiusi kattalashgan sayin kuchayib boradi.

$\text{Be}^{2+} \text{ --- } \text{Mg}^{2+} \text{ --- } \text{Ca}^{2+} \text{ --- } \text{Sr}^{2+} \text{ --- } \text{Ba}^{2+} \text{ --- } \text{Ra}^{2+}$ katorida chapdan ungga utish 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 uyuvchi barit deb xam nomlanadi.

Berilliy - Be davriy sistemada 4-katakda joylashgan, atom ogirligi-9.0122; barkaror izotopinig massa soni –9.

Vokelen 1793 yilda berill mineralida berilliy borligini aniklagan bulsada, uni 1827 yilga borib Vyoler berilliy xloridni kaliy bilan kaytarib Be olishga muvaffak buldi. XX asrning 20 yillaridan boshlab berilliy sanoat miqyosida olina boshladi. I.V.Avdiev berilliy oksidni tekshirib uning tarkibida bir atom berilliyga bir atom kislorod tugri kelishini topdi. U berilliyning atom ogirligini 9.26ga tengligini anikladi.

D.I.Mendeliyev berilliyini davriy sistemaning II gruppasiga kiritdi va uning atom ogirligini 9.4 ga teng deb kabul qildi. Vaxolanki, berilliyini avval tekshirgan olimlar uni uch valentli element xisoblab atom ogirligini 13.5 deb kabul qilgan edilar.

Berilliyning olinishi. Berilliyini ajratish uchun berill rudani ftoridlar bilan suyuklantirib, xosil bulgan kotishmaga suv qushib Na_2VF_4 eritmasi olinadi. Sungra sulfat kislota qushib, eritmadan BeSO_4 ni

kristallantiriladi. Uni chuglantirib berilliy oksid olinadi.

BeO dan BeCl_2 , BeF_2 va boshkalar xosil qilinadi.

Metall berilliy olish uchun suvsiz suyultirilgan berilliy xlorid elektroliz qilinadi,

Metall berilliydan juda sof berilliy olish uchun metallik berilliyini vakuumda buglatish yoki inert gaz atmosferasida zonalar buylab suyuklantirish (vertikal induksion pechda) dan foydalaniladi.

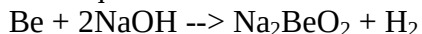
Berilliyning xossalari. Berilliy uz xossalari bilan ikkinchi gruppacha elementlaridan fark qiladi. Masalan, BeCl_2 kuchlirok gidrolizlanadi; buning sababi shundaki, berilliyning ion radiusi magniyning ion radiusidan karyib ikki marta kichik, uning zaryadi esa +2 ga teng.

Be – kulrang tusli yengil metall. Metall berilliyning solishtirma ogirligi 1.847g/sm^3 , suyuklanish xaroratsi 1284°S , qaynash xaroratsi 2970°S . Uning elektr utkazuvchanligi misnikiga qaraganda kariyb 12 marta kam.

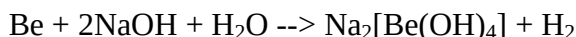
Berilliy kizdirilganda kislorodda va xavoda yonadi. Berilliy galogenlar bilan odatdagi xaroratda yoki biroz kizdirilganda birikadi. Bu reaksiyalarning xammasi natijasida issiklik ajraladi va BeO, BeS, Be₃H₂, BeCl₂, BeF₂ kabi barkaror birikmalar xosil buladi. Berilliy odatdagi sharoitda vodorod bilan birikmaydi.

Suyultirilgan sulfat va xlorid kislotalarda berilliy eriydi, HNO₃ ta'sirida esa faqat isitilganda eriydi. Berilliy sovuk nitrat kislotaga botirilsa aktivligi pasayadi.

Be ishqorlar bilan berillatlar xosil qiladi.

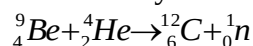


yoki



Berilliy bir kator d-elementlar bilan intermetall birikmalari, jumladan, TiBe₁₂, NbBe₁₂, TaBe₁₂, MoBe₁₂, NbBe₁₁ va xakazolar yukori xarotalarda suyuklanadi: ular xatto $1200\text{--}1600^\circ\text{S}$ xaroratgacha kizdirilganda xam oksidlanmaydi.

Berilliyning ba'zi kotishmalari samolyotsozlikda ishlatiladi. Be atom reaktorlarda neytronlarning xarakatini susaytiruvchi sifatida, bundan tashkari laboratoriyada neytronlar olish uchun radiy-berilliy yoki radon berilliy manbalar sifatida ishlatiladi; ularda



tenglamasiga muvofiq neytronlar xosil buladi.

Berilliy gidrid BeH₂ xosil qilish uchun berilliy xloridning efirdagi eritmasiga LiH ta'sir ettirish lozim.

BeH₂ qattiq polimer modda: u suv ta'sirida parchalanib, vodorod ajratib chiqaradi. Berilliy gidrid xam alyuminiy gidrid kabi kuchli kaytaruvchidir.

Berilliy nitrid Be₃H₂ yukori xaroratda berilliyning ($700\text{--}1400^\circ\text{S}$ da) berilliyning azot bilan birikishi natijasida xosil buladi. Berilliy nitrid kislotalar ta'sirida parchalanib ammiak ajratib chiqaradi.

Berilliy oksid. BeO olish uchun berilliy oksidlantiriladi, yoki berilliy sulfat BeSO₄ parchalantiriladi:

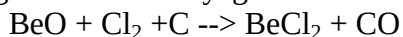


BeO amfoter oksid, shuning uchun u asosli oksidlar bilan xam kislotali oksidlar bilan xam suyuklantirilganda reaksiyaga kirishadi.

Berilliy gidroksid, berilliy tuzlari eritmasiga ammiak ta'sir ettirilsa verilliy gidroksid chukmaga tushadi. Yangi xosil qilingan Be(OH)₂ amfoter xossaga ega bulib kislotalarda va asoslarda xam osonlik bilan eriydi.

Berilliy tuzlari boshka ishqoriy yer metallari tuzlari kabi suvda eruvchan buladi. Berilliy ftoridning suvdagi eritmalari KF va NaF lar bilan K₂BeF₄, KBeF₃ tarkibli komplekslar xosil qiladi: bu komplekslar suvda yaxshi erishi bilan alyuminiyning shunga uxshash komplekslaridan fark qiladi.

Berilliy xlorid suvda yaxshi eriydigan gigroskopik modda, 478°S da qaynaydi, 406°S da suyuklanadi. U uchuvchan modda. Suvsiz berilliy xlorid olish uchun BeO 700°S da kumir ishtirokida xlor gazi bilan reaksiyaga kiritiladi:



Berilliy xlorid suvdagi eritmadan BeCl₂ x4H₂O xolida kristallanadi.

Berilliy tuzlari odatdagi xaroratda gidrolizlanadi. Bu tuzlar zaxarli, lekin shirin ta'mli buladi.

Magniy. Tartib nomeri 12, atom ogirligi 24,312. Yer yuzida Mg ning ogirlik klarki 1.93% (atom klarki 1.4%). Tabiatda magniyning uchta izotopi bor: ²⁴Mg (78.6%), ²⁵Mg (10.11%), ²⁶Mg(11.29%); yana uchta suniy izotopi xam ma'lum.

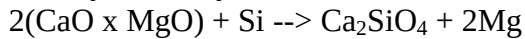
Metall magniy amalgramasini Devi 1828 yilda suyuqlantirilgan magniy sulfatni elektroliz qilish natijasida olib, unga magnesium nomini bergan. Sungra 1828 yilda Byussi suyuqlangan magniy xloridga kaliy buglari ta'sir ettirib metall magniy olgan.

Olinishi:

1. Suyuqlantirilgan suvsiz magniy xloridni elektroliz qilish.

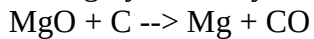
Karnallitda magniy olish uchun karnallit suyuqlantirilib 700-750°S da elektroliz utkaziladi.

2. Metallotermik usulda magniy olish uchun chug xoliga keltirilgan dolomit ferrosilisiy yoki alyumosilisiy bilan kaytariladi.



Bu prosess elektr pechda 1200-1300°S da vakuumda utkaziladi.

3. Magniy oksidni yukori xaroratda kumir bilan kaytarish:



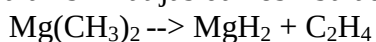
Juda toza magniy olish uchun texnikada ishlatiladigan magniy vakuumda bir necha marta sublimatlanadi.

Xossalari. Magniy s-elementlar jumlasiga kiradi. U uz birikmalarida doimo 2 valentli buladi. Magniy kumushdek ok va yengil metall. Magniy sovuk suv bilan juda sust reaksiyaga kirishadi. Qaynok suv bilan reaksiyaga kirishib $\text{Mg}(\text{OH})_2$ xosil qiladi. Magniy kislotalarda eriydi: lekin yomon eruvchan maxsulotlar (MgF_2 , $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$) xosil qiladigan kislotalarda magniy kam eriydi. Ishqorlar magniyga ta'sir etmaydi.

Magniy metallurgiyada kimmatbaxo (uran, titan, vanadiy, sirkoniy va boshka) metallar olishda kayturuvchi sifatida ishlatiladi.

Magniy yonganida ultrabinafsha nurlarga boy shu'la xosil qiladi. Shunga kura u fotografiyada va feyerverklar tayyorlashda ishlatiladi.

Magniy birikmalari. Magniyning vodorodli birikmasi MgH_2 magniy dimetilning 175°S da parchalanishi natijasida xosil buladi:



Undan tashkari 200 atmosferada 570°S da magniy vodorod bilan uzaro birikadi, lekin odatdagi sharoitda vodorod bilan uzaro birikmaydi.

Magniy gidrid MgH_2 kukun xolidagi kumushrang qattiq modda. Magniyning yana gidrid-borat $\text{Mg}(\text{BH}_4)_2$ va gidrid alyuminat $\text{Mg}(\text{AlH}_4)_2$ nomli birikmalari xam ma'lum.

Magniy oksid MgO +2800°S da suyuqlanadigan kristall modda. Texnikada magniy karbonatni parchalash yuli bilan magniy oksid olinadi.

Magniy gidroksid $\text{Mg}(\text{OH})_2$ suvda kam eriydi, urtacha kuchga ega bulgan asoslar jumlasiga kiradi.

Magniy xlorid. MgCl_2 magniy oksidga kumir ishtirokida xlor ta'sir ettirib olinadi.

Magniy sulfat bir necha gidratlar xosil qiladi; ularning ikkitasi tabiatda uchraydi: birinchisi monogidrat $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ kizerit minerali; ikkinchisi geptagidrat $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ taxir tuz mineralidir.

Magniy sulfat, kaliy sulfat xamda kaliy xlorid va boshka tuzlar bilan bir kancha qushalok tuzlar xosil qiladi.

Magniy nitrat $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ juda gigroskopik va suvda yaxshi eriydigan tuz. Suvsiz magniy perxlorat $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ angidron nomi bilan gazlarni kuritishda ishlatiladi.

Magniy karbid. MgC_2 olish uchun kalsiy karbidga magniy xlorid ta'sir ettirish kerak, MgC_2 suv ta'sir ettirilganida asetilen ajralib chikadi.

Magniy nitrid. Mg_3H_2 - magniyni azot atmosferasida kizdirish natijasida olinadi. Magniy xavoda yonganida MgO bilan birga ozrok Mg_3H_2 xam xosil buladi.

Kalsiy gruppacha elementlari. Ikkinchi gruppaning s-elementlaridan kalsiy, stronsiy, bariy va radiy ishqoriy yer metallar gruppasiga kiradi.

Yer kobigida kalsiyning 6 ta, stronsiyning 4 ta, bariyning 7 ta stabil izotopi bor. Bulardan eng kup tarkalganlari ^{40}Ca (96.97%), ^{88}Sr (82.56%), ^{138}Ba (71.66%) dir. Tabiiy radiy 8 ta radioaktiv izotopdan iborat.

Olinishi. Metall kalsiy, stronsiy va bariy birinchi marta 1808 yilda Devi tomonidan elektroliz yuli bilan olingan.

Kalsiy CaCl_2 bilan CaF_2 aralashmasini suyuklantirib elektroliz qilish orqali xosil qilinadi; bundan tashkari vakuumda alyuminotermiya usuli bilan xam olinadi:



Shu usullarning uzi stronsiy va bariy olishda xam qullaniladi. Kalsiy, stronsiy va bariy erkin xolda kumushsimon ok metall.

Xavoda ularning sirti sarik parda bilan koplanadi. Kalsiy deyarli qattiq, stronsiy va variy qattiqlik jixatdan kurgoshinga uxshaydi.

Metall xolidagi kalsiy, stronsiy va bariy aktiv metallmaslar bilan odatdagi sharoitda birikadi. Azot, vodorod, uglerod kremniy kabi aktiv bulmagan metallmaslar bilan faqat kuchli kizdirilganda birikadi. Metallarning reaksiyaga kirishish kobilyati Ca-Sr-Va-Ra katorida ortib boradi.

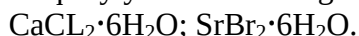
Kalsiy stronsiy va bariy kuchlanishlar katorida vodoroddan ancha oldinda turadi. Ular suvukda xam suv bilan reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiyalarning intensivligi Ca-Sr-Ba-Ra katorida chapdan ungga utgan sari ortib boradi. Xosil bulgan gidroksidlarining xam eruvchanligi ortib boradi.

Ishqoriy metallar erkin xolda aktiv moddalar bulganligi uchun ular kerosin ostida yoki kavsharlab berkitilgan idishlarda saklanadi.

Birikmalari. Kalsiy, stronsiy, bariy va radiylarning oksidlari, galogenidlari, sulfatlari va boshka birikmalari odatdagi sharoitda ionli birikmalardir. Ularning barkarorligi Ca-Sr-Ba-Ra katorida ortib boradi.

Bu elementlarning galogenidlari, nitratlari va boshka tuzlari deyarli gidrolizlanmaydi.

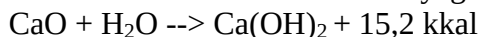
Ishqoriy yer metallarning birikmalari suv bilan gidratlar xosil qiladi. Masalan:



Bu elementlarning vodorodli, kislorodli birikmalari, gidroksidlari va tuzlari katta axamiyatga ega. Kalsiy gidrid CaH_2 , stronsiy gidrid SrH_2 va bariy gidrid BaH_2 metallarning yukori xaroratda vodorod bilan bevosita birikishidan olinadi.

Bu elementlarning oksidlari (EO) laboratoriyada karbonatlarni yoki nitratlarni kizdirib parchalash, texnikada esa tabiiy karbonatlarni termik parchalash orqali olinadi.

EO lar suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Masalan:



Kalsiy gidroksid kurilishda ishlatiladi; u kuriyotgan vaktida xavodan CO_2 ni yutib, CaCO_3 ga aylanadi. Kalsiy birikmalaridan sement, oxak, gips, loy va boshkalar kurilishda kovushuvchi material sifatida ishlatiladi.

Stronsiy. Tartib nomeri 38, atom ogirligi 87.62. Tabiatda barkaror izotoplarining massa sonlari 84, 86, 87, 88.

Stronsiy olish uchun KCl va SrCl_2 aralashmasi suyuklantirib, elektroliz qilib olinadi. Stronsiyni alyuminotermiya usulda xam olish mumkin.

Buning uchun stronsiy oksid bilan alyuminiy kukuni yukori xaroratda kizdiriladi. Reaksiya natijasida xosil bulgan stronsiy sublimatlanadi; uning buglari vakuum idishning sovuk devorlarida kristallanadi.

Stronsiy kumush kabi ok metall.

Stronsiy oksid SrO 2430°S da suyuklanadi: u ekzotermik moddalar jumlasiga kiradi. SrCO_3 va $\text{Sr(NO}_3)_2$ larni kizdirish natijasida SrO xosil buladi.

Stronsiy tuzlari. Stronsiy ftorid SrF_2 suvda SrF_2 ga qaraganda yaxshirok eriydi. Stronsiy bromid, stronsiy yodid suvda xam, spirtida xam yaxshi eriydi, Stronsiy yodid ammiak bilan $[\text{Sr(NH}_3)_6]\text{J}_2$ tarkibli kompleks birikma xosil qiladi.

Stronsiy tuzlari alangani kirmizi kizil tusga buyaydi; shunga kura stronsiy tuzlari feyerverklar va bengal alangalari xosil qilinadigan materiallar tayyorlashda ishlatiladi.

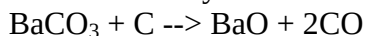
Variy. Tartib nomeri 56, atom ogirligi 137,34 barkaror izotoplarining massa sonlari 130, 132, 134, 135, 136, 137, 138. Bariyning yetttita izotopi sun'iy yul bilan xosil qilingan.

Bariyni 18 asrda Sheyeli ogir shpatning tarkibiy kismi sifatida topgan. Metall bariy dastlab suyuklantirilgan bariy xloridni elektroliz qilish yuli bilan olingan.

Sof bariy BaO dan alyuminotermiya yoki kremniy-termiya usulida olinadi. Undan tashkari bariy xloridning suvdagi eritmasini simob katod bilan elektroliz qilish natijasida xam bariy olinadi. Katodda xosil buladigan bariy simobda erib amalgama xolatiga utadi. Sungra bariy amalgamadan chikarib olinadi. Bariy xam stronsiy kabi aktiv element bulgani uchun kerosinda saklanadi.

Bariy oksid kuchli asos xossasiga ega. U osh tuzi kabi kristall tuzilishda buladi. Bariy oksid bariy karbonat yoki bariy nitratni kizdirish yuli bilan olinadi.

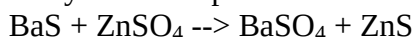
Texnikada bariy oksid olish uchun kupincha bariy karbonat kumir bilan birga kizdiriladi;



Toza bariy oksid, ok kukun. Bariy oksid asosan bariy gidroksid va bariy peroksid olishda ishlatiladi.

Bariy oksid suv bilan aralashtirilsa, bariy gidroksid $\text{Ba}(\text{OH})_2$ xosil buladi. Bariy gidroksid xam xuddi stronsiy gidroksid kabi kand sanoatida ishlatiladi.

Bariy sulfid litopon nomli ok buyok olishda ishlatiladi.



(litopon)

Bariy tuzlarini xosil qilish uchun xom ashyo sifatida bariy sulfat va bariy karbonatdan foydalaniladi. Masalan: bariy xlorid olish uchun BaSO_4 , CaCl_2 ishtirokida kumir bilan kaytariladi.

Bariyning barcha eruvchan tuzlari zaxarlidir.

Bariy sulfat suvda juda kam eriydi. Shuning uchun bariyning bor-yukligi SO_4^{2-} ionlari bilan va aksincha sulfatlarning bor-yukligi Ba ionlari bilan sinab kuriladi.

Bariy karbonat BaCO_3 tabiatda viterit xolida uchraydi. Suvda kam, HCL va HNO_3 larda yaxshi eriydi. Emal tayyorlashda ishlatiladi.

Bariy karbid BaS_2 xuddi kalsiy karbid kabi olinadi va u bilan izomorfdir.

Nazorat sovellari:

1. Berilliyga kimyoviy reaksiyalar
2. Magniyga kimyoviy reaksiyalar
3. Kalsiyga kimyoviy reaksiyalar
4. Bariyga kimyoviy reaksiyalar
5. Metall berilliyning ishlatilishi
6. Ikkinchi gurux s-elementlari atom tuzilishi
7. Berilliyning davriy sistemadagi urni
8. Magniyning yaratilishi
9. Ishqoriy yer metallari

MA'RUZA: VI GURUXNING D-ELEMENTLARI

15.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejas</i>	1. Umumiy xarakteristika. 2. Xrom, olinishi, xossalari, birikmalari 3. Molibden va volfram, olinishi, xossalari, birikmalari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	1. Umumiy xarakteristika. 2. Xrom, olinishi, xossalari, birikmalari 3. Molibden va volfram, olinishi, xossalari, birikmalari, xossalarini o'rganadi.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>

- Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; - Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; - Turli kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	1. Umumiy xarakteristika. 2. Xrom, olinishi, xossalari, birikmalari 3. Molibden va volfram, olinishi, xossalari, birikmalari xossalarini o'rganadi
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriluvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
<i>1- bosqich.</i> Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
<i>2- bosqich.</i> Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
<i>3- bosqich.</i> Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: 1. Umumiy xarakteristika. 2. Xrom, olinishi, xossalari, birikmalari 3. Molibden va volfram, olinishi, xossalari, birikmalari. bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
<i>4- bosqich.</i> Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch so'zlar: 1. Umumiy xarakteristika.2. Xrom, olinishi, xossalari, birikmalari 3. Molibden va volfram, olinishi, xossalari, birikmalari

1-Asosiy savolning bayoni:

Xrom - Cr, molibden - Mo va volfram – W, oltinchi gruppning yonaki gruppacha d-elementlaridir.

Ular atomlarining elektron konfiguratsiyalari quyidagicha yoziladi:

Cr Z=24 KLM 3s²3p⁶3d⁵4s¹
 Mo Z=42 KLM 4s²4p⁶4d⁵5s¹
 W Z=74 KLMW 5s²5p⁶5d⁴6s²

Xrom, molibden, volfram yuqori xaroratda suyuqlanadigan ogir metallardan xisoblanadi.

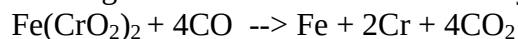
VI grupp qushimcha gruppachasi elementlarining ba'zi xossalari.

Element	Atom ogirligi	Solishtirma ogirligi	Suyuklanish nuktasi	Atom radiusi
Xrom	51,996	7,19	18750	1,28 A0
Molibden	95,94	10,22	26220	1,36 A0
Volfram	183,85	19,30	34100	1,41 A0

Xrom, molibden va volfram uz birikmalarida asosan +3 va +6 ga teng oksidlanish darajalar namoyon qiladi.

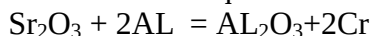
Xrom. Xrom rudalaridan eng muximi xromli temirtosh (xromit, Fe(CrO₂)₂) bulib, uning tarkibida 15% dan 40% gacha xrom buladi.

Xromning olinishi: xromli temirtoshni kaytarish yuli bilan ferroxrom xosil qilinadi:

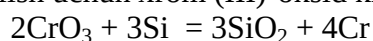


Ferroxrom xromning temirdagi eritmasi bulib, uning tarkibida 60-65% xrom va 4-6% uglerod buladi.

Erkin xrom xosil qilish uchun xrom (III) - oksid alyuminiy bilan kaytariladi:



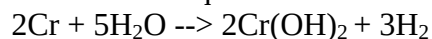
Bu usulda olingan xrom toza bulmay, uncha ozrok alyuminiy aralashib koladi. Shu sababli toza xrom olish uchun xrom (III)-oksid kremniy bilan kaytariladi:



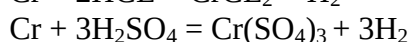
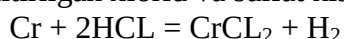
Xrom tuzlarining suvdagi eritmalarini elektroliz qilish yoki xrom yodidni termik parchalash yuli bilan xam toza xrom olinadi.

Xrom metalli juda qattiq. Uning solishtirma ogirligi 7,2 g/sm³ ga teng. Xrom 1875⁰S da suyuqlanadi, 12530⁰S da qaynaydi.

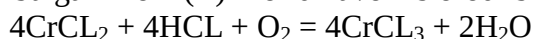
Xrom ximiyaviy jixatdan aktivligi kam element. Xromga odatdagi xaroratda kislorod xam, nam xam ta'sir etmaydi. Kizdirilganida esa uning sirti oksidlanadi. Yuqori xaroratda kizdirilganda suv bugidan vodorodni sikib chiqaradi:



Suyultirilgan xlorid va sulfat kislotalarda eriydi:

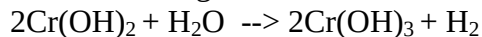


Xosil bulgan xrom (II)-xlorid xavo kislorodi bilan oksidlanib xrom (III)-xloridga utadi:

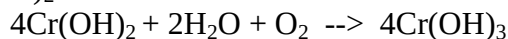


Xrom birikmalari ichida eng barkarorlari-uch valentli xrom birikmalaridir.

Ikki valentli xrom birikmalari nixoyatda bekaror bulib, ular kuchli kaytaruvchilardir. Xromning ikki valentli birikmalari uncha kup emas. Bular CrO ; $\text{Cr}(\text{OH})_2$, SrS , CrCL_2 , CrSO_4 , $\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ va xakazo. Ikki valentli xrom gidroksid asos xossalar namoyon qiladi. $\text{Cr}(\text{OH})_2$ xatto suvni kaytaradi:

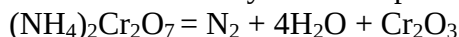


$\text{Cr}(\text{OH})_2$ xavo kisloradi bilan xam oksidlanadi:

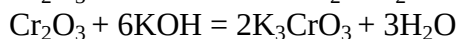
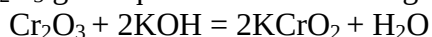


Uch valentli xrom birikmalari barkaror moddalardir.

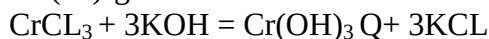
Xrom (III)-oksid Cr_2O_3 - yashil tusli kukun, ximiyaviy jixatdan noaktiv modda, buyokchilik ishida kullaniladi. U ammoniy xromatni parchalab olinadi:



Cr_2O_3 ga ishqor eritmalari ta'sir etganda xromitlar xosil buladi:

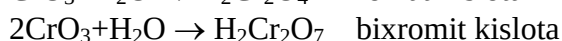
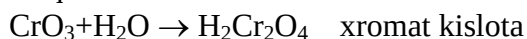


Xrom (III)-gidroksid xrom tuzlari eritmasiga ishqor ta'sir ettirib olinadi:



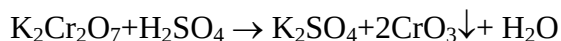
Olti valentli xrom birikmari:

Xrom (VI)- oksid CrO_3 tuk kizil tusli kristall modda , kuchli oksidlovchi. U suvda erib 2 xil kislotalarni xosil qiladi:



Shuning uchun CrO_3 xromat angidrid deb ataladi.

Xromat angidrid xosil qilish uchun kaliy bixromatga konsentrlangan H_2SO_4 kislota ta'sir ettiriladi:

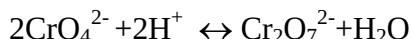


Xromat va dixromatlar nixoyatda katta amaliy akamiyatga ega .

Xromatlar neytral va ishqoriy muxitlarda (ya'ni $\text{pH} \geq 7$ da) barkaror bulib, kislotali muxitda [$\text{pH} < 7$] dixromatlarga aylanadi:



yoki ionli shaklda:



Xrom kislotalari va tuzlari juda zaxarlidir.

Nazorat savollari:

1. VI gurux d- elementlarini elektron konfigurasiyasi.
2. Bu elementlarning oksidlanish darajalari.
3. Ferroxrom.
4. Erkin Cr olish.
5. $\text{Cr}(\text{OH})_2$ xossalari
6. CrO_3 ni ishlatilishi.
7. CrO_3 ning ishqorlarga ta'siri.
8. Xromat va dixromatlar.

MA'RUZA :VIII GURUXNING D-ELEMENTLARI

16.1. Ma'ruza mashg'ulotini olib borish texnologiyasi.

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish va axborot ma'ruzalari "Blits-so'rov" va "Aqliy hujum" usullaridan foydalangan holda o'tkaziladi.
-------------------------------------	--

<i>O'quv mashg'ulotining shakli</i>	Kirish ma'ruzasi
<i>Ma'ruzaning rejası</i>	1. Temir gruppachasi elementlarining umumiy tavsifi 2. Temir – olinishi, xossalari, birikmalari 3. Kobalt – olinishi, xossalari, birikmalari 4. Nikel – olinishi, xossalari, birikmalari 5. Platina gruppachasi elementlarining umumiy xossalari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi</i>	Temir gruppachasi elementlarining umumiy tavsifi 2. Temir – olinishi, xossalari, birikmalari 3. Kobalt – olinishi, xossalari, birikmalari 4. Nikel – olinishi, xossalari, birikmalari 5. Platina gruppachasi elementlarining umumiy xossalari , birikmalari , xossalarini o'rganadi.
<i>O'qituvchining vazifalari:</i>	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i>
- Eritmalar va ularning turlari haqida tushuncha berish; - Geterogen va gomogen dispers sistemalar xossalari o'rgatish; - Turli konsentratsiyali eritmalar tayyorlash bo'yicha nazariy bilimlar berish. - Elektrolit va elektrolit bo'lmagan eritmalar bilan tanishtirish	Temir gruppachasi elementlarining umumiy tavsifi 2. Temir – olinishi, xossalari, birikmalari 3. Kobalt – olinishi, xossalari, birikmalari 4. Nikel – olinishi, xossalari, birikmalari 5. Platina gruppachasi elementlarining umumiy xossalari , xossalari, birikmalari xossalarini o'rganadi
<i>O'qitish usullari</i>	Kirish ma'ruzasi, qisqa savol-javob, mavzuga yo'naltiriltiruvchi savollar.
<i>O'qitish vositalari</i>	Tarqatma materiallar, slaydlar orqali kompyuter yoki proektor yordamida taqdimot.
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoa va guruhlar bilan ishlash.
<i>O'qitish shartlari</i>	Proektor yoki kompyuter orqali taqdimot o'tkazishga ixtisoslashgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat, savol-javob, o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash.

Ma'ruzaning texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

<i>Jarayonlar va vaqti</i>	<i>Faoliyatning mazmuni</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Tinglovchilar</i>
1- bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Ma'ruzaning mavzusini e'lon qiladi, o'quv mashg'ulotining maqsadi va natijalarini tushuntiradi. 1.2. Mashg'ulotda ko'riladigan masalalarning boshqa mavzular bilan bog'liqligi to'g'risida ma'lumot beradi.	1.1. Tinglashadi. 1.2. Tinglashadi va qayd qilib borishadi.
2- bosqich. Bilimlar-ni faol-lashtirish (20 min.)	2.1. Avvalgi mashg'ulotda mustaqil o'rganish uchun berilgan savollar asosida bilimlarni esga solish uchun tinglovchilar bilan "Blits-so'rov" usulida savol-javob o'tkaziladi. 2.2. Mavzuni "Insert" uslubidan foydalangan holda mustaqil o'rganish natijalari muxokama qilinadi.	2.1. Savollarga javob berishadi. 2.2. "Insert" uslubidan foydalanib mavzuni o'rganish natijalari bayon etiladi.
3- bosqich. Asosiy (45 min.)	3.1. Mashg'ulotda ko'rib o'tiladigan reja savollarini e'lon qiladi: Temir gruppachasi elementlarining umumiy tavsifi 2. Temir – olinishi, xossalari, birikmalari 3. Kobalt – olinishi, xossalari, birikmalari	3.1. Berilgan ma'lumotlarni o'zlarida qayd qilib borishadi. 3.2. Har bir savol

	4. Nikel – olinishi, xossalari, birikmalari 5. Platina gruppachasi elementlarining umumiy xossalari bir reja savolining oxirida qisqa muxokama asosida umumlashtiruvchi fikr bayon etiladi. Jarayon slaydlarni namoyish qilish bilan olib boriladi (1-2-3-ilova). 3.3. Mashg'ulot davomida tinglovchilarga savollar bilan murojaat etiladi (4-ilova) va "Aqliy hujum" usulidan foydalanib, barcha g'oyalarni yozib boradi, hamda umumlashtiradi.	yakunidagi muxokamada ishtirok etishadi. 3.3. Berilgan savollarga o'z fikrlarini bayon etishadi.
4- bosqich. Yakuniy (10 min.)	4.1.O'tilgan mavzu yuzasidan yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mavzu yuzasidan mustaqil o'rganish uchun savollar beriladi (5-ilova).	4.1. Tinglashadi. 4.2. Savollarni yozib olishadi.

Tayanch sozlar:

1. Temir gruppachasi elementlarining umumiy tavsifi
 2. Temir – olinishi, xossalari, birikmalari
 3. Kobalt – olinishi, xossalari, birikmalari
 4. Nikel – olinishi, xossalari, birikmalari
 5. Platina gruppachasi elementlarining umumiy xossalari
- 1-savolning bayoni:

D. I. Mendeleyev davriy sistemasining sakkizinchi gruppaga yenaiki gruppacha elementlari katta davrning urta kismlariga joylashgan uchta triadani uz ichiga oladi. Bular: temir-Te, kobalt-Co, nikel-Ni birinchi triada : ruteniy-Ru, rodiiy-Rh, palladiy-Pd ikkinchi triada: osmiy-Os, iridiy-Ir, platina-Pt uchinchi triadani tashqil qiladi. Bu triadalar turtinchi, beshinchi,oltinchi davrlarda joylashgan. Bular barchasi D- elementlar jumlasiga kiradi.

Birinchi triadadagi elementlar: Fe, Co, Ni uzaro ximiyaviy xossalari jixatidan uxshash bulgani uchun temir gruppachasi elementlari deyiladi. Ikkinchi va uchinchi triadadagi oltita element platina gruppachasi metallari deyiladi.

Temir gruppachasi elementlari elektron konfigurasiyasi kuyidagicha:

Fe	Z=26	KL 3S ² 3P ⁶ 3d ⁶ 4S ²
Co	Z=27	KL 3S ² 3P ⁶ 3d ⁷ 4S ²
Ni	Z=28	KL 3S ² 3P ⁶ 3d ⁸ 4S ²

Temir gruppachasi elementlarining atom ogirliklari, tabiiy barkaror izotoplari, ularning nisbiy miqdori va boshka konstantalari kuyidagi jadvalda keltirilgan:

XOSSALARI	Fe	Co	Ni
Atom ogirligi	55.847	58.9332	58.713
Yer pustlogidagi ogirlik prosenti	5.10	0.004	8-10-3
Atom radiusi	1.26	1.25	1.24
Ionlanish energiyasi J, (ekv. xisobida)	7.87	7.86	7.64
EQ2 ionining radiusi, A lar xisobida	0.80	0.80	0.79
EQ3 ionining radiusi, Suyuklanish xaroratsi	0.73	0.72	
Normal elektrod potentsiali YE	1539 C	1495 C	1453 C
Tabiiy barkaror izotoplari va ularning	-0.441 _B	-0.277 _B	-0.25 _B
	(Te\Te ²⁺)	(Co\Co ²⁺)	(Ni\Ni ²⁺)
	54(5.84%)	)	58(67.76)
	56(91.86%)	59(100%)	60(26.16%)
	)	)	61(3.66%)

nisbiy ogirlik prorenti	57(2.17%) 58(0.31%)		62(3.66%) 64(1.16%) 8.90
Solishtirma ogirligi	7.86	8.76	

Fe-Co-Ni katorida elementning oksidlanish darajasi kamayadi: temirda oksidlanish darajasining maksimal kiymati +6ga yetadi:kobaltda faqat +3ga kadar, nikelda asosan +2 (va bazan +3) ga kadar buladi. So vaNi ning Q4 valentli xolatlari nixoyatda bekaror. Ularning uchalasi xam kulrang metall bulib, rangdor ionli birikmalar xosil qiladi. Ularning turli komplekslari ma'lum. Kompleks birikmalarda bu elementlarning koordinasion sonlari 4 va 6 ga tengdir.

Bu elementlarning normal elektrod potentsiallarining manfiy kiymatlari Be dan Ni ga utganda kamayadi.

Fe, Co, Ni-kislorod bilan barkaror birikmalar xosil qiladi. Ularning kislorod bilan xosil qilgan birikmalarining barkarorligi Fe-Co-Ni katorida chapdan ungga tomon bir oz kamayib boradi. Fe-Co-Nining $\text{Me}(\text{OH})_2$ va $\text{Me}(\text{OH})_3$ tarkibli gidroksidlari usha metallning tuzlari eritmasiga ishqorlar va oksidlovchilar ta'siridan xosil qilinadi.

Fe-Co-Ni nitridlar, umuman unchalik barkaror emas. Bulardan eng barkarori Fe nitrididir.

Fe-Co-Ni ning karbidlaridan (Fe_3C , Co_3C , Ni_3C) Fe_3C , ya'ni sementit, chuyan va pulatning tarkibiy kismini tashqil qiladi. Umuman bu uch metallning karbidlari metall karbidlar deyiladi. Fe ning ikkita karbidi bor, biri Fe_2S ikkinchisi Fe_3S .

Fe_2S bekaror modda, u tezda parchalanib Fe_3S ga aylanadi.

Fe-So-Ni ning kuyidagi sulfidlari va fosfidlari mavjud:

FeS_2 CoS_2 NiS_2 Fe_3P Co_3P Ni_3P

Co_2S_2 Ni_2S_2 FeP

Co_3S_4 Ni_3S_4 FeP_2

FeS CoS NiS

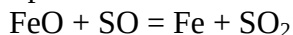
Fe-Co-Ni da S va R ning bulishi pulatning mexanik xossalariga salbiy ta'sir kursatadi.

Fe-Co-Ni SO bilan bir necha xil birikma xosil qiladi. Bu birikmalar kukun xolidagi metallarga SO (yukori bosim ostida) ta'sir ettirishdan xosil buladi.

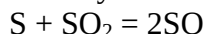
Temir - tartib nomeri 26. Yer pustlogida eng kup tarkalgan ogir metall bulib, erkin xolda juda kam uchraydi. Temir minerallari tabiatda keng tarkalgan. Uning sanoat uchun axamiatli rudalari jumlasiga magnetit Fe_3O_4 (unda 72% temir bor), gematit Fe_2O_3 (unda 70% Fe bor), limonit $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (yoki $2\text{FeO}_2\text{H}$) siderit FeSO_3 (bunda 48% Fe bor) kiradi.

Tabiatda temirning oksid rudalaridan tashkari kupgina miqdorda pirit FeS_2 xam uchraydi.

Sanoatda temirni domna pechlarida temir oksidni is gazi bilan kaytarib olinadi:

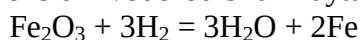


Chunki domna pechida kumir yonib is gazini xosil qiladi:



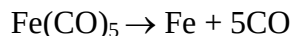
Domna pechida olinadigan chuyan tarkibida 93% Fe, 4-5 % S va oz miqdorda Si, Mn, P va S buladi. Demak temir metallurgiyasida xosil qilinadigan metall toza bulmaydi. Shuning uchun toza temir kuyidagi usullarda olinadi:

1) temir oksidni vodorod bilan kaytarish:

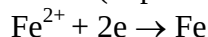


bunda xosil qilingan temir kukun xolida bulib, u pirofor xossa nomoyon qiladi, ya'ni xavoda uz-uzidan yonadi.

2) temir karbonilni termik parchalash:



3) temir tuzlari (kupincha xloridlar) ning suvdagi eritmalarini elektroliz qilish:



1, 2 - usullar bilan olingan kukun xolidagi temir presslanib, undan yaxlit metall tayyorlaniladi. Temir texnikada asosan pulat, chuyan xolida olinadi. Temir tarkibida 1,4% gacha uglerod bulsa chuyan, 0,2-1,7% gacha uglerodli kotishmasi pulat, 0,2% dan kam bulsa yumshok temir deyiladi.

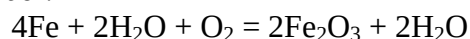
Toza temir- ok tusli yaltirok metall: uning Moss shkalasidagi qattiqligi uncha yukori emas (atigi 4.5 ga teng).

Temir uch shakl uzgarishga ega (α - β - γ - va σ - temir). α -temir 769°S ga kadar ferromagnit xossaga ega.

Moddalarning ferromagnit xossasini yukotish xaroratsi Kyuri nukta deb ataladi: binobarin temirning Kyuri nuktasi 769 ga teng. Xarorat 769 gacha kizdirilganda α -modifikasiya β -ga, β -modifikasiya 910°S gacha kizdirilganda γ -ga va 1401°S da polimorf uzgarish sodir bulib, γ -temir σ -temirga aylanadi. σ -temir 1539°S gacha barkaror bulib, 1539°S da suyuklanadi. Temir elektr tokini yaxshi utkazadi.

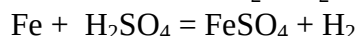
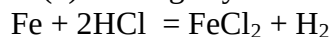
Texnik toza temir tarkibida 0.16% gacha qushimcha moddalar bulib, u juda plastik va korroziyaga chidamlidir. Ximiyaviy toza temir tashki kurinishidan platinaga uxshaydi, u juda yaxshi silliklanadi va yukori kovushkoklikga ega, shuning uchun xam u mashinalar, stanoklar, instrumentlar ishlab chikarishda ishlatiladi.

Tarkibida qushimcha modda bulgan oddiy temir nam xavoda tez korroziyalanib sirti $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ formulaga ega bulgan zang bilan koplanadi va uziga xavo namini yaxshi yutadi, natijada korroziya tezlashadi.

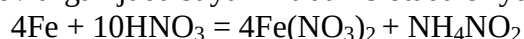


Bu kimmatbaxo metallning korroziyadan saklashni kupgina usullari ishlab chiqilgan.

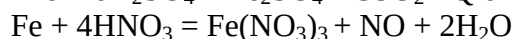
Kuchlanishlar katorida temir vodoroddan chapda joylashgan. Unga suyultirilgan kislotalar oson ta'sir qiladi va $\text{Fe}(2)$ tuzlariga aylanadi:



Temir sovutilgan juda suyuk nitrat kislotada eriydi:

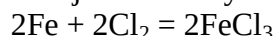


Kizdirilganda temir konsentrlangan H_2SO_4 va 25% li HNO_3 kislotada erib oksidlanish darajasi +3 ga teng bulgan temir tuzini xosil qiladi.

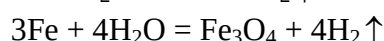
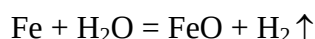


Konsentrlangan nitrat kislotada temir sirtida oksid parda xosil bulishiga yordam beradi, natijada temir suyultirilgan kislotalar ta'siriga chidamli buladi. Temir ishqorlarda deyarli erimaydi.

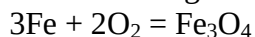
Temir galogenlar singari kuchli oksidlovchilar bilan bevosita uzaro ta'sir ettirilganda temir doimo +3 oksidlanish darajasini nomoyon qiladi:



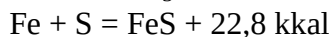
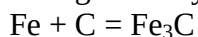
Uta kizigan temir bug bilan reaksiyaga kirishadi: bunda suvdan vodorodni sikib chiqaradi, kizigan temir esa oksidga aylanadi, bu oksid doimo temir ikki oksid FeO yoki aralash oksid Fe_3O_4 dan iborat buladi:



Sof kislorodda kizdirilgan temir shiddat bilan yonib, temir kuyundisini xosil qiladi.



Temir kizdirilganda quyidagi moddalar bilan birikadi:



Temir ikki kator birikmalar - Fe(II) va Fe(III) birikmalarni xosil qiladi. Temirning ikki xil oksidi bor - Fe(II) oksid FeO va Fe(III) oksid Fe₂O₃. Tugri temirning aralash oksidi Fe₃O₄(FeO·Fe₂O₃) xam ma'lum. Bu oksid xam temir kuyundisi deb ataladi.

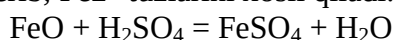
Ikki valentli temir birikmalari:

1. FeO - temir ikki oksid - kora tusli, asos xossaga ega bulib, suvda va ishqorlarda erimaydi.

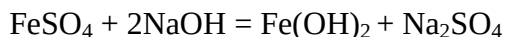
Olinishi:



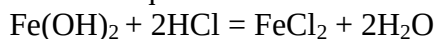
Undan tashkari temir (II) oksalat xavosiz joyda parchalanganda xam FeO chikadi. FeO - kislotaldarda erib, Fe²⁺ tuzlarini xosil qiladi. Masalan:



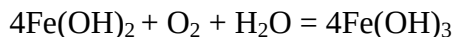
2. Fe(OH)₂ - FeO ga tugri keladigan gidroksiddir. FeO - suvda erimaganligi uchun Fe(OH)₂ - bilvosita yul bilan olinadi:



Fe(ON)₂ - ok qattiq modda, kuchsiz asos xossaga ega: bu gidroksid suvda erimaydi. Kislotalarda erib, Fe²⁺ tuzlarini xosil qiladi:

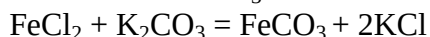


Fe(OH)₂ - barkarorgidroksiddir, agar xavoda uzok vakt saklansa oksidlanib kungir kizil rangli Fe(OH)₃ ga aylanadi:



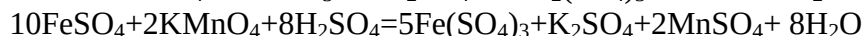
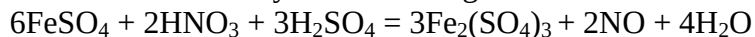
3. Ikki valentli temir tuzlari temirning suyultirilgan kislotalarda erishidan xosil buladi. Fe(2) birikmalaridan eng axamiyatlisi FeSO₄·7H₂O dir. U tukimachilik sanoatida siyox, mineral buyoklar xamda kishlok xujalik zararkunandalariga karshi kurashda ishlatiladi.

Ikki valentli temir tuzlari eritmasiga ishqoriy metallarning korbanatlari ta'sir ettirilsa, eritmada ok tusli temir ikki korbonat FeSO₃ chukadi:



Temir ikki karbonatga tarkibida korbonat angidrid bulgan suv ta'sir ettirilsa, temir ikki karbonatning birismi xuddi kalsiy karbonat kabi, ancha durust eriydigan nordon tuz Fe(HSO₃)₂ ga aylanadi. Tarkibi temirga boy suvlarda temir ana shu tuz xolida buladi.

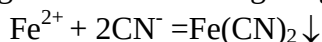
Ikki valentli temir tuzlari turli oksidlovchilar nitrat kislota, kaliy permanganat, xlor va boshka oksidlovchilar ta'sir ettirish yuli bilan osongina 3 valentli temir tuzlariga aylantirilishi mumkin:



Ikki valentli temir tuzlari oson oksidlanishga kobiliyatli bulgani uchun, ular kupincha kaytaruvchi sifatida ishlatiladi.

4. Fe²⁺ - kuppina kompleks birikmalar xam xosil qiladi. Bulardan ferrosianid kislota H₄[Fe(CN)₆] va uning tuzlari ferrosianidlarni kursatish mumkin.

Fe²⁺ ning biror tuzi eritmasiga ozgina KCN ta'sir ettirilsa ok chukma temir ikki sianid xosil buladi:

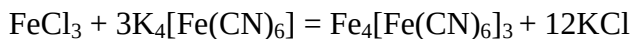


keyin bu chukma ustiga yana kaliy sianid qushilsa, Fe(CN)₂ chukmasi erib, kompleks tuz K₄[Fe(CN)₆] xosil buladi:



Kaliy ferrosianid $K_4[Fe(CN)_6]$ - kaliy geksasianaferrat sarik kon tuzi deb xam ataladi, chunki ilgari kuritilgan konga potash va temir qushib qattiq kizdirish yuli bilan tayyorlanar edi.

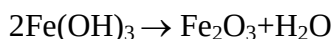
Shu narsa ajoyibki $K_4[Fe(CN)_6]$ - tarkibida temir bulishiga qaramay, uch valentli temir ionlarini topish uchun sezgir reaktiv buladi, chunki $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ionlari eritmada Fe^{3+} ionlari bilan uchrashib, ular bilan birikadi va suvda erimaydigan ferrosianid kislotaning sarik tusli temir tuzini - temir ferrosianid $K_4[Fe(CN)_6]$ ni xosil qiladi:



Bu tuz kuk tusli bulib, unga berlin zangori degan nom berilgan. Berlin zangori buyok sifatida ishlatiladi.

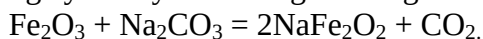
UCH VALENTLI TEMIR BIRIKMALARI.

1. Fe_2O_3 - kizgish kungir tusli modda; u tabiatda uchraydi va kizil temirtosh deb ataladi. Fe(III) - oksid kuyidagicha olinadi:

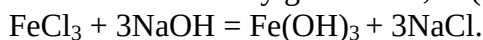


Fe_2O_3 kuchsiz asos xosalarini namoyon qiladi, shu bilan birga kislotalik xossalarni xam namoyon qiladi.

Masalan, Fe_2O_3 sadacha yoki potashga qushib suyultirilsa ferritlar degan tuzlar xosil buladi; bu tuzlar xromatlarga yoki alyuminatlarga uxshagan bulib, metaferrit kislota $HFeO_2$ ning xosilalaridir.

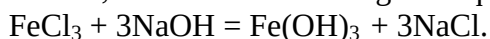


Issik suv ferritlarini butunlay gidrolizlab, Fe(III) gidro oksid va tegishli tuzni xosil qiladi:



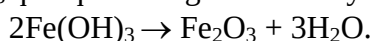
2. Fe_2O_3 ga tugri keladigan gidroksid $Fe(OH)_3$ dir.

Uch valentli temir tuzlari eritmasiga ammiak yoki ishqor ta'sir ettirilsa, kizil-kungir $Fe(OH)_3$ chukmasi xosil buladi, bu chukma ortib kolgan ishqorda erimaydi.



$Fe(OH)_3$ temir (II) - gidroksidga qaraganda ancha kuchsiz asosdir. Uning kuchsiz asos ekanligi tuzlarining kuchli darajada gidrolizlanishida, $Fe(OH)_3$ ning esa kuchsiz kislotalar bilan (H_2CO_3 , H_2S) mutlako tuz xosil qilmasligida ifodalanadi.

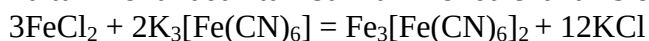
$Fe(OH)_3$ qattiq kizdirilganda suvni yukotib Fe_2O_3 aylanadi:



3. Uch valentli temir tuzlari

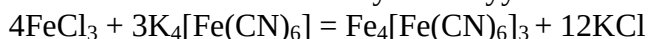
Uch valentli temir tuzi ichida eng kup ishlatiladigani Fe(III) xloriddir. Suvsiz temir (III) xlorid kizdirilgan temir ustidan ular utkazilganda tuk yashil tangachalar xolida xosil buladi: $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$. Odatda temir (III) xlorid tarkibi $FeCl_3 \cdot H_2O$ bulgan va oson yoyilib ketadigan tik sarik kristall moddadir.

4. Fe^{3+} xam kompleks birikma xosil qiladi, masalan $K_3[Fe(CN)_6]$ - kaliy geksasianoferrat (III), kizil kon tuzi. Bu tuzni eritmada turnbul kuki xolida chuktirib olib buyok tayyorlashda ishlatiladi:

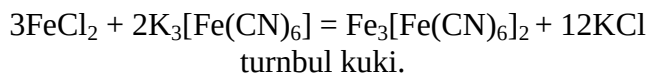


turnbul kuki.

Va turnbul kuki xolida chuktirib olib buyoklar tayyorlashda ishlatiladi:



berlin lazuri



Nazorat sovellari:

1. VIII gurux d-elementlari xossalari
2. VIII gurux d-elementlari birikmalari
3. Temir oksidlari
4. Temirning olinishi va ishlatilishi
5. Kobalt oksidlari
6. Kobalt olinishi va xossalari
7. Nikel olinishi va ishlatilishi

I. KIMYO LABORATORIYASIDA ISHLASH TARTIBI VA LABORATORIYA TAJIRIBALARI BAJARISHDAGI XAVFSIZLIK TEXNIKASI QOIDALARI

Kimyo laboratoriyalarida ishlatiladigan moddalarning ko'pchiligi ozmi-ko'pmi inson sog'ligiga ta'sir qiladi. Pala-partish ishlash, e'tiborsizlik, kimyoviy asboblardan bilan yaqindan tanish bo'lmaslik, kislota va ishqorlarning xossalari hamda xavfsizlik texnikasi qoidalarini yaxshi bilmaslik ko'ngilsiz hodisalarga sabab bo'lishini har bir talaba uqib olishi zarur. Shuning uchun mashg'ulotlarning birinchi kunidanoq har qaysi talaba xavfsizlik texnikasi qoidalarini bilan tanishib chiqishi va unga qat'iy rioya qilishi lozim.

Laboratoriya mashg'uloti bajariladigan asosiy ish joyi - ish stolidir. Ish stoli doimo toza holatda bo'lishi kerak. Laboratoriya tajribalari oq halat kiygan holda bajariladi. Ishlayotganda shoshmaslik, reaktivlarni to'kmaslik va sachratmaslik lozim. Shisha sinig'i, qog'oz, gugurt cho'pi, ishlatilgan metall qoldiklarini rakovinaga tashlash mumkin emas. Ularni laboratoriyadagi maxsus idishlarga tashlash lozim. Shuningdek, ishlatilgan eritma va cho'kmalarni ham maxsus idishga to'kiladi.

Tajribalarni to'g'ri bajarish uchun ishlatiladigan reaktivlardan ko'rsatilgan miqdorda olish lozim. Distillangan suv, spirt (spirt lampasidagi), gaz va elektr energiyasini tejab sarflash kerak.

Metallarni tejash uchun reaksiyaga kirishmay qolgan metall bo'lakchalarini suv bilan yuvib, maxsus qo'yilgan idishga yig'ish kerak.

Kimyo laboratoriyalarida ishlashda quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilinishi shart:

1. Konsentrlangan kislotalar, xlor, yod, vodorod sulfid va boshqa moddalar bilan o'tkaziladigan tajribalar mo'rili shkaftida bajariladi.
2. Xlor, brom, vodorod sulfid va uglerod (II)-oksid bilan zaharlangan kishini ochiq-havoga olib chiqish, so'ngra tegishli yordam ko'rsatish kerak.
3. Kuchli kislotalar, ayniqsa, konsentrlangan sulfat kislota suyuqlashtirishda suvni kislota emas, balki kislota suvga tomchilatib va aralashtirib turgan holda quyiladi.
4. Ko'zga yoki tanaga biror kimyoviy reaktiv sachrasa, zararlangan joyni avval suv bilan yaxshilab yuvib, so'ngra shifokorga murojaat qilish lozim.
5. Vodorod va boshqa gazlarni yoqishdan avval ularning tozaligini sinab ko'rish kerak.
6. Reaktivlarni bir idishdan ikkinchi idishga quyishda idish ustiga engashmaslik kerak.
7. Simob va uning bug'i- kuchli zahar. Shuning uchun simobli asbob yoki termometr singanda to'kilgan simobni yig'ib olish va bu haqda, albatta, o'qituvchi yoki katta laborantga aytish kerak.
8. Kislota, ishqor va ammiakning konsentrlangan eritmalarini hamda oson bug'lanuvchi suyuqliklarni pipetkaga og'iz bilan surib tortib olish yaramaydi. Buning uchun maxsus meditsina rezina grushasi (nok) idan foydalanish kerak.
9. Kislota, ishqor va foydalanilgan xromli aralashmani rakovinaga to'kish aslo mumkin emas.
10. Kumushning ammiakli tuzi eritmasini uzoq vaqt saqlash yaramaydi, chunki vaqt utishi natijasida undan portlovchi modda - kumush qaldirg'i hosil bo'lishi mumkin.
11. Oson o't oladigan suyuqliklarni ochiq alangada qizdirish yoki unga yaqin keltirish yaramaydi. Bunday moddalar bilan bajariladigan tajribalarni alangadan uzoqroqda va mo'rili shkaftida bajariladi.
12. Benzin, spirt, efir o't olib ketsa, alanga ustiga qum sepib yoki maxsus vositalar bilan o'chirish lozim. Ammo hech vaqt suv sepmang.
13. Elektr asboblarning ulanishiga e'tibor bering, ular yaxshi izolyasiyalangan bo'lishi lozim.

14. Isitish asboblari – mufel va tigel pechlari, elektr plita va shunga o`xshashlarni o`tga chidamli tagliklar ustiga quyish kerak. Ishlab turgan asboblarni aslo nazoratsiz qoldirmaslik lozim.
15. Probirkaga biror modda solib qizdirayotganingizda uning og`zini o`zingizga yoki yoningizda turgan odamga qaratib turmang.
16. Kimyoviy moddalar mazasini totib ko`rish kat`iyan ma`n etiladi.
17. Laboratoriya ishi tugagach, qo`lni yaxshilab yuvish kerak.
18. Laboratoriyadan ketayotganingizda gaz gorelkalari va suv quvuri jo`mraklari berkligini hamda elektr asboblarning o`chirilganligini albatta tekshirib ko`ring.

Har bir laboratoriya mashg`ulotini o`tkazishdan oldin, talaba, mashg`ulot mavzusiga oid ma`lumotlarni darslik, o`quv qo`llanmasi va ma`ruza matnlarini diqqat bilan o`qib chiqishi, keltirilgan laboratoriya tajribalari esa o`rganilgan nazariy ma`lumotlarning amaliy tasdig`i ekanligini to`la tushunib olish lozimdir.

II. KIMYO LABORATORIYASI IDISHLARI VA ASBOBLARI

Kimyo laboratoriyasida tajribalarni bajarishda issiqlikka, kislota, ishqor, erituvchilar, oksidlovchi va qaytaruvchilar ta`siriga chidamli maxsus idishlar va asboblari ishlatiladi. Talaba laboratoriyada ishlatiladigan idishlar va asboblarning turi, hamda ularning vazifalarini mukammal bilishi lozim.

Kimyo laboratoriyasidagi barcha asboblari 2 turga: umumiy va individual foydalanish asboblari bo`linadi.

Umumiy foydalanish asboblari - tarozilar, quritish shkaflari, qizdirish va kuydirish pechlari, havo surish nasoslari, idish quritgichlar va boshqalar laboratoriyaga doimiy qo`yiladi hamda ulardan talabalar yil davomida foydalaniladilar.

Individual foydalanish asboblari – gaz yondirgichi, spirt lampasi, shtativ, probirkalar, kolbalar, o`lchov silindrlari, menzurkalar va boshqalar talabalar tomonidan bajariladigan tajribalar xususiyatidan kelib chiqib foydalaniladi.

Talabalar mashg`ulotga kelguncha kafedra laborantlari tomonidan har bir mashg`ulot uchun kerakli asbob va idishlarni laboratoriya stollari ustiga tayyorlab qo`yiladi.

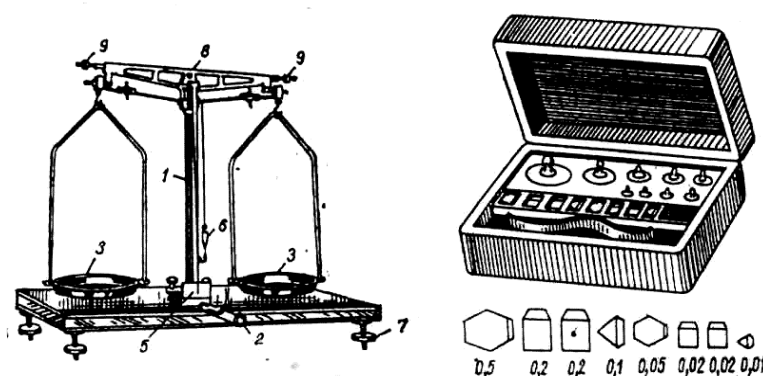
Ayrim laboratoriya ishlarini bajarishda individual foydalanish asboblari majmuasidan iborat. Laboratoriya qurilmasi yig`iladi. Talabalarning bunday qurilmalarni yig`ishlari albatta, laborant yoki o`qituvchi nazorati ostida amalga oshiriladi.

Quyida kimyo laboratoriyalarida qo`llaniladigan ayrim umumiy va individual foydalanish asboblari hamda ularni ishlatish qoidalari haqida so`z yuritiladi.

2.1. Tarozi

Tarozi - kimyoviy jarayonlarning natijalarini miqdoriy jihatdan aniqlashda foydalaniladigan eng muhim asbobdir. Kimyoviy tajribani to`la tavsiflash, asosan, tarozida aniq tortishga bog`liqdir. Kimyo laboratoriyasida bir nechta xildagi tarozilar: Beranje tarozisi (dag`al tarozi), texnokimyoviy tarozi (tortish aniqligi 0,01 g gacha bo`lgan) va analitik tarozi (tortish aniqligi 0,0001 g gacha bo`lgan) ishlatiladi.

Texnokimyoviy tarozi (1-rasm) kimyoviy laboratoriyalarda alohida stollarga o`rnatiladi. Bu tarozi kolonka (1) ga joylashgan shovun (6) bo`yicha vertikal qilib o`rnatish uchun xizmat qiladigan maxsus to`g`rilovchi vint (7) yordamida o`rnatiladi. Taroziida tortishni boshlashdan oldin, tarozining



1-rasm. Texnokimyoviy tarozi va uning toshlari:

1-kolonka, 2-arretir, 3-pallalar, 4-sterlka, 5-shkala,
6-shovun, 7-tarozini gorizontol holatda o`rnatadigan vintlar.

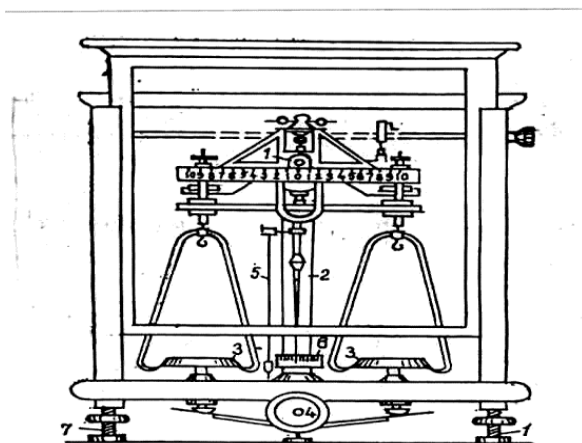
to`g`riligini tekshirib ko`rish zarur, buning uchun arretir (2) ni sekin ungga burish yo`li bilan bushatib, tarozi ish holatiga keltiriladi. Bu vaqtda tarozining shayini (8) markaziy prizmaning qirrasi bilan kolonkadagi maxsus tayyorlangan inga joylashadi va shayinning yon tomonlaridagi prizmalarga o`rnatilgan pallalar (3) bilan birga tebrana boshlaydi.

Texnokimyoviy tarozida tortish qoidalarini:

1. Tarozi pallasiga issiq, ho`l va iflos buyumlarni qo`yish man etiladi.
2. Tarozi tarozida tortiladigan buyumni to`g`ridan-to`g`ri, tarozi pallasiga emas, balki stakancha, byuks, soat oynasi yoki qog`ozga qo`yib tortish kerak.
3. Tortiladigan buyum tarozining chap pallasiga, toshlar esa o`ng pallasiga qo`yiladi.
4. Tortiladigan moddalarni va toshlarni tarozi pallasiga qo`yganda yoki ularni olganda tarozining shayini tartibsiz harakatga kela boshlaydi, bunday holatdan qutulishi uchun tarozini arretirlash lozim.
5. Tarozi toshlarni qo`l bilan emas, faqat pinset bilan olish kerak.
6. Birgina tajribaga tegishli bo`lgan tortish ishlarini faqat bitta tarozida va bir qutichadagi toshlardan foydalanib bajarish lozim.
7. Tortish vaqtida tortilayotgan moddaning massasiga qarab tarozi pallasiga tartib bilan avvalo katta toshlarni, so`ngra kichikroq toshlarni qo`yish kerak.
8. Toshlarni tarozi pallasidan olgandan keyin, darhol ularni qutichadagi o`z o`rniga qo`yish kerak. Toshlarni stolga qo`yish yaramaydi, chunki ifloslanib massasi ortadi.
9. Tortish vaqtida toshlarni boshqa qutichadan olish mumkin emas.
10. Tarozi muvozanatga kelgandan keyin u arretirlanadi, so`ngra toshlarning massasi hisoblanib, qiymati yozib quyiladi. Toshlarni tarozi pallasidan olayotganda massa to`g`ri hisoblanganligini yana bir marta tekshirib ko`rish kerak.
11. Tarozi tarozida tortib bo`lingandan so`ng unda xech narsani qoldirmaslik lozim.

2.2. Analitik tarozi

Analitik tarozi texnokimyoviy tarozidan aniqligi va juda sezgirligi bilan farq qiladi. Shuning uchun katta aniqlik bilan (0,0002-0,0001 grammgacha) tortish talab qilinganda analitik tarozidan foydalaniladi (2-rasm).



2-rasm. Analitik tarozi:

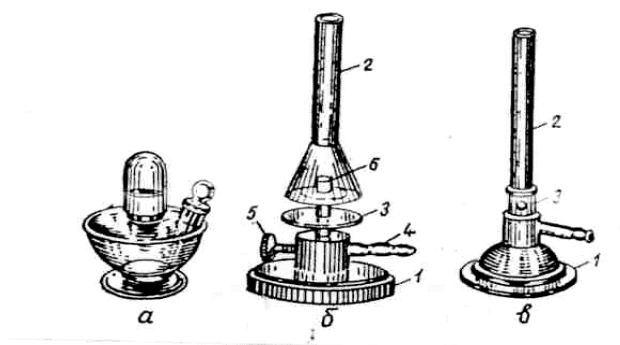
1-vintli tanyach oyoklar, 2-vertikal strelka, 3-tarozi pallalari,
4-arretir, 5-sterjen, 6-darajalar, 7-harakatlantiruvchi vint.

Analitik tarozi, odatda, alohida xonaga o`rnatiladi. Bu xonada havoning namligi va harorati doimo o`zgarmasligi kerak. Tortiladigan namuna dastavval texnokimyoviy tarozida, so`ngra yetarli aniqlikkacha analitik tarozida tortiladi.

Talabalarga analitik tarozida ishlashga faqat o`qituvchi yoki laborantlar nazorati ostidagina ruxsat etiladi.

2.3. Spirt lampasi va gaz yondirgichlari

Moddalarni isitish uchun elektr plitalari, spirt lampasi va gaz yondirgichlari ishlatiladi (3-rasm). Spirt lampasi (3-rasm, a), odatda shishadan yasalgan bo'lib, uning zich berkitib turadigan qalpog'i, paxtadan tayyorlangan piligi bo'ladi. Unga denaturat etil spirti quyiladi. Spirt lampadan foydalanib bo'lingach, uning ichidagi spirt uchib ketmasligi uchun shisha qalpoqchasi yopib qo'yiladi.



3-rasm. Spirt lampasi va gaz yondirgichlari:

a) spirt lampasi; b) Teklyu yondirgichi;
v) Bunzen yondirgichi.

Kimyo laboratoriyalariga tabiiy gaz keltirilgan bo'lsa, isituvchi jihoz sifatida Teklyu va Bunzen gaz yondirgichlari ishlatiladi. Teklyu yondirgichi (3-rasm, b) taglik (1) va unga mustahkamlangan nay (2) bilan disk (3) dan iborat. Gaz o'simta (4) ga ulangan rezina nay orqali yondirgichga keladi. O'simtadan kiruvchi gaz naycha (6) ga va undan ustki uzun nay (2) ga o'tadi. Bu yerda gaz nayning pastki konussimon asosi va rezba buralgan disk (3) orasidagi tirqish orqali kirgan havo bilan aralashadi. Berilayotgan havoning miqdoriga qarab, gazning yonish darajasi, ya'ni gaz alangasining xaroroti o'zgarib turadi. Gaz tutamasdan va ovoz chiqarmasdan bir tekis alanga berib yonishi kerak. Buning uchun diskni gaz to'la yonadigan holatgacha burash kerak.

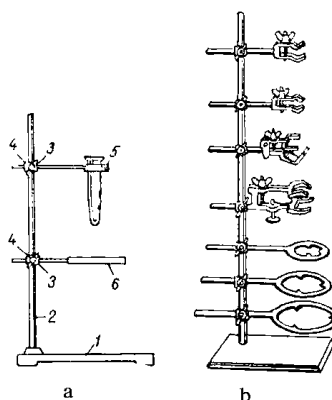
Yondirgichga beriladigan gaz, asosan, gaz jo'mragi orqali tartibga solib turiladi. Buning uchun Teklyu yondirgichida maxsus vint (5) bor. Bu vintni burab, beriladigan gazni kamaytirish yoki ko'paytirish mumkin.

Bunzen yondirgichida (3-rasm, v) beriladigan gazni tartibga solib turish uchun nayning pastki qismida gardish (mufta) bilan berkitilgan teshikcha bor. Gardish (3) ni burab gaz keladigan teshikchani butunlay berkitish, yoki ma'lum darajada ochib, gaz kelishini kamaytirish yoki ko'paytirish mumkin.

2.4 Metall shtativlar

Ko'pchilik kimyoviy tajribalarni o'tkazish va kimyoviy laboratoriya qurilmalarini yig'ish maqsadida metall shtativlardan foydalaniladi. Metall shtativ (4-rasm, a) taglik (1) va balandligi 25÷110 sm, diametri 0,3÷0,8 sm bo'lgan dasta (2) dan iboratdir. Shtativga ikkita to'g'ri burchakli gardish (mufta) (3) o'rnatilgan.

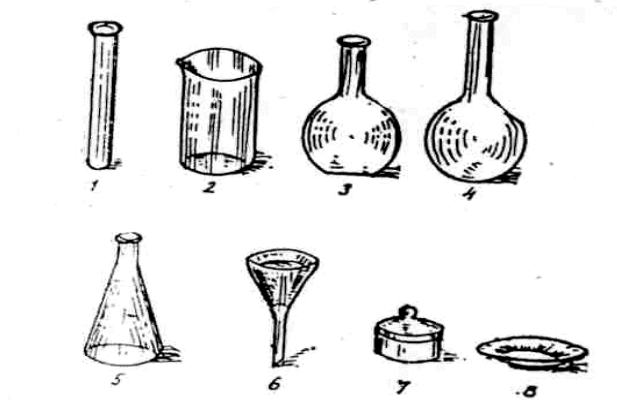
Har bir gardishda diametri 0,5÷0,8 sm keladigan o'zaro bir-biriga tik ikkita yumalok teshik bo'ladi. Teshiklardan biri gardishni shtativ dastasiga vint (4) yordamida mahkamlash uchun xizmat qiladi. 4-rasmdagi shtativ (a), odatda, tomchi usul asboblari sifatida sifatida, shuningdek qisqich va xalqasi bir oz katta bo'lgan shtativ (v) esa, nisbatan katta asbob va idishlarga qo'llaniladi.



4-rasm. Shtativlar.

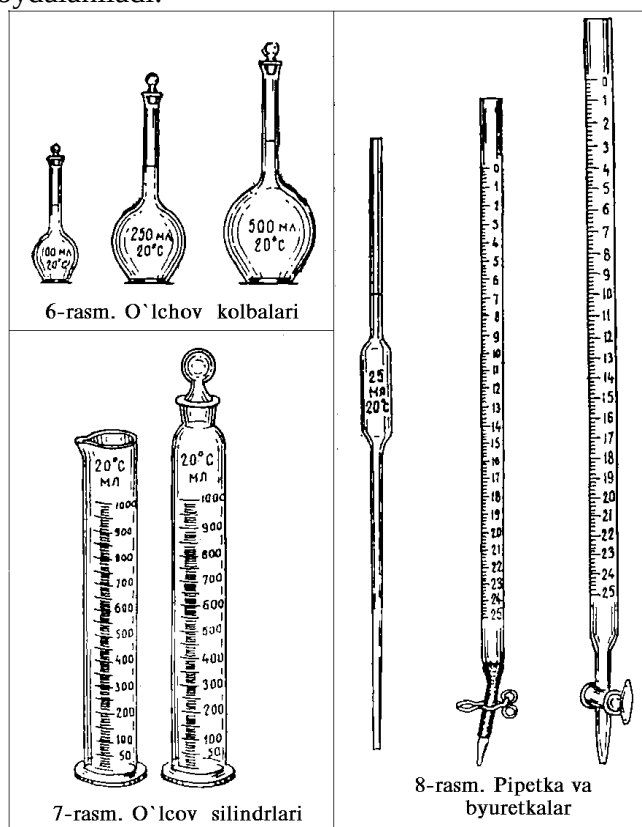
2.5. Kimyoviy va o`lchov shisha idishlar

Tajriba ishining mazmuniga va qanday sharoitda o`tkazilishiga qarab kimyo laboratoriyalarida turli xil idishlardan foydalaniladi. Ko`pincha shisha idishlardan (5-rasm): probirka (1), stakan (2), yassi tubli, yumalok tubli va konussimon kolbalar (3,4,5), voronka (6), byuks (7), soat oynasi (8) ishlatiladi. Bunday idishlardan kimyoviy reaksiyalarni o`tkazishda (probirkalar), eritmalar tayyorlashda va qaynatishda (stakanlar, kolbalar va soat oynasi), moddalarni sintez qilishda (kolbalar), moddalar va ular eritmalarini bir idishdan boshqa idishga quyishda yoki filtrlashda (voronkalar), moddalarni saqlashda (byukslar) hamda boshqa maqsadlarda foydalaniladi.



5-rasm. Kimyoviy shisha idishlar.

Oddiy kimyoviy shisha idishlar bilan bir katorda suyuqliklarning hajmini o`lchash uchun har xil hajmdagi o`lchov kolbalari (6- rasm), o`lchov silindrlari (7- rasm), pipetka, qisqichli va jo`mrakli byuretkalardan (8- rasm) foydalaniladi.



Bunday o`lchov idishlarida qaynatish, bug`latish, kimyoviy reaksiyalar va shunga o`xshash boshqa jarayonlarni o`tkazish mumkin emas.

Kimyo laboratoriyalarida ishlatilgan idishlarni toza holatda saqlash, kelgusidagi tajribalarni aniq va to`g`ri bajarilishini ta`minlaydi. Shuning uchun talaba tomonidan tajribalarni bajarib bo`lingach, darhol ishlatilgan idishlarni laborant ko`rsatmasi bo`yicha, dastlab oddiy suvda yuvib, so`ngra distillangan suvda chayib, maxsus quritish moslamalarida quritilishi lozim.

III. LABORATORIYA ISHLARI

3.1. GAZ YOKI BUG` HOLATIDAGI MODDALARNING MOLEKULYAR MASSASINI ANIQLASH

Xalqaro kimyogarlar uyushmasi tomonidan atomning va molekulaning massa birligi sifatida uglerod atomining ${}^{12}\text{C}$ izotopi massasining 1/12 qismi qabul qilingan.

Elementning bitta atomi massasini uglerod ${}^{12}\text{C}$ izotopi massasining 1/12 qismiga nisbati nisbiy atom massa yoki qisqacha atom massa deb yuritiladi.

Moddaning bitta molekulasini uglerod ${}^{12}\text{C}$ izotopi massasining 1/12 qismiga nisbati nisbiy molekulyar massa yoki qisqacha molekulyar massa deb yuritiladi.

Moddaning molekulyar massasi uni tashkil etuvchi barcha atomlar massalarining yig`indisiga teng, masalan: H_2SO_4 :

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1 \cdot 2 + 32 \cdot 1 + 64 \cdot 4 = 98 \text{ y.} \delta.$$

Modda molekulyar massasiga son jihatdan teng qilib olingan gramm miqdoriga gramm molekula yoki qisqacha mol deb ataladi. Masalan: 1 mol kislorod 32 g. ga teng.

Har qanday moddaning 1 molida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekula mavjud. Bu son Avogadro soni deb ataladi. Avogadro qonuniga muvofiq, har qanday gazsimon moddaning 1 mol miqdori normal sharoit ($P = 101,3 \text{ kPa}$, $t = 0^\circ\text{C}$) da 22,4 litr hajmni egallaydi. Bu hajm gazning molyar hajmi deyiladi. Gazlarning molyar hajmidan foydalanib, gazsimon moddalarning molekulyar massasini hisoblash mumkin.

Agar harorat va bosim normal sharoitda bo`lmasa, u holda gazsimon moddalarning molekulyar massasi Mendelev-Klaypeyron tenglamasi yordamida aniqlanadi:

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

bu yerda: P- gaz yoki bug`ning bosimi;

V- gaz egallagan hajm;

m -gazning gramm miqdori;

M- gazning molekulyar massasi;

T- absolyut harorat ($273 = t^\circ\text{C}$);

R- universal gaz doimiysi = $8,314 \text{ J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Gazning molekulyar massasini uning boshqa gazga nisbatan zichligini aniqlash orqali ham hisoblab topilishi mumkin:

Biror gazning molekulyar massasi shu gazning ikkinchi gazga nisbatan zichligini uning molekulyar massasi ko`paytmasiga teng.

Masalan:

$$M = M_{\text{H}_2} \cdot D_{\text{H}_2}$$

$$M = M_{\text{xavo}} \cdot D_{\text{xavo}}$$

bu yerda: M- gazning molekulyar massasi ;

M_{H_2} - vodorodning molekulyar massasi;

D_{H_2} - gazning vodorodga nisbatan zichligi;

M_{havo} - havoning o`rtacha molekulyar massasi (29);

D_{havo} - gazning havoga nisbatan zichligi.

1 - laboratoriya ishi

Karbonat angidridning molekulyar massasini aniqlash

Asbob va reaktivlar: Texnokimyoviy tarozi va toshlari; karbonat angidrid hosil qilish asbobi (ikkita yuvgich sklyanka ulangan Kipp apparati), 250-300 ml sig`imdagi konussimon qopqoqli kolba, o`lchov silindri, termometr, marmar, xlorid kislotaning 10%-li eritmasi, mum qalam.

O`rinbosar asbob va reaktivlar.

T/r	Asbob va reaktiv		
	berilgan	o`rinbosar	foydalanishga yaroqsiz
1	2	3	4
1.	Texnokimyoviy tarozi		Analitik yoki apteka tarozisi

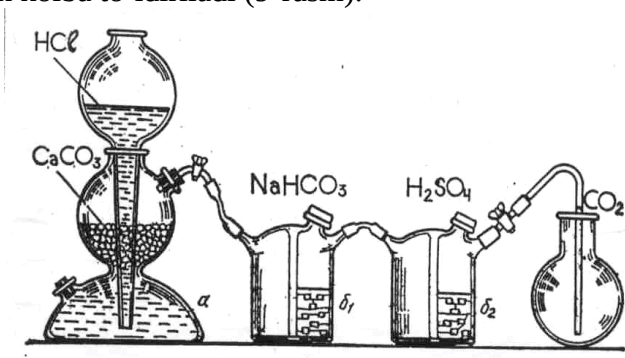
2.	Kipp apparati	Gaz modda olish uchun qurilma	Stakan, kolba
3.	Yuvgich sklyanka	Yassi tubli kolba va rezina probkalar	Stakan, probirka
4.	Konussimon kolba	Yassi tubli kolba	Yumaloq tubli kolba
5.	O'lchov silindri	Byuretk	O'lchovli stakan, menzurka
6.	Marmar	Ohaktosh	Bo'r

1	2	3	4
7.	HCl eritmasi	Mineral kislotali eritmalar	H ₂ SO ₄ , HNO ₃ , H ₃ PO ₄ eritmali
8.	NaHCO ₃	KHCO ₃	Na ₂ CO ₃ , NaOH
9.	kons. H ₂ SO ₄	kons. H ₃ PO ₄	CaCl ₂ , MgO va boshqalar

Talaba! Keltirilgan o`rinbosar asbob va reaktivlarning foydalanish mumkinligi to`g`risidagi fikringizni bayon eting. Jadvalda keltirilgan foydalanishga yaroqsiz reaktivlarning quyida keltirilgan tajriba ishini bajarishda foydalanib bo`lmasligini izohlang.

Ishning bajarilishi

Quruq kolba ogzini qopqoq bilan berkitib, mum qalam yordamida qopqoqning kaergacha botib turganligi belgilab quyiladi. Kolba qopqoq bilan birgalikda texnokimyoviy tarozida 0,02 g gacha aniqlik bilan tortiladi (g_1). Kipp apparatidan chiqayotgan gazni (birinchisiga NaHCO₃ eritmasi, ikkinchisiga konsentrlangan sulfat kislota quyilgan) Tishenko sklyankalari orqali o`tkazib, tozalangan karbonat angidrid gazi bilan kolba to`ldiriladi (9-rasm).



9-rasm. Karbonat angidrid olinadigan qurilma:
a) Kipp apparati; b) Tishenko sklyankalari.

Kolbani gaz bilan sekin to`ldirish kerak, bunda sklyankadan chiqayotgan pufakchalar sonini sanash mumkin bo`lsin. Kolbaning gaz bilan to`lganligini bilish uchun yonib turgan cho`pni kolba og`ziga yaqinlashtiring. Agar cho`p o`chib qolsa, gaz o`tkazishni to`xtating, qopqoq bilan berkiting va kolbani bug`zidan barmoq bilan extiyotlik bilan ushlab, tik holatda dastlabki tortilgan taroziga qo`ying va yuqorida ko`rsatilgan aniqlikda torting (g_2).

Kolbaning bo`g`zidagi belgigacha suv quyig va bu suvni silindrga quyib, hajmini o`lchang (V_1).

Asbob sxemasini chizing va har bir asbobning vazifasini tushuntiring. O`rinbosar asbob va reaktivlardan foydalanganda ishning bajarilish tartibiga qanday o`zgarishlar kiritilishi lozim deb uylaysiz? Jadvaldagi ko`rsatilgan asbob va reaktivlarning foydalanishga yaroqsizligini qanday izohlaysiz?

Tajriba ma'lumotlarini quyidagi tartibda yozing:

Kolbaning qopqoq va havo bilan birgalikdagi
massasi, g hisobida

Kolbaning qopqoq va karbonat angidrid bilan birgalikdagi massasi, g hisobida	g_2
Kolbadagi gazning hajmi	V_t
Harorat, °C hisobida	t
Atmosfera bosimi (Pa)	P

Natijani hisoblash:

Klaypeyron tenglamasidan foydalanib, kolbadagi gazning hajmini (V_t) normal sharoitga keltiring:

$$\frac{P_o V_o}{T_o} = \frac{PV}{T}, \quad \text{bundan} \quad V_o = \frac{PVT_o}{P_o T}$$

Normal sharoitda 1 l havoning massasi 1,298 g, 1 l vodorodning massasi 0,089 g ekanligini nazarda tutib, kolbadagi havoning massasi g_3 hamda vodorod massasi g_4 ni hisoblang.

Bo'sh kolba massasi:

$$g_5 = g_1 - g_3$$

Kolbadagi karbonat angidrid massasi:

$$g_6 = g_2 - g_5$$

Karbonat angidridning havoga nisbatan D_{havo} , vodorodga nisbatan D_{H_2} zichligini toping:

$$D_{\text{havo}} = g_6/g_3, \quad D_{\text{H}_2} = g_6/g_4$$

Karbonat angidridning molekulyar massasini quyidagi tenglama bo'yicha hisoblang:

$$M = 29 \cdot D_{\text{havo}}, \quad M = 2 \cdot D_{\text{H}_2}, \quad M = gRT/PV$$

Tajriba xatosini hisoblang.

Savol va mashqlar

1. Atom va molekula tushunchalariga izoh bering.
2. Moddalar massasining saqlanish qonunini tushuntiring.
3. Tarkibning doimiylik qonunini tushuntiring.
4. Avogadro qonunini tushuntiring.
5. Nisbiy atom massa va nisbiy molekulyar massa tushunchalarini izohlang.
6. Mol deganda nimani tushunasiz?
7. 1 m³ gaz (n.sh.da) 0,021 kg keladi. Gazning molekulyar massasi va havoga nisbatan zichligini hisoblang.
8. Gazning 2,7 * 10²² ta molekulasi (n. sh. da) qanday hajmni egallaydi.?
9. Havoga nisbatan zichligi: a) 1,5; b) 2,7 ga teng bo'lgan gazlarning molekulyar massalarini hisoblang.
10. 1 kg havo 17°C harorat va 101,3 kPa bosimda qanday hajmni egallaydi?
11. 200 ml atsetilen (n.sh.da) 0,232 g keladi. Atsetilenning molekulyar massasini toping.
12. 62°C da va 1,01 Pa bosimda modda bug'ining massasi 87*10⁻⁶ m³ ga teng. Moddaning molekulyar massasini toping.

3.2. EKVIVALENTNI ANIQLASH

Tarkibning doimiylik qonuniga asosan kimyoviy birikmalarni hosil qiluvchi element atomlari biri ikkinchisi bilan muayyan miqdorda birikadi va almashinadi. Bu miqdor ekvivalent tushunchasi orqali ifodalanishi mumkin.

1 og'irlik qism vodorod yoki 8 og'irlik qism kislorod bilan o'zaro birika oladigan yoki almashina oladigan modda miqdoriga kimyoviy ekvivalent deb ataladi.

Vodorodning ekvivalentini 1 ga teng deb qabul qilingan. Modda ekvivalentiga son jihatdan teng qilib olingan uning gramm hisobidagi massasi gramm-ekvivalent (g- ekv) deb yuritiladi.

Demak, 1 g-ekv vodorod 1 g ga, 1 g-ekv kislorod 8 g ga teng. Bundan 1 g-ekv N₂ gazi n. sh. da 11,2 litr, 1 g-ekv O₂ gazi 5,6 l hajmni egallashini anglash qiyin emas. Bu miqdorlar gazlarning hajmiy ekvivalentlari deyiladi.

Oddiy moddaning ekvivalenti uni tashkil etuvchi element atomining massasi (A) ning valentligi (V) ga nisbatiga teng:

$$\mathfrak{E} = \frac{A}{B}$$

Masalan, Zn ning ekvivalenti: A = 65, B = 2

$$\mathfrak{E} = \frac{65}{2} = 32,5 \text{ ga teng.}$$

Oksidning ekvivalenti uning molekulyar massasini oksid hosil qiluvchi element valentligi va atomlar soni ko'paytmasiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$\mathfrak{E} = \frac{M}{n * m}$$

M - oksidning ekvivalenti;

n - oksid hosil qiluvchi element valentligi;

m - oksidagi element atomlari soni.

Masalan, Al₂O₃ ning ekvivalenti;

M = 102, n = 3, m = 2

$$\mathfrak{E} = \frac{102}{3 \cdot 2} = 17 \text{ ga teng.}$$

Asosning ekvivalenti uning molekulyar massasini asosdagi gidroksid guruh soniga nisbati bilan aniqlanadi:

$$\mathfrak{E} = \frac{A}{n}$$

M- asosning molekulyar massasi :

n- asosdagi gidroksid guruh soni.

Masalan, Ca(OH)₂ ni ekvivalenti:

$$M = 74, n = 2 \quad E = 74/2 = 37 \text{ ga teng.}$$

Kislotaning ekvivalenti uning molekulyar massasini kislotadagi vodorod atomlari soniga nisbati bilan aniqlanadi:

$$\mathfrak{E} = \frac{A}{n}$$

M- kislotaning molekulyar massasi;

n-kislotadagi vodorod atomlari soni.

Masalan, H₂SO₄ ni ekvivalenti:

$$M = 98, n = 2 \quad E = 98/2 = 49 \text{ ga teng.}$$

Tuzning ekvivalenti uning molekulyar massasini tuz hosil qiluvchi metall valentligi va atomlar soni ko'paytmasiga nisbati bilan aniqlanadi:

$$\mathfrak{E} = \frac{M}{n * m}$$

M- tuzning molekulyar massasi;

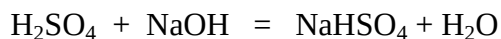
n- tuz hosil qiluvchi metall valentligi;

m- tuzdagi metall atomlari soni.

Masalan, Al₂(SO₄)₃ ning ekvivalenti:

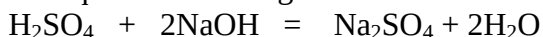
$$M = 342, n = 3, m = 2 \quad E = 342 / 3 \cdot 2 = 57 \text{ ga teng.}$$

Ayrim hollarda moddalarning ekvivalenti kimyoviy reaksiyalarning borishiga qarab ham aniqlanadi. Masalan, sulfat kislota bilan o'yuvchi natriy o'rtasidagi reaksiyani olib ko'raylik. Bu reaksiyaning 1-bosqichi quyidagicha bo'ladi:



Bu reaksiyada H_2SO_4 ning 1 ta vodorod atomi qatnashmokda. Shuning uchun $n=1$ ga teng deb olinadi. U holda H_2SO_4 ekvivalenti: $E = 98/1 = 98$ ga teng.

Reaksiyaning 2-bosqichi ham hisobga olinsa:



sulfat kislotaning ikkala vodorodi ham reaksiyada ishtirok etganligi sababli, $n=2$ bo'lib, sulfat kislota ekvivalenti:

$$E = 98 / 2 = 49 \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Ekvivalent tushunchasidan foydalanib, yuqorida bayon etilganlarni ekvivalentlar qonuni deb ataladigan qonun bilan ifodalash mumkin.

Moddalar bir-biri bilan o'zaro ekvivalentlariga proporsional bo'lgan massa miqdorlarida ta'sirlashadi.

Yoki

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar massalarining nisbati ularning ekvivalentlari nisbatiga teng.

Bu qonunning matematik ifodasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mathfrak{E}_1}{\mathfrak{E}_2}$$

m_1, m_2 - ta'sirlashuvchi moddalar massalari,

E_1, E_2 - ta'sirlashuvchi moddalar ekvivalentlari.

Ekvivalentlar qonunidan foydalanib, biror noma'lum modda ekvivalentini shu modda bilan ta'sirlashuvchi ekvivalenti ma'lum bo'lgan har qanday boshqa modda yordamida aniqlash mumkin.

Kimyoviy reaksiyalarda nafaqat reaksiyaga kirishuvchi moddalar ekvivalent miqdorlarda ta'sirlashib qolmasdan, balki hosil bo'ladigan moddalar ham ekvivalent miqdorda hosil bo'lishini moddalar massasining saqlanish qonuni va ekvivalentlar qonuni asosida anglash qiyin emas.

2 - laboratoriya ishi

Metall ekvivalentini aniqlash

Asbob va reaktivlar: Analitik tarozi, barometr, xona termometri, shtativ, byuretkalar, rezina nay, Vyurs kolbasi, kimyoviy toza rux metalli, xlorid kislotaning 10% li eritmasi.

O'rinbosar asbob va reaktivlar.

T/r	Asbob va reaktiv		
	berilgan	o'rinbosar	foydalanishga yaroqsiz
1.	Analitik tarozi	-	Texnik tarozi
2.	Barometr	-	Manometr
3.	Xona termometri	Kimyoviy termometr	
4.	Shtativ		
5.	Byuretkalar	Kolba, o'lchov silindri	Gaz yig'gichlar
6.	Rezina nay		
7.	Vyurs kolbasi	Probirka	Stakan
8.	Zn metalli	Mg, Fe, Al va boshqa metallar	Ishqoriy, ishqoriy-yer metallari, Cu, Ag singari passiv metallar

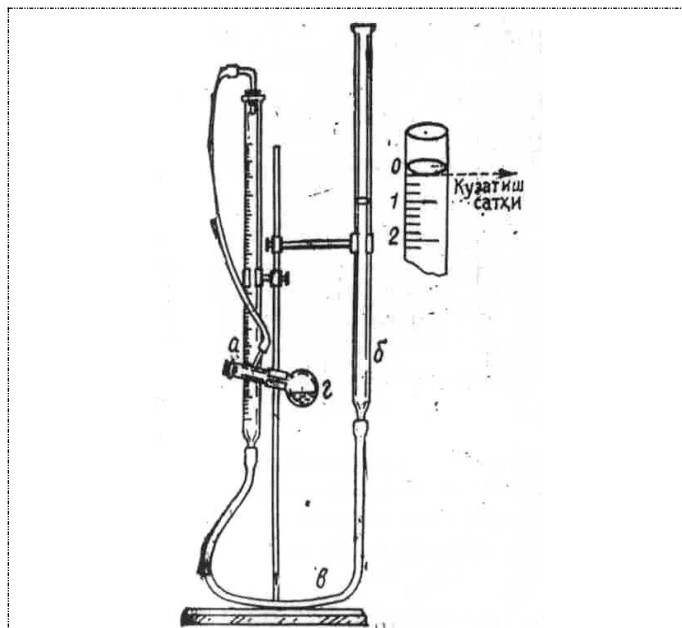
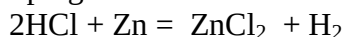
Talaba! Keltirilgan o'rinbosar asbob va reaktivlarning foydalanish mumkinligi to'g'risidagi fikringizni bayon eting. Jadvalda keltirilgan foydalanishga yaroqsiz reaktivlarning quyida keltirilgan tajriba ishini bajarishda foydalanib bo'lmavligini izohlang.

Ishning bajarilishi

Tajribani bajarish uchun 10-rasmدا ko'rsatilgan asbobni yig'ing va uning germetikligini tekshiring. Buning uchun tenglashtiruvchi (b) byuretkani shu darajada pastga tushiringki, natijada undagi suvning sathi byuretkadagi suv sathidan 5-10 sm pastda bo'lsin. Shu holatda tenglashtiruvchi byuretkani shtativga mahkamlab o'rnatish.

Agar 2-3 minut davomida byuretkadagi suvning sathi o'zgarmasa, asbobni germetik deb hisoblash mumkin.

Taxminan 20-25 ml vodorod hosil qilish uchun kerak bo'lgan rux metalli miqdorini quyidagi reaksiya tenglamasi bo'yicha hisoblab toping:



10-rasm. Vodorodni siqib chiqarish usuli bilan metall ekvivalentini aniqlovchi asbob:

- a) bo'linmali byuretkas;
- b) tenglashtiruvchi byuretkas;
- v) kauchuk nay;
- g) Vyurs kolbasi;
- d) qisqich.

Hisoblab topilgan metall miqdorini analitik tarozida 0,0001 g aniqlik bilan tortib oling (metallni shisha plastinka ustida torting). 50 ml sig'imli Vyurs kolbasiga 5-10 ml 10% li xlorid kislota eritmasidan quying. Bunda kolbaning ichki bo'g'ziga kislota tegmasin (ehtiyot uchun kolba bo'g'zining ichki yuzasini filtr qog'oz bilan arting). Kolbani gorizontol holatda shtativga o'rnatib. Tortib olingan metallni kolba bo'g'ziga joylashtiring va ehtiyotlik bilan (metall kolba ichiga tushib ketmasin) kolbani probka bilan berkiting.

Tenglashtiruvchi byuretkas (b) ni yuqoriga ko'tarib yoki pastga tushirib, yana bir marta asbobning germetikligiga ishonch hosil qiling, so'ngra byuretkas (a) dagi suv sathi ko'rsatgichini belgilab oling (V_1) Vyurs kolbasi (g) ni tiklatib, metallni kislotaga tushiring.

Shu onda vodorod ajralib chiqib boshlaydi va u siqib chiqargan suv ikkinchi byuretkaga o'ta boshlaydi. Reaksiya tamom bo'lishi bilan ikkala idishdagi suv sathini tenglashtiring (byuretkadagi gazning chiqib ketmasligi va unga havo kirmasligi) va byuretkas bilan kolbadagi gaz xona haroratiga kelgunicha 5-10 minut tinch qoldiring. Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan so'ng ikkala byuretkadagi suv sathini tenglashtiring, bunda bir minut davomida suv sathida o'zgarish yuz bermasa byuretkas (a) dagi suv sathi ko'rsatgichini belgilang (V_2).

Byuretkas (a) dagi ko'rsatgichlaridan olingan natijaga asoslanib, ajralib chiqqan vodorod hajmini hisoblang:

$$V_{\text{H}_2} = V_2 - V_1$$

Barcha kuzatishlarni yozing. Asbobning sxematik tasvirini chizing.

Agar byuretkadagi suv sathi tenglashtiruvchi byuretkadagi suv sathidan past yoki baland bo'lsa, atmosfera bosimiga nisbatan byuretkadagi gaz bosimi qanday o'zgaradi?

Natijalarni quyidagicha yoziladi:

Metallning shisha bilan massasi

g₁

.....

Shishaning massasi	g_2
.....	
Metallning massasi	$g_1 - g_2$
.....	
Ajralib chiqqan vodorodning hajmi	V_{H_2}
.....	
Tajriba o`tkazilgan xona harorati , °C	T
.....	
Absolyut harorat	$T = 273 + t$
.....	
Atmosfera bosimi (mm. sim. ust.)	P
.....	
Muayyan haroratdagi to`yingan suv bug`i bosimi (jadvaldan olinadi)	h
.....	
Vodorodning parsial bosimi	$P = P - h$
.....	

Natijani hisoblash.

1. Mendeleev-Klaypeyron tenglamasi asosida reaksiyada ajralib chiqqan vodorodning n.sh. dagi hajmi topiladi:

$$V_{H_2}^o = \frac{P_{H_2} * V_{H_2} * T_o}{P_o * T}$$

$$T_o = 273^\circ K, \quad P_o = 760 \text{ mm.sim. ust.}$$

2. Ajralib chiqqan vodorodning normal sharoitdagi hajmi ($V_{H_2}^o$) dan foydalanib, rux metalining ekvivalentini topiladi:

$$\mathcal{E}_{Zn} = \frac{g * \mathcal{E}_{H_2}}{V_{H_2}^o}$$

$$\text{Bu yerda: } E_{H_2} = 11,2 \text{ l} = 11200 \text{ ml.}$$

3. Tajribada yo`l qo`yilgan xatoni % hisobida aniqlanadi:

$$X_{ato} = \frac{E_n - E_t}{E_n} * 100$$

bu yerda : E_n - ruxning nazariy hisoblangan ekvivalenti.

E_t - ruxning tajribada topilgan ekvivalenti.

Savol va mashqlar.

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. Element oksidi tarkibida 64% kislorod bor. Element ekvivalentini toping.
5. 0,235 g kalsiy suvdan $27^\circ C$ harorat va 608 mm. sim. ust. bosimida 250 ml vodorodni siqib chiqaradi. Kalsiyning ekvivalentini hisoblang.
6. Uglerod vodorod bilan hosil qilgan birikmasi tarkibida 75% uglerod va 25% vodorod borligi ma'lum bo`lsa, uglerodning ekvivalentini hisoblang.

3.3. KIMYOVIY KINETIKA VA MUVOZANAT

Kimyoviy reaksiya tezligi

Kimyoviy jarayonlar tezliklari to'g'risidagi ma'lumotlar kimyoviy kinetika deyiladi.

Ma'lumki, kimyoviy reaksiyalar turli xil tezliklarda sodir bo'ladi. Shunday reaksiyalar borki, ular juda qisqa vaqt ichida tugaydi. Ko'pgina asos, kislota va tuzlarning suvdagi eritmaları orasidagi reaksiyalar, portlash va yonish bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar ana shunday reaksiyalarga misol bo'ladi. Ayrim reaksiyalar esa soatlab, kunlab, oylab va xatto yillab davom etishi mumkin.

Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan aniqlanadi va mol/l hisobida o'lchanadi:

$$V = \frac{C_1 - C_2}{\tau_1 - \tau_2} = \frac{\Delta C}{\Delta \tau}$$

bu yerda: C_1 - moddaning boshlang'ich konsentratsiyasi;

C_2 - moddaning $\Delta \tau$ vaqt o'tgandan so'nggi konsentratsiyasi.

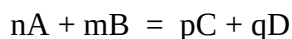
Sanoatda mahsulot olish uchun o'tkaziladigan reaksiyaning qanday tezlikda borishi uning iqtisodiy samarasi bilan aniqlanadi. Mazkur reaksiyaning tezligini oshirish va halal beruvchi hamda chiqindi hosil qiluvchi reaksiyalar tezliklarini kamaytirish ishlab chiqarish unumini oshirishga, xom ashyodan samaraliroq foydalanish va kam vaqt ichida ko'p miqdordagi mahsulot ishlab chiqarishga imkon beradi.

Umuman olganda, kimyoviy reaksiyalar tezliklari haqidagi tushuncha moddalarning o'zgarishi va ularni sanoat miqyosida olishning iqtisodiy samaradorligi haqidagi tasavvurlar bilan bog'liqdir. Kimyoviy jarayonlarni boshqaruvchi eng muhim omillar (moddalar tabiati va erituvchilardan tashqari): reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasi, harorat, bosim va katalizator hisoblanadi.

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining kimyoviy reaksiya tezligiga ta'siri.

Kimyoviy reaksiya, avvalo, moddalar molekulalarining bir-biri bilan to'qnashishi natijasida sodir bo'ladi. Shuning uchun hajm birligidagi molekulalar soni kancha ko'p bo'lsa, reaksiya ham shunchalik tez sodir bo'ladi. Massalar ta'siri qonuniga muvofiq, *kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsional bo'ladi.*

Agar kimyoviy reaksiya:



tenglama bilan ifodalansa, u holda reaksiya tezligi:

$$V = k \cdot [A]^n \cdot [B]^m \quad \text{bo'ladi.}$$

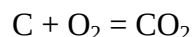
Bu yerda: k - reaksiyaning tezlik konstantasi bo'lib, reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalari birga teng bo'lganda, uning qiymati reaksiya tezligiga teng bo'ladi;

$[A]$, $[B]$ - reaksiyaga kirishuvchi A va B moddalarning konsentratsiyalari.

Masalan: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ reaksiyasi uchun massalar ta'siri qonunining matematik ifodasi:

$$V = k \cdot [\text{NH}_3]^4 \cdot [\text{O}_2]^5 \quad \text{bo'ladi.}$$

Geterogen (gaz+qattiq) sistemada boradigan reaksiyalarda qattiq modda konsentratsiyasi 1 ga teng deb olinadi. Masalan:



reaksiyasi uchun massalar ta'siri qonunining matematik ifodasi:

$$V = k \cdot [\text{O}_2] \quad \text{bo'ladi.}$$

Reaksiya tezligiga bosimning ta'siri. Gaz holatdagi moddalar ishtirokidagi reaksiyalarda reaksiya tezligiga bosimning ta'sirini kuzatish mumkin.

Gazlar umumiy hajmining kamayishi bilan boradigan reaksiyalarda bosimning ortishi reaksiya tezligining ortishiga, bosimning kamayishi esa reaksiya tezligining pasayishiga olib keladi.

Gazlar umumiy hajmining ortishi bilan boradigan reaksiyalarda bosimning ortishi reaksiya tezligining pasayishiga, bosimning kamayishi esa reaksiya tezligining ortishiga olib keladi.

Masalan: $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ reaksiyasida 1 hajm N_2 va 3 hajm H_2 qatnashmokda (jami 4 hajm gaz) va reaksiya natijasida 2 hajm ammiak hosil bo'lmoqda. Demak, reaksiya hajm kamayishi bilan sodir bo'ladi. Bosim oshirilganda yuqoridagi reaksiya tezligi ham ortadi.

Massalar ta'siri qonuniga muvofiq, *reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi har bir gazning parsial bosimlari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir*:

$$V = k \cdot P_{N_2} \cdot P_{H_2}^3$$

Reaksiya tezligiga haroratning ta'siri. Odatda haroratning ko'tarilishi bilan reaksiya tezligi ortadi. Chunki, haroratning ko'tarilishi natijasida moddada zarrachalarning harakati kuchayadi. Natijada, reaksiyaga kirishuvchi moddalar zarrachalarining effektiv to'qnashuvlar soni ko'payadi va shunga muvofiq ravishda reaksiya tezligi ortadi.

Reaksiya tezligining haroratga miqdoriy bog'lanishini Vant-Goff qonuni orqali izohlanadi:

Harorat har $10^\circ C$ ga ko'tarilganda reaksiyaning tezligi $2 \div 4$ marta ortadi.

Bu qonunning matematik ifodasi quyidagicha:

$$V_{t_2} = V_{t_1} * \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \text{ bo'ladi.}$$

Bu yerda: V_{t_2} - harorat oshgandagi reaksiya tezligi;

V_{t_1} - reaksiyaning boshlang'ich haroratdagi tezligi;

γ - reaksiyaning harorat koeffitsienti ($\gamma \approx 2 \div 4$).

Reaksiyaning tezligiga katalizatorning ta'siri. *Kimyoviy reaksiya tezligini oshirib, reaksiya natijasida tarkibi o'zgarishsiz qoladigan moddalar katalizatorlar deyiladi.*

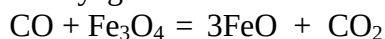
Reaksiya natijasida katalizatorlarning kimyoviy tarkibi va miqdori o'zgarmay qolsada, katalizatorlar hamma vaqt oraliq mahsulot tarkibiga kirib, so'ngra reaksiya oxirida erkin holda ajralib chiqadi.

Masalan:

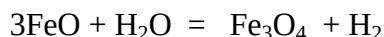


reaksiyasida katalizator sifatida Fe_3O_4 qo'llaniladi.

Dastlab, katalizator CO bilan reaksiyaga kirishadi:



Hosil bo'lgan FeO suv bug'i bilan oksidlanadi:



Katalizatorlarning uzoq vaqt ishlatilishi natijasida ularning ta'siri yo'qoladi. Bunda katalizatorga turli moddalar ta'sir etishi natijasida katalizatorning aktivligi pasayadi. Katalizatorlarga ta'sir etib, uning aktivligini pasaytiruvchi moddalar katalitik zaharlar deyiladi.

Katalizatorlar xossasiga teskari xususiyatli moddalar ham mavjud. *Kimyoviy reaksiya tezligini kamaytiruvchi moddalar ingibitorlar deyiladi.*

Ingibitorlar ham xuddi katalizatorlar singari muhim amaliy ahamiyatga ega. Bunday moddalardan kimyo korxonalari jihozlari, isitish tarmoqlari va boshqalardagi metallarning kislota, asos va tuzlar eritmalari ta'sirida korroziyalanishdan saqlashda va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

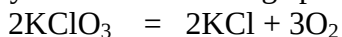
Moddalar disperslik darajasining reaksiya tezligiga ta'siri. *Fizik yoki kimyoviy xossalari jihatidan farq qiladigan va bir-biridan chegara sirtlar bilan ajralgan ikki yoki bir necha qismlardan iborat sistema geterogen sistema deyiladi.*

Geterogen sistemaning bir jinsli alohida qismlari uning fazalari deb ataladi.

Geterogen sistemada reaksiya hamma vaqt ikki faza o'rtasidagi chegara sirtida sodir bo'ladi, chunki ikkala fazaning molekullari bir-biri bilan ana shu yerda to'qnashadi. Shuning uchun geterogen reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi fazalarning bir-biriga tegib turgan sathini katta-kichikligiga bog'liqdir. Sathning ortishi reaksiya tezligining oshishiga olib keladi.

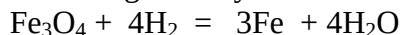
Demak, qattiq moddalarni maydalash, erituvchilar ta'sirida molekula, xatto ion holatiga dissotsilanish natijasida reaksiya tezligining keskin darajada ortishiga olib kelish mumkin.

Kimyoviy muvozanat va uning siljishi. Ko'pgina kimyoviy reaksiyalar oxirigacha boradi. Masalan, Bertole tuzi qizdirilganda kaliy xlorid va kislorodga parchalanadi:

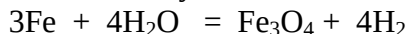


Ammo kaliy xlorid va kisloroddan Bertole tuzi hosil bo'lmaydi. Shuning uchun bunday reaksiyalar amaliy jihatdan qaytmas, boshqacha aytganda, bir tomonlama reaksiyalar deyiladi.

Vodorod bilan temir kuyundisi orasidagi reaksiya esa tamomila boshqacha xususiyatga ega:



Shu bilan birga, temir bilan suvning o'zaro reaksiyasidan dastlabki moddalarni hosil qilish mumkin:



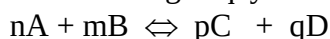
Shunday qilib, bir xil sharoitda ikki qarama-qarshi tomonga bora oladigan kimyoviy jarayonlar qaytar reaksiyalar, boshqacha aytganda, ikki tomonlama jarayonlar deb ataladi.

Kimyoviy jarayon qaytar ekanligini ko'rsatish uchun reaksiya tenglamasidagi tenglik o'rniga qarama-qarshi strelkalar qo'yiladi:



Chapdan o'ngga boradigan reaksiyani to'g'ri reaksiya deb, unga qarama-qarshi tomonga boradigan reaksiyani esa teskari reaksiya deb ataladi.

Agar har qanday gomogen sistemada boradigan qaytar reaksiyani:



tenglama orqali ifodalasak, u holda to'g'ri (V_1) va teskari (V_2) reaksiya tezliklari:

$$V_1 = k_1 * [\text{A}]^n * [\text{B}]^m$$

$$V_2 = k_2 * [\text{C}]^p * [\text{D}]^q \quad \text{bo'ladi.}$$

Sistemaning to'g'ri va teskari reaksiya tezliklari tenglashganda kimyoviy muvozanat qaror topadi. Demak, muvozanat holatida

$$k_1 * [\text{A}]^n * [\text{B}]^m = k_2 * [\text{C}]^p * [\text{D}]^q \quad \text{bo'ladi.}$$

Bundan:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[\text{C}]^p * [\text{D}]^q}{[\text{A}]^n * [\text{B}]^m} \quad \text{hosil bo'ladi.}$$

k_1 va k_2 o'zgarmas kattaliklar bo'lgani uchun k_1/k_2 nisbat ham o'zgarmas kattalikdir. Bu nisbatni K

$$\text{bilan belgilansa } K_{\text{muv.}} = \frac{[\text{C}]^p * [\text{D}]^q}{[\text{A}]^n * [\text{B}]^m} \quad \text{hosil bo'ladi.}$$

Demak, sistemaning muvozanat holatida mahsulot moddalari konsentratsiyalari ko'paytmasining boshlang'ich moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga nisbati o'zgarmas kattalikdir. Bu kattalik (K) muvozanat konstantasi deb ataladi.

Kimyoviy muvozanatda turgan sistemaga biror tashqi ta'sir (bosim, harorat o'zgartirilsa va boshqalar) ko'rsatilsa sistema muvozanat holatidan chiqadi va muvozanat buziladi, hamda ma'lum vaqtdan so'ng muvozanat qayta qaror topadi. Bu jarayon kimyoviy muvozanatning siljishi deb yuritiladi.

Kimyoviy muvozanat siljishiga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi: moddalar konsentratsiyasi, harorat, bosim.

Muvozanatning siljishiga katalizator ta'sir etmaydi. Katalizator to'g'ri va teskari reaksiya tezliklarining bir xilda ortishiga sabab bo'ladi va kimyoviy muvozanat qaror topishini tezlashtiradi.

Le-Shatele prinsipi:

Agar muvozanatda turgan sistemaga biror tashqi ta'sir ko'rsatilsa (harorat, bosim yoki konsentratsiya o'zgartirilsa), kimyoviy muvozanat buziladi va kimyoviy muvozanat shu ta'sir kuchini kamayishi tomonga siljiydi.

3-laboratoriya ishi

Kimyoviy reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat

Asbob va reaktivlar: Probirkalar, sekundomer, termometr, shisha tayoqcha, 10 ml hajmli silindrlar, spirt lampasi, qisqich, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning 0,3 n eritmasi, H_2SO_4 eritmasi (1: 200), Al metali

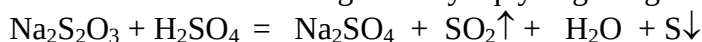
kukuni, J₂ kristallari, H₂O₂ ning 3% li eritmasi, MnO₂, HCl ning 10% li eritmasi, marmar va bo`r kukunlari, FeCl<sub>3</sub> ning 0,02n va to`yingan eritmalari, NH₄CNS ning 0,02 n va to`yingan eritmalari, kraxmal kleysteri, yodli suv, NH₄Cl kristallari.

Talaba! Quyida keltirilgan tajriba ishlarini bajarish uchun qanday o`rinbosar reaktiv va asboblarni tavsiya eta olasiz? Javobingizni izohlang.

Ishning bajarilishi

1-tajriba. Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog`liqligi.

Natriy tiosulfat bilan sulfat kislota o`rtasidagi reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Oltita probirka olib, ularni probirkalar shtativiga uchtdan qilib alohida-alohida qo`ying. Birinchi uchta probirkaning har biriga H₂SO₄ ning suyultirilgan (1:200) eritmasidan 3 ml dan quyding. Ikkinchi uchta probirkalardan birinchisiga 3 ml Na₂S₂O₃ eritmasi va 6 ml distillangan suv, ikkinchisiga 6 ml Na₂S₂O₃ eritmasi va 3 ml suv hamda uchinchisiga esa 9 ml Na₂S₂O₃ eritmasidan quyding. H₂SO₄ va Na₂S₂O₃ eritmalarini o`lchashda alohida-alohida o`lchov silindrlaridan foydalaning. H₂SO₄ va Na₂S₂O₃ eritmalari quyilgan probirkalarni probirkalar shtativiga juft-juft holatda joylashtiring.

Birinchi juftlik probirkalardagi H₂SO₄ va Na₂S₂O₃ eritmalarini bir-biriga aralashtiring, chayqating va vaqtini belgilang. Eritmalar aralashtirilgandan toki loyqa hosil bo`lguncha o`tgan vaqtini sekundomer orqali aniqlang. Xuddi shunday tarzda qolgan juftlik probirkalardagi H₂SO₄ va Na₂S₂O₃ eritmalari o`rtasidagi tajribalarni bajaring.

Tajriba natijalarini quyidagi jadvalga yozing:

Pro-birkalar raqami	Hajmi (ml hisobida)			Na ₂ S ₂ O ₃ ning shartli konsentratsiyasi	Vaqt, τ, sek.	Reaksiya-ning nisbiy tezligi V = 100/ τ
	Na ₂ S ₂ O ₃ eritmasi	H ₂ O	H ₂ SO ₄ erit-masi			
1.	3	6	3	1		
2.	6	3	3	2		
3.	9	0	3	3		

Na₂S₂O₃ ning nisbiy konsentratsiyasini absissalar o`qida, reaksiyaning nisbiy tezligini esa ordinatalar o`qida aks ettirgan holda, reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog`liqlik grafigini chizing va tegishli xulosangizni yozing.

2-tajriba. Reaksiya tezligining haroratga bog`liqligi.

Uchta probirkaga H₂SO₄ eritmasidan 5 ml dan va yana boshqa uchta probirkaga Na₂S₂O₃ eritmasidan 5 ml dan quyding. Probirkalardagi H₂SO₄ va Na₂S₂O₃ eritmalarini juft-juft holida probirkalar shtativiga joylashtiring.

Birinchi juftlik H₂SO₄ va Na₂S₂O₃ eritmalarini quyilgan probirkalarni stakandagi sovuq suvga soling. Suvning haroratini termometr yordamida aniqlang va 3-4 dakikadan so`ng probirkalardagi eritmalarini bir-biriga aralashtiring. Sekundomer orqali necha sekundda loyqa hosil bo`lishini aniqlang. Xuddi shunday tajribani stakandagi suvning haroratini 10°C ga ko`targan holda ikkinchi juftlik probirkalardagi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> va Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmalarini o`rtasida hamda haroratini 20°C ga ko`targan holda uchinchi juftlik probirkalardagi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> va Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eritmalarini o`rtasida amalga oshiring.

Tajriba natijalarini quyidagi jadvalga yozing:

Pro-birka raqami	Na ₂ S ₂ O ₃ eritmasi miqdori, ml	H ₂ SO ₄ eritmasi miqdori, ml	Stakan-dagi suvning harorati, °C	Loyqa hosil bo`lishi uchun ketgan vaqt, τ, sekund	Reaksiya-ning nisbiy tezligi, V = 100/ τ
------------------	--	---	----------------------------------	---	--

1	5	5			
2	5	5			
3	5	5			

Abssissalar o'qida stakandagi suvning haroratini va ordinatalar o'qida reaksiyaning nisbiy tezligini aks ettirgan holda, reaksiya tezligining haroratga bog'liqligi grafisini chizing va tegishli xulosangizni yozing.

3-tajriba. Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri.

a) Probirkaga ozginadan alyuminiy kukuni va maydalangan yod soling. Shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Amalda reaksiya sodir bo'lmashligini qayd eting. Probirkaga 1-2 tomchi suv tomizing va uning reaksiya tezligiga qanday ta'sir etishini kuzating.

Alyuminiy va yod o'rtasidagi reaksiya tenglamasini yozing.

b) Ikkita probirka olib, ularning har biriga 2-3 mldan vodorod peroksid eritmasidan quying. Gaz ajralib chiqish tezligiga e'tibor bering. Probirkalardan biriga ozgina MnO_2 qo'shing. Qanday hodisa kuzatiladi?

Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri to'g'risidagi o'z xulosangizni yozing.

4-tajriba. Reaksiya tezligiga moddalar disperslik darajasining ta'siri.

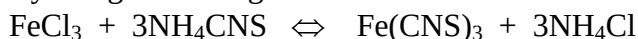
Ikkita probirka oling va har biriga 3-4 ml dan HCl ning 10% li eritmasidan quying. Birinchi probirkaga bir bo'lak marmar, ikkinchi probirkaga bo'r kukuni soling. Probirkalardagi reaksiyalar tezliklarini taqqoslang. Marmar va bo'r tarkibi $CaCO_3$ dan iboratligini bilgan holda reaksiya tenglamalarini yozing.

Moddalar disperslik darajasining reaksiya tezligiga ta'siri haqida xulosangizni yozing.

5-tajriba. Kimyoviy muvozanat siljishiga moddalar konsentratsiyasining ta'siri.

To'rtta probirkaning har biriga $FeCl_3$ va NH_4CNS eritmalaridan 1-2 ml dan quying. Eritmalarni shisha tayoqcha bilan aralashtiring va ularni probirkalar shtativiga quying.

Birinchi probirkaga $FeCl_3$ ning to'yingan eritmasidan, ikkinchi probirkaga NH_4CNS ning to'yingan eritmasidan 3-4 tomchidan qo'shing. Uchinchi probirkaga esa NH_4Cl kristallaridan bir chimdim tashlang. Bu uchala probirkalardagi eritmalar rangining o'zgarishini to'rtinchi probirkadagi eritma rangiga solishtiring. Kimyoviy muvozanat siljishiga konsentratsiyaning ta'siri to'g'risidagi xulosangizni yozing. Reaksiya tenglamasining:



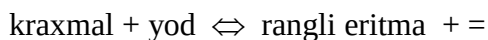
ekanligini bilgan holda, muvozanat konstantasi ifodasini yozing.

Tajriba natijalarini quyidagi jadvalda ifodalang.

Probirkalar raqami	Probirkaga qo'shilgan modda	Eritma rangining o'zgarishi	Kimyoviy muvo-zanat siljishining yo'nalishi
1	$FeCl_3$		
2	NH_4CNS		
3	NH_4Cl		
4	—		

6-tajriba. Kimyoviy muvozanat siljishiga haroratning ta'siri.

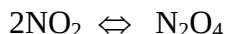
Kraxmal yod eritmasi ta'sirida ko'k rangli murakkab tarkibli barqaror birikma hosil qiladi. Bu reaksiya ekzotermik bo'lib, uni shartli ravishda quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Ikkita probirka olib, har biriga 1-2 ml dan kraxmal eritmasidan quying va ularning ustiga shuncha miqdorda suv qo'shing. Ko'k rangli eritma hosil bo'lishini kuzating. Probirkalardagi eritmalaridan birini qizdiring. Eritma qizdirilganda rangning o'zgarish sababini Le-Shatele prinsipi asosida tushuntirib bering.

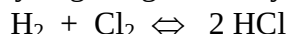
Savol va mashqlar.

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. Ma'lum harorat va bosimda 0,5 l hajmli idishda 0,03 mol azot(IV)-oksidi bor. Agar quyidagi reaksiya tezligi 1,8 mol/l*sek bo'lsa:



to'g'ri reaksiyaning tezlik konstantasini hisoblang.

6. Vodorod va xloridan iborat aralashma quyidagi tenglama bo'yicha reaksiyaga kirishadi:



Agar bosim uch marta oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta ortadi.

3.4. ELEKTROLITIK DISSOTSILANISH

Moddaning suvdagi eritmaları elektr tokini o'tkazishiga qarab, ular elektrolitlar va elektrolitmaslarga ajratiladi.

Suvdagi eritmasi yoki suyuqlanmasi elektr tokini o'tkazuvchi moddalar elektrolitlar deyiladi. Masalan, ko'pgina asos, kislota va tuzlar elektrolitlardir.

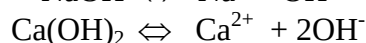
Suvdagi eritmasi yoki suyuqlanmasi elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar elektrolitmaslar deyiladi. Masalan, shakar va boshqa organik birikmalar elektrolitmaslarga misol bo'ladi.

Elektrolit moddalar erituvchi ta'sirida musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalar - ionlarga ajraladi va bunday jarayon elektrolitik dissotsilanish deb ataladi.

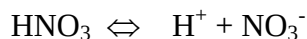
Elektrolitik dissotsilanish nazariyasini 1887 yilda shved olimi Svante Arrenius tomonidan kashf etilgan.

Elektrolitik dissotsilanish nazariyasiga muvofiq, moddalar erituvchida eritilganda: modda va erituvchi molekullari o'zaro ta'sirlashishi natijasida musbat zaryadlangan ionlar - kationlar va manfiy zaryadlangan ionlar - anionlar hosil bo'ladi; Eritmadagi kation va anionlar zaryadlari yig'indisining absolyut qiymati bir-biriga teng bo'ladi; ionlarning elektron tuzilishi va xossalari, ularni hosil qiluvchi atom yoki molekullarning elektron tuzilishi va xossalaridan keskin farq qiladi. Elektrolitik dissotsilanish tufayli elektrolit eritmalarining osmotik bosimi xuddi shunday konsentratsiyali elektrolitmas eritmasining osmotik bosimidan yuqori bo'ladi, shuningdek, qaynash harorati yuqori, muzlash harorati esa past bo'ladi.

Asoslar suvda eritilganda metall kationlari va gidroksil anionlari hosil qiladi, masalan:



Kislotalar suvda eritilganda vodorod kationlari va kislota anionlari hosil bo'ladi, masalan:



Tuzlar suvda eritilganda metall kationlari va kislota qoldigi anionlari hosil bo'ladi, masalan:



Elektrolitik dissotsilanish qaytar jarayondir, ya'ni ionlar va dissotsilanmagan molekullar muvozanatda bo'ladi.

Ionlarga dissotsilangan molekullar soni (n) ning eritilgan elektrolitning umumiy molekullar soni (N) ga nisbati dissotsilanish darajasi (α) deb ataladi.

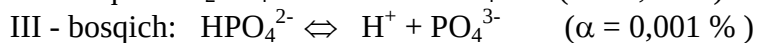
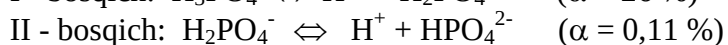
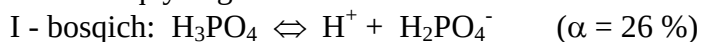
$$\alpha = \frac{n}{N} \quad \text{yoki} \quad \alpha = \frac{n}{N} * 100\%$$

Dissotsilanish darajasiga qarab, elektrolitlar uch guruhga bo'linadi:

— kuchli elektrolitlar: $\alpha = 30 \div 100 \%$

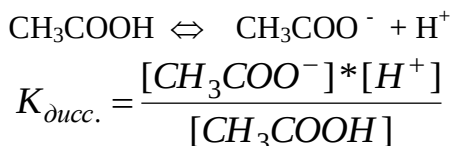
- oʻrtacha kuchdagi elektrolitlar: $\alpha = 3 \div 30 \%$
- kuchsiz elektrolitlar: $\alpha = 0 \div 3 \%$ boʻladi.

Modda molekulasida tarkibidagi ionlar hosil qiluvchi zarrachalar soniga qarab, elektrolitlar bir yoki bir necha bosqichli dissotsilanishini kuzatish mumkin. Masalan fosfat kislotasining bosqichli dissotsilanishini quyidagicha ifodalanadi:



Demak, dissotsilanish birinchi bosqichda juda kuchli, ikkinchisida ancha kuchsiz, uchinchisida esa yanada kuchsiz boradi.

Elektrolitik dissotsilanish jarayoni qaytar jarayon boʻlganligi sababli massalar taʼsiri qonuniga buysunadi. Masalan:



Bu yerda: K - dissotsilanish konstantasi, uning qiymati qanchalik katta boʻlsa, elektrolit shunchalik kuchli boʻladi.

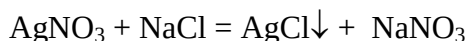
Elektrolitik dissotsilanish eritmadagi ionlar konsentratsiyasiga, dissotsilanish darajasiga, ionlar zaryadiga, haroratga va boshqa omillarga bogʻliq boʻladi.

Konsentrlangan eritmalar suyultirilganda, dastlab, elektrolitning elektr oʻtkazuvchanligi ortadi, soʻng sezilarli darajada kamayadi.

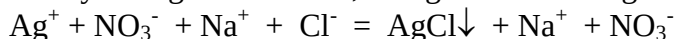
Elektrolit eritmalarida orasidagi reaksiyalar. Elektrolit eritmalarida - erigan modda va erituvchi molekullari hamda dissotsilanish natijasida hosil boʻladigan ionlardan tarkib topgan boʻladi. Shu sababli, elektrolit eritmalarida oʻrtasidagi reaksiyalar molekullar orasida emas, balki dissotsilangan ionlar orasida sodir boʻladi. Ionlarning oʻzaro taʼsiri natijasida oz eruvchi moddalar (choʻkmalar), gazlar va kuchsiz elektrolitlar hosil boʻlsa, reaksiya oxirigacha sodir boʻladi.

Elektrolit eritmalarida orasidagi reaksiyalar, odatda, ionli tenglamalar bilan ifodalanadi. Ionli tenglamalar reaksiyaning tub maʼnosini aks ettiradi.

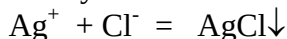
Elektrolit eritmalarida orasidagi reaksiyalarni molekulyar, toʻla ionli va qisqa ionli tenglamalar tarzida ifodalash mumkin. Masalan:



tenglama, reaksiyaning molekulyar tenglamasi boʻlib, uning toʻla ionli tenglamasi:



boʻladi hamda kimyoviy reaksiyaning asl mohiyatini ifodalovchi:



tenglama, reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasidir.

4 - laboratoriya ishi

Elektrolitlar va ular orasidagi reaksiyalar

Asbob va reaktivlar. Elektr oʻtkazuvchanlik aniqlanadigan asbob, probirkalar, shakar, marmar, rux metali, H_2SO_4 , NaOH , NaCl , CH_3COOH , NH_4OH , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, HCl , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , FeCl_3 , CaCl_2 va Na_2CO_3 larning 0,1 n eritmalar. CoCl_2 ning 1 n eritmasi. Metiloranj va fenolftalein indikatorlarining eritmalar. CaCO_3 kukuni. Kristall holatidagi CH_3COONa va NH_4Cl .

Talaba! Quyida keltirilgan tajriba ishlarini bajarish uchun qanday oʻrinbosar reaktiv va asboblarni tavsiya eta olasiz? Javobingizni izohlang.

1-tajriba. Elektrolit eritmasining elektr oʻtkazuvchanligi.

- 150÷200 ml sigʻimli stakanga ikkita elektrod tushiring va ularga ketma-ket qilib elektr lampochkasini ulang. Stakanga 100 ml miqdorida distillangan suv quyib, unga elektrodni tushiring va asbobni elektr mabaiga ulang. Lampochka yonadimi? Asbobni elektr manbaidan uzing. Stakandagi suvda ozgina shakar eriting va eritmaning elektr oʻtkazuvchanligini yuqoridagi tartibda tekshirib koʻring.

Stakandagi shakar eritmasini to'kib tashlang va stakan hamda elektrodnlarni dastlab oddiy suvda, so'ngra distillangan suvda yuving. Keyingi tajribalarda ham stakandagi bir eritmani boshqasi bilan almashtirishda stakan va elektrodnlarni xuddi shunday tartibda tozalang.

b) Navbatma-navbat sulfat kislota, o'yuvchi natriy, natriy xloridning 0,1 n eritmalari elektr o'tkazuvchanligini tekshirib ko'ring. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi haqidagi xulosalaringizni yozing va elektrolit eritmalaridagi moddalarning dissotsilanish tenglamalarini tuzing.

v) Elektr o'tkazuvchanlikni aniqlash asbobida sirka kislota, ammiakli suv (NH_4OH) va ammoniy atsetatning 0,1 n eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini alohida-alohida sinab ko'ring.

Elektrolit eritmalaridagi moddalarning dissotsilanish tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Dissotsilanish darajasining elektrolit tabiatiga bog'liqligi.

Ikkita probirkaga 2-3 ml dan 0,1 n xlorid va sirka kislota eritmalaridan quying. Ikkala probirkaga bir xil miqdordagi rux bo'lakchalarini soling. Har bir probirkadagi vodorod gazining ajralib chiqish tezligiga e'tibor bering. Reaksiyalar orasidagi farqni izohlang. Reaksiyalarning tenglamalarini tuzing.

3-tajriba. Elektrolit eritmalarida kimyoviy muvozanatning siljishi.

a) Ikkita probirkaga 1-2 mldan sirka kislotasining 0,1 n eritmasidan quying va ularga metiloranj indikator eritmasidan 2-3 tomchi tomizing. Probirkalarning biriga natriy atsetat CH_3COONa kristalidan bir chimdim soling va probirkani chayqating. Probirkalardagi ranglarni solishtiring. Eritma rangining o'zgarish sababini tushuntiring.

b) Ikkita probirkaga 1-2 ml dan ammiakli suv NH_4OH eritmasidan quying va ularga fenolftalein eritmasidan 2-3 tomchi tomizing. Probirkalardan biriga ammoniy xlorid NH_4Cl kristalidan bir chimdim soling va yaxshilab aralashtiring. Probirkalardagi eritmalar rangini solishtiring. Eritma rangining o'zgarish sababini tushuntiring.

v) CoCl_2 ning molekulasini ko'k rangga, eritmada Co^{2+} ioni esa pushti rangga ega. Probirkaga kobalt xloridning 1 n eritmasidan 5 tomchi tomizilib, eritmada ko'k rang hosil bo'lguncha konsentrlangan xlorid kislotadan tomchilatib qo'shing. So'ngra eritmaning rangi pushtiga aylanguncha tomchilatib suv qo'shing.

Eritmadagi kobalt xloridning muvozanat sxemasini yozing. Bu eritmaga xlorid kislota qo'shilganda muvozanat qaysi tomonga siljiydi?

4-ajriba. Kam eriydigan moddalar (cho'kmalar) hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar.

a) Uchta probirkaga 1-2 mldan biriga natriy sulfat, ikkinchisiga rux sulfat va uchinchisiga kaliy sulfat eritmalaridan quying. Har bir probirkaga xuddi shunday hajmda bariy xlorid eritmasidan qo'shing. Uchala probirkada ham bariy sulfat BaSO_4 cho'kmasi hosil bo'ladi. Reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

b) Probirkaga temir (III)-xlorid eritmasidan 1-2 ml quying va unga natriy gidroksid eritmasidan qo'shing. Temir(III)- gidroksid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ cho'kmasi hosil bo'lishini va uning rangini o'zgarishini kuzating. Xuddi shunday tajribani mis(II)-sulfat va kaliy gidroksid eritmalari o'rtasida ham amalga oshiring. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

v) Probirkaga kalsiy xlorid eritmasidan 1-2 ml quyib, uning ustiga bir necha tomchi natriy karbonat eritmasidan qo'shing. Cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

5-tajriba. Kam dissotsilanadigan moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar.

a) Probirkaga natriy gidroksidning 0,1 n eritmasidan 1-2 ml quying, unga 1-2 tomchi fenolftalein indikatoridan tomizing. Eritma pushti rangga kiradi. Bu eritmaga shuncha miqdor xlorid kislotaning 0,1 n eritmasidan 1-2 ml qo'shing. Rangning yo'qolishiga e'tibor bering. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

- b) Kukun holatidagi bir chimdim kalsiy karbonat CaCO_3 ni ozroq suv bilan aralashtirib, unga xlorid kislota eritmasidan qo'shing. Reaksiya natijasida gaz ajralib chiqishini kuzating. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.
- v) Probirkaga soda Na_2CO_3 eritmasidan quyib, ustiga shuncha miqdordagi xlorid kislota eritmasidan qo'shing. Bunda qanday hodisa ro'y beradi? Reaksiya natijasida kuchsiz karbonat kislota hosil bo'lishini va uni parchalanishini hisobga olgan holda reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

Savol va mashqlar

- Elektrolit va elektrolitmaslar haqida tushuncha bering va ularga misollar keltiring.
- Elektrolitik dissotsilanish nazariyasining mohiyatini ayting.
- Asos, kislota va tuzlarning dissotsilanishini misollar asosida tushuntiring.
- Dissotsilanish darajasi va konstantasi nimani tavsiflaydi?
- Quyidagi reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing:
 - $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 =$
 - $\text{Na}_2\text{S} + \text{CuCl}_2 =$
 - $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 =$
 - $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 =$
 - $\text{MgCO}_3 + \text{HCl} =$
- Oz eriydigan elektrolitning eruvchanlik ko'paytmasi deb nimaga aytiladi?
- Xona haroratida bariy sulfatning 100 ml to'yingan eritmasida $2,4 \cdot 10^{-4}$ g BaSO_4 bo'ladi. EK ni hisoblang.
- Xona haroratida 1 g bariy karbonat BaCO_3 ni to'la eritish uchun qancha suv kerak? $\text{EK}_{\text{BaCO}_3} = 1,9 \cdot 10^{-9}$.
- Bariy xromatning 1 l to'yingan eritmasi tarkibida ($t=25^\circ\text{C}$ da) 0,0039 g BaCrO_4 bo'ladi. Bu tuzning eruvchanlik ko'paytmasini toping.
- CaCO_3 ni cho'kmaga tushirish uchun kalsiy sulfatning 100 ml 0,1 M eritmasiga necha gramm natriy karbonat qo'shish kerak?
 $\text{EK}_{\text{CaCO}_3} = 4,8 \cdot 10^{-9}$.

3.5. TUZLARNING GIDROLIZI

Ko'pchilik tuzlar suvda eritilganda tuz ionlari bilan suvdan hosil bo'ladigan vodorod (H^+) yoki gidroksil (OH^-) ionlari reaksiyaga kirishadi. Bu jarayon tuzning gidrolitik parchalanishi yoki soddaroq qilib gidroliz deb ataladi.

Agar eritmadagi tuz ionlari bilan suvning H^+ ionlari biriksa, eritmadagi suvning OH^- ionlari konsentratsiyasi ortib ketadi va eritma ishqoriy muhitga ega qoladi. Agar tuz ionlari bilan suvning OH^- ionlari biriksa, eritmada H^+ ionlari konsentratsiyasi ortib ketib, eritma kislotali muhitga ega bo'ladi.

Ba'zi tuzlarning dissotsilanishi natijasida hosil qiladigan ionlari suvning ikkala ionlari bilan ham reaksiyaga kirishadi, natijada eritma muhiti neytral bo'ladi. Ba'zi tuzlar esa suvda eritilganda gidrolizlanmaydi.

Tuzlarning gidrolizlanish turlari va eritma muhiti (pH qiymati) eritmada boradigan gidrolizlanish reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan kuchsiz elektrolitning asos yoki kislotaliligi, yohud tuzni hosil qilishi mumkin bo'lgan asos yoki kislotalarning elektrolitik kuchi bilan aniqlanadi.

Kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizlanishi. NH_4Cl kuchsiz asos bilan kuchli kislotalarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan tuzdir. Bu tuz suvda eritilganda hosil bo'ladigan NH_4^+ ionlari suv molekulasini bilan ta'sirlashadi:

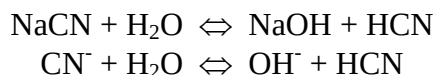


yoki ionli ko'rinishda:



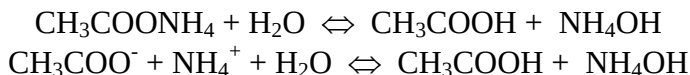
Natijada eritma kislotali muhitga ega bo'ladi ($\text{pH} < 7$).

Kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizlanishi. NaCN kuchli asos va kuchsiz kislota dan hosil bo'lgan tuzdir. Bunday tuz suvda eritilganda hosil bo'ladigan CN⁻ ionlari suv molekulasini bilan ta'sirlashadi:



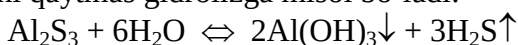
Natijada eritma ishqoriy muhitga ega bo'ladi (pH>7).

Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizlanishi. Bunday tuzlar oson gidrolizga uchraydi. Masalan: ammoniy atsetat CH₃COONH₄ suvda eritilganda NH₄⁺ va CH₃COO⁻ ionlariga dissotsilanadi. Bu ionlar suv molekulasini bilan ta'sirlashib, ammoniy gidroksid va sirka kislota hosil qiladi:



Eritma muhiti neytral muhitga yaqinlashadi, bu eritma tarkibidagi kislota va asos kuchiga bog'liq (pH≈7).

Xuddi shunday gidrolizlanish jarayoni Al₂S₃, Cr₂S₃ kabi tuzlarda to'liq sodir bo'ladi. Chunki bunday tuzlarning gidrolizlanish mahsuloti gaz yoki cho'kma holatida reaksiya doirasidan chiqadi. Bunday tuzlarning gidrolizlanishi qaytmas gidrolizga misol bo'ladi:

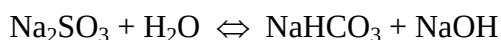


Gidrolizlanish jarayoni qaytar jarayondir. Shuning uchun gidrolizlanish darajasi va gidrolizlanish konstantasi orqali gidrolizlanish ko'rsatgichini belgilash mumkin.

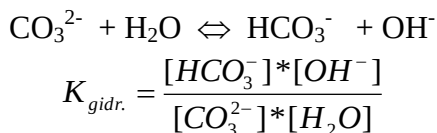
Eritmadagi gidrolizlangan tuz molekulasini soni (n) ni umumiy eritilgan tuz molekulasini soni (N) ga nisbati gidrolizlanish darajasi (h) deyiladi:

$$h = \frac{n}{N} \quad \text{yoki} \quad h = \frac{n}{N} * 100\%$$

Gidrolizlanish jarayoni uchun qaytar jarayonlarning muvozanat konstantasi ifodasini yozish mumkin, masalan:



yoki:



K_{gidr} - gidrolizlanish konstantasi.

Tuzlarning gidrolizlanishi endotermik jarayon bo'lganligi sababli harorat oshirilganda gidrolizlanish darajasi ortadi.

Demak, gidrolizlanish darajasini ortishga eritmani suyultirish va haroratni ko'tarish orqali erishish mumkin.

5-laboratoriya ishi

Tuzlarning gidrolizlanishi

Asbob va reaktivlar: Probirkalar va ular uchun shtativ, shisha tayoqcha, spirt lampasi, universal indikator qog'ozi, fenolftalein, natriy xlorid, natriy atsetat, alyuminiy sulfat, rux sulfat, natriy fosfat, natriy karbonat, rux metali. FeCl₃, Al(SO₄)₃, Na₂CO₃ larning 0,5 n eritmaları, Bi(NO₃)₃ ning konsentrlangan eritmasi.

Talaba! Quyida keltirilgan tajriba ishlarini bajarish uchun qanday o'rinbosar reaktiv va asboblarni tavsiya eta olasiz? Javobingizni izohlang.

Ishning bajarilishi

1-tajriba. Gidroliz jarayonida eritma muhitining o'zgarishi.

Oltita probirkaga 1-2 ml dan distillangan suv quyung. Bitta probirkani solishtirish uchun qoldiring, qolgan beshta probirkaning birinchisiga natriy xlorid, ikkinchisiga natriy karbonat, uchinchisiga alyuminiy sulfat, to'rtinchisiga rux sulfat va beshinchisiga natriy fosfat tuzlaridan bir chimdimdan soling. Eritmalarni shisha tayoqcha bilan aralashtiring (shisha tayoqchani yuvmasdan bir probirkadan ikkinchi probirkaga tushirmang). Har bir probirkadagi eritmani universal indikator qog'ozi

bilan tekshiring. Indikator rangining o'zgarishiga qarab, har bir tuz eritmasining reaksiya muhiti haqida xulosa chiqaring. Kuzatish va xulosalaringizni quyidagidek jadval tarzida yozing:

Tartib raqami	Tuzlarning formulasi	Indikator rangining o'zgarishi	Reaksiya muhiti	Eritmaning pH qiymati
1	H ₂ O			
2	NaCl			
3	Na ₂ CO ₃			
4	Al ₂ (SO ₄) ₃			
5	ZnSO ₄			
6	Na ₃ PO ₄			

Tekshirilgan tuzlarning qaysi biri gidrolizlanadi? Gidroliz reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Gidrolizlanish jarayoniga haroratning ta'siri.

- Probirkaga 2-3 ml distillangan suv quying, uning ustiga bir chimdim natriy atsetat tuzidan soling va shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Unga 2-3 tomchi fenoltalein qo'shing. Eritma rangi o'zgarishini kuzatib boring. Qizdirishni to'xtating. Eritmani soviting va eritma sovishi natijasida rangning yo'qolish sababini tushuntiring. Gidroliz reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamasini yozing.
- Probirkaga temir(III)-xlorid FeCl₃ eritmasidan quying va uning reaksiya muhitini indikator qog'oz bilan sinab ko'ring. Eritmani 2-3 minut davomida qaynating. Nima kuzatiladi va sababini tushuntiring. FeCl₃ ning asosli tuzlar: Fe(OH)Cl₂ yoki Fe(OH)₂Cl hosil qilishini hisobga olib, gidrolizlanish reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

3-tajriba. Eritma suyultirilishining gidroliz jarayoniga ta'siri.

Probirkaga vismut(III)-nitrat Bi(NO₃)₃ eritmasidan 1-2 ml quying va uni distillangan suv bilan 3-4 barobar suyultiring. Asosli tuz Bi(OH)₂NO₃ ning cho'kmaga tushishini kuzating. Gidrolizlanish reaksiya tenglamasini yozing. Bi(OH)₂NO₃ cho'kmasi ustiga bir necha tomchi konsentrlangan nitrat kislota tomizing. Cho'kmaning erishiga eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasining ortishi qanday ta'sir etishini izohlang.

4-tajriba. Gidroliz mahsulotlarining xossalarini kuzatish.

Probirkaga ZnSO₄ eritmasidan 2-3 ml quying. Eritma muhitini indikator qog'oz bilan sinab ko'ring. Eritmaga rux Zn bo'lakchasi soling va probirkani qizdiring. Probirkadagi rux metali sirtida vodorod gazi pufakchalarining hosil bo'lishini kuzating. Gidroliz jarayonining molekulyar va ionli tenglamasini yozing. Rux Zn metali bilan gidrolizlanishning qanday mahsuloti reaksiyaga kirishadi? Reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba. Tuzlarning to'la gidrolizlanishi.

Probirkaga 2-3 ml alyuminiy sulfat Al₂(SO₄)₃ eritmasidan quying va uning ustiga shuncha miqdorda soda Na₂CO₃ eritmasidan qo'shing. Reaksiya natijasida uglerod(IV)-oksid gazi va alyuminiy gidroksid Al(OH)₃ cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

Savol va mashqlar

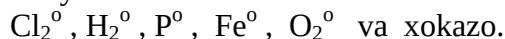
- Quyidagi tuzlarning gidrolizini molekulyar va ionli tenglamalarini yozib, qanday muhitga ega bo'lishini ayting: (NH₄)₂SO₄, Cu(NO₃)₂, Zn(NO₃)₂, Na₂S, AlCl₃, NaBr, CuCl₂, NaF?
- Gidrolizlanish natijasida: a) nordon tuz hosil bo'ladigan; b) asosli tuz hosil bo'ladigan; v) neytral muhit hosil qiladigan reaksiyalarga misollar keltiring va ularning ionli tenglamalarini yozing.
- Gidroliz jarayoniga harorat qanday ta'sir etadi? Misollar keltiring.
- Xrom(III)-xlorid eritmasiga natriy sulfid eritmasi qo'shilganda xrom(III)-sulfid hosil bo'lmasdan Cr(OH)₃ hosil bo'lish sababini tushuntiring. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing.

5. Quyidagi eritmalarning biri-ikkinchisiga quyilsa, qanday modda bo`ladi: a) alyuminiy xlorid bilan kaliy sulfid; b) xrom(III)-xlorid bilan natriy karbonat? Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.
6. Tuzning gidroliz darajasi deb nimaga aytiladi.

3.6. OKSIDLANISH - QAYTARILISH REAKSIYALARI

Kimyoviy birikma batamom ionli tuzilishga ega deb faraz qilinganda, undagi bir element atomining boshqa element atomidan qabul qilib olgan yoki boshqa element atomiga bergan elektronlari soni oksidlanish darajasi deyiladi.

Har qanday qutbsiz kovalent bog`lanishli birikmalardagi elementlarning oksidlanish darajasi nolga teng. Bunday moddalarga oddiy moddalar misol bo`la oladi :



Qutbli kovalent bog`lanishli va ion bog`lanishli moddalardagi elementlarning oksidlanish darajasini aniqlashda elementlarning elektrmanfiyligini va modda molekulasining zaryadsiz zarrachaligini hisobga olinadi. Kimyoviy birikmadagi elementlardan qaysi biri elektrmanfiyligining absolyut qiymati katta bo`lsa, shu element manfiy oksidlanish darajasiga, kichik bo`lsa musbat oksidlanish darajasiga ega bo`ladi. Masalan: NaCl da natriy +1, xlor esa -1 oksidlanish darajasiga ega. H_2SO_4 molekulasida vodorod +1, kislorod esa -2 oksidlanish darajasiga egadir. Oltingugurtning oksidlanish darajasini aniqlash uchun modda molekulasining zaryadsiz ekanligidan foydalaniladi:

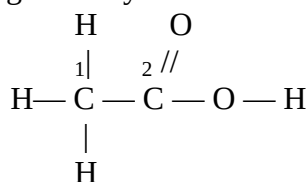
$$\begin{array}{l} +1 \times -2 \quad \quad \quad (+1) \times 2 = x + (-2) \times 4 = 0 \\ \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \quad \quad \quad \quad \quad x = +6 \end{array}$$

Demak, oltingugurtning oksidlanish darajasi +6 ga teng.

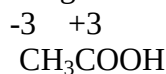
$$\begin{array}{l} +3 \times -2 \quad \quad \quad +3 = (x + (-2) \times 3) \times 3 = 0 \\ \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \quad \quad \quad \quad \quad \quad x = +5 \end{array}$$

Bu birikmada azotning oksidlanish darajasi +5 ga teng.

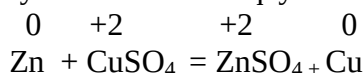
Sirka kislota molekulasidagi uglerodning oksidlanish darajasini aniqlash uchun kislotaning tuzilishiga ahamiyat berish kerak:



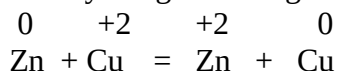
C — C bog`lanish qutbsiz bog`lanish xususiyatiga ega, shuning uchun birinchi va ikkinchi uglerod atomlarining oksidlanish darajasini alohida-alohida aniqlanadi. Birinchi uglerod atomining oksidlanish darajasi -3 ga, ikkinchi uglerod atomining oksidlanish darajasi esa +3 ga teng:



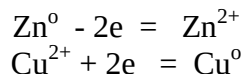
Kimyoviy birikmalardagi elementlarning oksidlanish darajalari o`zgarishi bilan boradigan reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi. Masalan:



yoki reaksiyaning ionli tenglamasi:



Demak, rux atomi 2 ta elektron berib rux ioniga, mis ioni esa 2 ta elektron biriktirib olib, mis atomiga aylanadi:



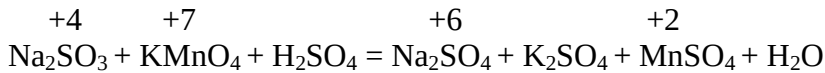
Elektron bergan atom yoki ion oksidlanadi va qaytaruvchi vazifasini bajaradi. Elektron biriktirib olgan atom yoki ion qaytariladi va oksidlovchi vazifasini o`taydi. Kimyoviy reaksiyada qaytaruvchi

bergan elektronlar soni oksidlovchi tomonidan biriktirib olingan elektronlar soniga teng bo'ladi. Shuning uchun qaytaruvchi bergan va oksidlovchi qabul qilib olgan elektronlar sonini tenglashtirish orqali kimyoviy reaksiya tenglamalarni tenglashtirish mumkin. Kimyoviy reaksiyalarni tenglashtirishning elektron balans va elektron-ion balans usullari mavjud.

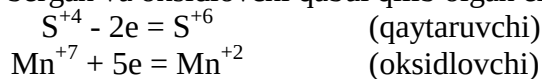


reaksiyaning elektron balans va elektron-ion balans usullari bilan tenglashtirishni ko'rsatib o'tamiz.

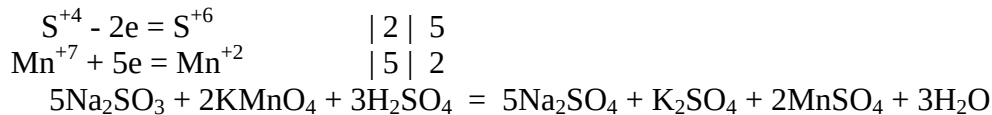
Elektron balans usuli. Oksidlanish darajalari o'zgargan elementlarning oksidlanish darajalari aniqlanadi:



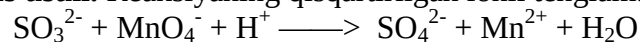
qaytaruvchi bergan va oksidlovchi qabul qilib olgan elektronlari soni aniqlanadi:



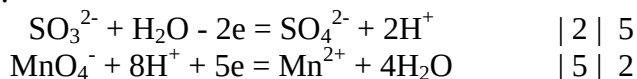
2 va 5 sonlarining eng kichik umumiy bo'linuvchisi 10 ga teng. 10 sonini elektronlar oldidagi koeffitsientlarga bo'lib, hosil bo'lgan sonlar tegishli elementlar birikmalari uchun koeffitsient etib belgilanadi:



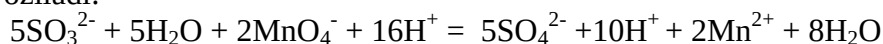
Ion-elektron balans usuli. Reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasi yoziladi:



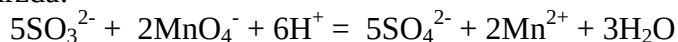
qisqartirilgan ionli tenglamani oksidlanish va qaytarilish reaksiyalariga ajratiladi hamda bunda oksidlanuvchi va qaytariluvchi ionlarga ta'sir etishi mumkin bo'lgan eritmadagi molekula yoki ionlarni aniqlagan holda bu jarayonlarni amalga oshishi uchun olinadigan yoki beriladigan elektronlar soni aniqlanadi:



Bu ikki yarim reaksiyalarning tegishli koeffitsientlarini inobatga olgan holda qo'shib, 1 ta tenglama holida yoziladi:



yoki qisqartirilgan ionli tarzda:

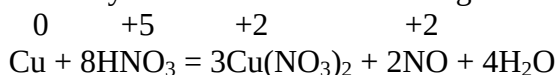


bo'ladi. Reaksiyaning molekulyar tenglamasi yoziladi:

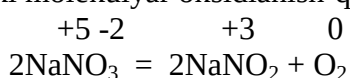


Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari 3 guruhga bo'linadi:

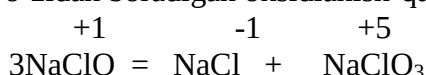
- atomlararo yoki molekulalararo boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Masalan:



- ichki molekulyar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari:

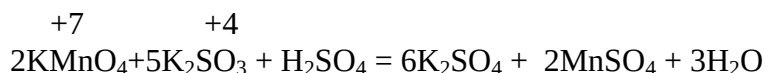


- o'z-o'zidan boradigan oksidlanish-qaytarilish (disproporsiyalanish) reaksiyalari:

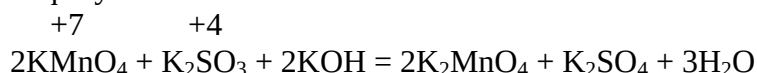


Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari borishiga eritma muhitining ta'siri. Eritma muhitiga qarab, oksidlanish yoki qaytarilish natijasida turli oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalar hosil bo'ladi. Bunga kaliy permanganat va kaliy sulfit orasida boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini misol qilib ko'rsatish mumkin. Reaksiyalar:

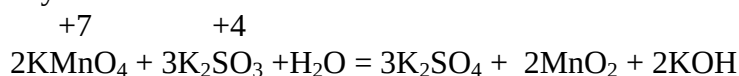
- kislotali muhitda:



- Ishqoriy muhitda:



- Neytral muhitda:



hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi.

6-laboratoriya ishi

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

Asbob va reaktivlar: Probirkalar va ular uchun shtativ, rux metali, temir plastinka va mis sim. H_2SO_4 ning 2 n eritmasi. H_2SO_4 va HNO_3 lar ning konsentrlangan eritmalari. CuSO_4 , FeCl_3 , KJ, NaOH larning 1n eritmalari. H_2O_2 ning 3% li eritmasi. Yangi tayyorlangan kraxmal eritmasi. J_2 kristali. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kristali.

Talaba! Quyida keltirilgan tajriba ishlarini bajarish uchun qanday o'rinbosar reaktiv va asboblarni tavsiya eta olasiz? Javobingizni izohlang.

Ishning bajarilishi

1-tajriba. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining borishiga eritma konsentratsiyasining ta'siri.

- Probirkaga 1-2 ml sulfat kislota ning 2 n eritmasidan quying va unga rux metali bo'lakchasidan tashlang. Vodorod ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing va elektron balans usuli bo'yicha tenglashtiring.
- Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan sulfat kislota quying (tajribani mo'rili shkafda bajaring). Unga bir bo'lak mis simidan tushiring. Probirkani bir oz qizdiring. Ajralib chiqqan gazning hididan uning qanday gaz ekanligini aniqlang. Reaksiyaning tenglamasini yozing va elektron balans usulida tenglashtiring. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.
- Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan nitrat kislota quying (tajribani mo'rili shkafda bajaring). Unga bir bo'lak mis simidan tushiring va probirkani bir oz qizdiring. Qizil-qo'ng'ir rangli gaz ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing va elektron balans usulida tenglashtiring.

2-tajriba. Metallarga tuzlarning ta'siri.

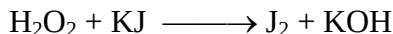
Probirkaga 2-3 ml mis(II)-sulfat eritmasidan quying. Unga yuzasi zangdan tozalangan temir plastinka tushiring. Temir plastinkaning yuqori qismi suyuqlikka botmasin. 2-3 dakikadan so'ng plastinkani eritmadan oling. Suv bilan yuving va plastinka sirtida erkin holdagi mis ajralib chiqqanligini kuzating. Reaksiyaning tenglamasini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

3-tajriba. J^- ionining oksidlanishi.

Probirkaga 1-2 ml temir(III)-xlorid eritmasidan quying. Unga bir necha tomchi kaliy yodid eritmasidan va kraxmal kleysteri eritmasidan qo'shing. Ko'k rang hosil bo'lishiga e'tibor bering. Ko'k rang hosil bo'lishi eritmada J_2 molekullari hosil bo'lganligini ko'rsatadi va shunga asoslanib, reaksiyaning molekulyar va elektron tenglamalarini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

4-tajriba. Vodorod peroksidning oksidlovchilik xossasi.

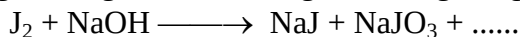
Probirkaga 1-2 ml vodorod peroksid eritmasidan quying. Unga bir necha tomchi kaliy yodid eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan eritmaga kraxmal eritmasidan 2-3 tomchi qo'shib, yod borligini aniqlang. Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Reaksiyaning elektron tenglamasini yozib, koefitsientlarni toping. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

5-tajriba. O'z-o'zidan oksidlanish, o'z-o'zidan qaytarilish (disproporsiyalanish) reaksiyasi.

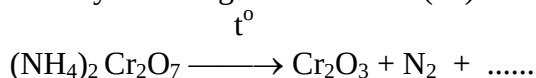
Probirkaga 2-3 bo'lak yod kristalidan soling. Unga 1-2 ml natriy gidroksid eritmasidan quying va asta-sekin qizdiring. Yodning eritmaga utishini uning eritmadagi rangini o'zgarishiga qarab kuzating:



Reaksiya tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefitsientlar quying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

6-tajriba. Ichki molekulyar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

Chinni kosachaga 2-3 g ammoniy bixromat $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kristallaridan soling. Temir simni bir uchini spirt lampasida cho'g' holatigacha qizdiring. Cho'g'langan temir simni kosachadagi ammoniy bixromat kristallari ichiga botiring. Reaksiyaning vulqon singari sodir bo'lishini va natijada gaz holatidagi azot N_2 hamda yashil rangli modda xrom(III)-oksid Cr_2O_3 hosil bo'lishini kuzating:



Reaksiya tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefitsientlar quying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

Savol va mashqlar

- Davriy sistemaning davrlari yoki guruhlarida elementlarning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalari qanday o'zgaradi?
- Davriy sistemadagi eng kuchli oksidlovchi va eng kuchli qaytaruchi elementlarni ko'rsating.
- Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchining oksidlanish darajasi qanday o'zgaradi? Misollar keltiring.
- Xlor, azot va kaliyning faqat oksidlovchilik xossasini namoyon qiladigan birikmalariga misollar keltiring.
- Quyidagi keltirilgan reaksiyalarning qaysi birlari oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari hisoblanadi:
 - $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$
 - $\text{Zn} + \text{S} = \text{ZnS}$
 - $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
 - $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$
 - $\text{SnCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 = \text{SnCl}_4 + 2\text{FeCl}_2$
 - $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalaridagi oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang. Tugallanmagan reaksiyalarni oxiriga yetkazing. Bu reaksiyalarga elektron balans usuli bo'yicha, agar lozim bo'lsa, ion-elektron balans usulida koefitsientlar tenglashtiring:
 - $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{HClO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
 - $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO}$
 - $\text{KJ} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{KNO}_3 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{NO} + \text{J}_2 + \dots$
 - $\text{KCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \longrightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \dots$

- 11) $\text{HNO}_3 + \text{S} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$
- 12) $\text{Ag} + \text{HNO}_3 (\text{kons}) \longrightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 13) $\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{kons}) \longrightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 14) $\text{HJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{J}_2 + \text{H}_2\text{S} + \dots$
- 15) $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \dots$
- 16) $\text{BiCl}_3 + \text{SnCl}_2 \longrightarrow \text{SnCl}_4 + \text{Bi}$
- 17) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + \dots$
- 18) $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \dots$

3.7. METALLARNING UMUMIY XOSSALARI

Barcha kimyoviy elementlarni 80% dan ortikrogi metallardir. Metallarning fizik va kimyoviy xossalari ularning ichki tuzilishiga bog'liqdir.

Metall kristallarining panjara tugunlarida musbat zaryadli ion joylashib, ular orasida elektronlar erkin xarakatda bo'ladi. Elektronlar ning massasi va o'lchami juda kichik bo'lganligi uchun metall kristallarining hajmida erkin xarakat qila oladi. Shu erkin elektronlar metallarning xossalari belgilaydi.

Metallarning metallmaslardan eng asosiy farqi shundaki, ular kimyoviy reaksiya paytida faqat elektron yo'qotib, elektromusbat oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Metallarning elektron yo'qotish qobiliyati turlicha bo'ladi. Metall o'z valent elektronini qanchalik oson yo'qotsa, u shunchalik kimyoviy aktiv hisoblanadi.

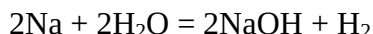
N.N.Beketov metallarni aktivligi kamayib borishi tartibida joylashtirib, «Metallarning aktivlik qatori» ni tuzdi. Eng muhim metallarning aktivligi quyidagicha:

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

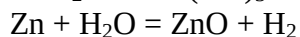
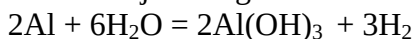
Metallarning aktivlik qatoridagi o'rniga qarab, ularning kimyoviy xossalari haqida xulosa chiqarish mumkin. Aktivlik qatorida metall qachalik chapda joylashgan bo'lsa:

- a) kimyoviy jihatdan aktiv bo'ladi;
- b) kuchli qaytaruvchi xossaga ega bo'ladi va oson oksidlanadi, ya'ni elektronni oson yo'qotadi;
- v) metall ionini qaytarilishi, ya'ni elektronni qabul qilishi qiyinlashadi;
- g) chapda turgan metall o'zidan o'ngdagi metallarning birikmasidan siqib chiqaradi;
- d) vodoroddan chapda joylashgan metallar kislotalarning (HNO₃ dan tashqari) suyultirilgan eritmasidan vodorodni siqib chiqaradi.

Metallarning suvga ta'siri. Ishqoriy va ishqoriy-yer metallari suv bilan ta'sirlashib, asoslar va vodorod hosil qiladi, masalan:

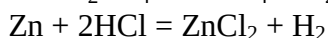
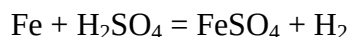


Ayrim metallar (Al, Zn, Cr va boshqalar) suv bilan o'zaro ta'sir etganda oksid yoki gidroksid parda bilan qoplanadi va metallarning suv bilan keyingi ta'sirlashishiga to'sqinlik qiladi. Bunday metallar suv ta'sirida passivlashuvchi metallar jumlasiga kiradi. Masalan:



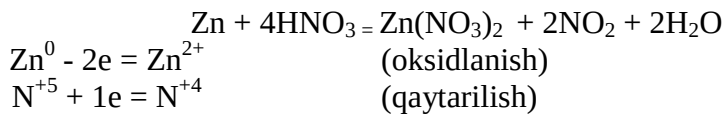
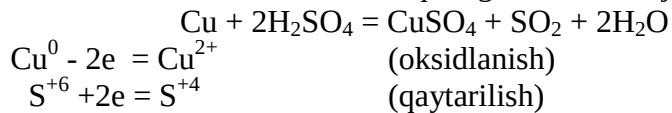
ko'pgina, ayniqsa vodoroddan o'ngda joylashgan metallar esa suv bilan ta'sirlashmaydi.

Metallarning kislotalarning suyultirilgan eritmasiga munosabati. Vodoroddan oldin joylashgan metallar kislotalarning (HNO₃ dan tashqari) suyultirilgan eritmasidan vodorodni siqib chiqaradi. Masalan:

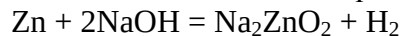


Bunda metall valent elektronini vodorod ioniga berishi natijasida oksidlanadi. Elektronni biriktirib olgan vodorod ionini esa qaytariladi va erkin holda ajralib chiqadi.

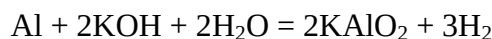
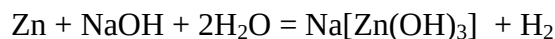
Metallarning kislotalarning konsentrlangan eritmalarga ta'siri. Bunday ta'sirlashuv jarayonida metall atomlari qaytaruvchi vazifasini bajargani holda, oksidlovchilik vazifasini kislota eritmasidagi vodorod ionlari emas, balki kislota qoldigi anionlari bajaradi. Masalan:



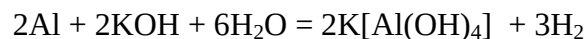
Metallarga ishqorlarning ta'siri. Amfoter metallar ishqorlar bilan ta'sirlashadi. Masalan:



yoki



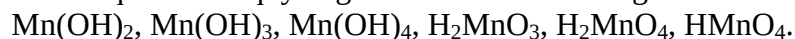
yoki



Metallarning oksidlari va gidroksidlari. Metallarning xossalarini aniqlashda, ko'pincha, ular oksidlarining va gidroksidlarining xossalari muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Agar metall o'zgarimas valentlikka ega bo'lsa, uning oksidi va gidroksidi asosli xossani namoyon qiladi. Berilliy, rux, alyuminiy bundan mustasno, chunki ularning oksidlari va gidroksidlari amfoterdir.

Agar metallning valentligi o'zgaruvchan bo'lsa, ularning kichik valentli oksidlari va gidroksidlari asosli xususiyatni namoyon qiladi. Valentligi ortib borishi bilan amfoter va keyin kislotali xossasi vujudga keladi. Bunga manganesning oksidlari va gidroksidlari misol bo'ladi: manganes(II)-oksid (MnO) va manganes(III)-oksid (Mn_2O_3) asosli xususiyatga ega; manganes(IV)-oksid (MnO_2) esa amfoter xossaga egadir; manganat MnO_3 va permanganat Mn_2O_7 angidridlar kislotali oksidlardir. Manganes oksidlariga muvofiq ravishda quyidagi asos va kislotalar to'g'ri keladi:



7-laboratoriya ishi

Metallarning xossalari

Asbob va reaktivlar: Probirkalar va ular uchun shtativ, spirt lampasi, pichoq (yoki linset), 50-100 ml sig'imli stakan, filtr qog'oz. Natriy, magniy, rux, mis, temir va alyuminiy metallari. Fenolftalein indikator eritmasi. H_2SO_4 va HCl larning 10% li eritmasi, konsentrlangan H_2SO_4 va HNO_3 . NaOH ning 10% li va 30% li eritmalari. MgSO_4 , ZnSO_4 , CuSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 va FeCl_3 larning 1n eritmalari.

Talaba! Quyida keltirilgan tajriba ishlarini bajarish uchun qanday o'rinbosar reaktiv va asboblarni tavsiya eta olasiz? Javobingizni izohlang.

1-tajriba. Metallarning havo kislorodi bilan o'zaro ta'siri.

Kerosinli bankacha ichidan natriyning kichik bo'lakchasini pinset bilan olib, filtr qog'ozida arting va pichoq (yoki linset) bilan kesing. Yangi kesilgan metall yuzasining yaltiroqligiga e'tibor bering. Bir oz vaqt o'tgach, natriyning kesilgan yuzasida qanday o'zgarish kuzatiladi? Tegishli reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Metallarga suvning ta'siri.

a) Natriy bo'lagini (moshdek kattalikdagi) filtr qog'oz bilan artib, ikki tomchi fenolftalein qo'shilgan suvli stakanga soling. Shiddatli reaksiya berishini va eritmaning rangini pushti rangga kirishini kuzating. Natriyga suvning ta'siri reaksiyasining tenglamasini yozing.

b) Probirkaga 2-3 ml suv quyuing va unga ozgina magniy metali soling. Vodorod ajralishi seziladimi? Probirkani bir oz isiting. Nima kuzatiladi? Eritmaga 1-2 tomchi fenolftalein qo'shing. Eritmaning

rangi o'zgaradimi? Reaksiya tenglamasini tuzing va metallar aktivligini ularning suvga ta'siri orqali solishtiring.

3-tajriba. Metallarga kislotalar suyultirilgan eritmalarining ta'siri.

Beshta probirkaga 1-2 ml dan xlorid yoki sulfat kislotasining 10% li eritmasidan quying. Probirkalarning birinchisiga magniy, ikkinchisiga alyuminiy, uchinchisiga rux, to'rtinchisiga temir va beshinchisiga mis metallari soling. Barcha probirkalarda reaksiya boradimi? Reaksiyalar tenglamalarini yozing. Shu tajribaga asoslanib, metallar aktivligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkinmi?

4-tajriba. Metallarga konsentrlangan kislotalarning ta'siri.

a) Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan sulfat kislota quyib, mis bo'lagi soling va ozroq isiting. Extiyotlik bilan hidlang. Nimaning hidi keladi. Reaksiyaning tenglamasini yozing.

b) Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan nitrat kislota quyib, mis bo'lagi soling. Eritma va ajralib chiqayotgan gaz rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

Reaksiyalarda qaysi ion oksidlovchi vazifasini bajaradi?

5-tajriba. Metallarga ishqor eritmalarining ta'siri.

Beshta probirkaga 2-3 ml dan 30% li o'yuvchi natriy eritmasidan quying. Probirkalarning birinchisiga magniy, ikkinchisiga alyuminiy, uchinchisiga rux, to'rtinchisiga temir va beshinchisiga mis bo'lakchasidan soling. Probirkalarni kuchsiz alangada qizdiring. Barcha probirkalarda reaksiya sodir bo'ladimi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

6-tajriba. Metallar gidroksidlarining olinishi va ularning xossalari.

Oltita probirka oling. Probirkalarning birinchisiga magniyning, ikkinchisiga ruxning, uchinchisiga misning, to'rtinchisiga alyuminiyning, beshinchisiga ikki valentli temirning va oltinchisiga uch valentli temirning biror tuzi eritmasidan 2-3 ml dan quying va har bir probirkaga 10% li o'yuvchi natriy eritmasidan cho'kma hosil bo'lguncha quying. Probirkalardagi cho'kmalarni yarmini yana bittadan probirkaga olib, ikki qismga bo'ling. Birinchi qismini 10% li xlorid kislotadan, ikkinchi qismini 30% li o'yuvchi natriy eritmasida erishini sinab ko'ring. Reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing. Ham kislotada, ham ishqorda eriydigan gidroksidlar qanday xossalarga ega bo'ladi?

7-tajriba. Metallarning nisbiy aktivligini aniqlash.

To'rta probirkaning har biriga mis(II)-sulfat eritmasidan 1-2 ml dan quying. Probirkalarning birinsiga rux, ikkinchisiga temir, uchinchisiga qo'rg'oshin va to'rtinchisiga mis bo'lakchasi soling. Qaysi probirkada erkin holatdagi mis metali ajralib chiqishini kuzating. Xuddi shunday tajribani rux sulfat eritmasi quyilgan probirkalarda ham o'tkazing.

Reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

Tekshirilgan metallarning aktivligi to'g'risidagi xulosangizni yozing.

Savol va mashqlar

1. Alyuminiy metali oson oksidlanadimi yoki rux metalimi? Nima uchun?
2. Alyuminiy, qalay, simob, kumush, kalsiy va xrom metallarining qaysi biriga xlorid kislota eritmasi ta'sir etadi? Reaksiyalarning tenglamalarini tuzing.
3. Suyultirilgan nitrat kislota bilan mis va magniy metallarining ta'sirlashishidan qanday moddalar hosil bo'ladi? Reaksiyalarning tenglamalarini yozing.
4. Mis, qalay, rux va temir metallarning qaysi biriga ishqor ta'sir etadi. Reaksiyalarning tenglamalarini yozing.
5. Xrom quyidagi oksidlarni hosil qiladi: xrom(II)-oksid CrO , xrom(III)-oksid Cr_2O_3 va xromat anhidrid CrO_3 . Bu oksidlarning gidratlari formulasini yozing va nomlarini ayting. Oksid va ular gidratlarining xossalari tavsiflang.

Reaksiyalarning tenglamalarini tuzib, javobingizni izohlab bering.

ADABIYOTLAR

1. Ibrohimov Yu.I. Umumiy va noorganik ximiyadan praktikum. -T.: O'qituvchi, 1985. - 288 b.

2. Qodirov E., Muftaxov A., Norov Sh. Anorganik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. -T.: O'zbekiston, 1996. -247 b.
3. Modixonov N., Yoqubova M., Abdug'afurov I. Umumiy va anorganik kimyodan amaliy ishlar. - T.: Mehnat, 1997. - 184 b.
4. To'xtashev X., Ismoilov A. Anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya ishlari. - T.: O'qituvchi, 1984.
5. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. - Л.: Химия, 1991. - 336 с.
6. Ibrohimov Yu.I., To'xtashev X., Jo'raev X. Ximiyadan masala va ularni yechish usullari. - T.: O'qituvchi, 1989. - 244 b.
7. Гольбрайх З.Е. Сборник задач и упражнений по химии. -М.: Высшая школа, 1984.
8. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. -Л.: Химия, 1985. - 263 с.
9. G'afurov Q., Shamshidinov I. Noorganik kimyodan laboratoriya ishlariga oid metodik ko'rsatmalar to'plami. – T.: OO'MTV Respublika o'quv-uslub idorasi, 1993. – 43 b.

ILOVALAR

1-ilova

Suvning to'yingan bug' bosimi.

Xaro-rat, °C	Bosim, mm.sim.ust.	Xaro-rat, °C	Bosim, mm.sim.ust.	Xarorat, °C	Bosim, mm.sim.ust.
0	4,579	18	15,477	36	44,563
1	4,926	19	16,477	37	47,067
2	5,294	20	17,535	38	49,692
3	5,685	21	18,650	39	52,442
4	6,101	22	19,827	40	55,324
5	6,543	23	21,068	45	71,88
6	7,013	24	22,377	40	92,51
7	7,513	25	23,756	55	118,04
8	8,045	26	25,209	60	149,38
9	8,609	27	26,739	65	187,54
10	9,209	28	28,349	70	233,7
11	9,844	29	30,043	75	289,1
12	10,518	30	31,824	80	355,1
13	11,231	31	33,695	85	433,6
14	11,987	32	35,663	90	525,8
15	12,788	33	37,729	95	633,9
16	13,634	34	39,898	100	760,0
17	14,530	35	42,175		

2-ilova

Kislota, asos va tuzlarning suvda eruvchanligi.

kati-onlar	Anionlar									
	OH ⁻	Cl ⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	NO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻
H ⁺		E	E	E	E	E	E	Ch	E	E
Li ⁺	E	E	E	E	E	Ch	E	E	E	E
K ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Na ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
NH ₄ ⁺	E	E	E	E	E	E	E	—	E	E
Ba ²⁺	E	E	E	Ch	Ch	Ch	Ch	Ch	E	E

Ca ²⁺	O	E	E	Ch	O	Ch	Ch	Ch	E	E
Mg ²⁺	Ch	E	E	Ch	E	Ch	Ch	Ch	E	E
Al ³⁺	Ch	E	—	—	E	Ch	—	Ch	E	O
Cr ³⁺	Ch	E	—	—	E	Ch	—	—	E	E
Fe ²⁺	Ch	E	Ch	Ch	E	Ch	Ch	Ch	E	E
Fe ³⁺	Ch	E	—	—	E	Ch	—	Ch	E	E
Ni ²⁺	Ch	E	Ch	Ch	E	Ch	Ch	—	E	E
Co ²⁺	Ch	E	Ch	Ch	E	Ch	Ch	—	E	E
Mn ²⁺	Ch	E	Ch	Ch	E	Ch	Ch	Ch	E	E
Zn ²⁺	Ch	E	Ch	Ch	E	Ch	Ch	Ch	E	E
Ag ⁺	—	Ch	Ch	Ch	O	Ch	Ch	—	E	E
Hg ²⁺	—	E	Ch	—	E	Ch	—	—	E	E
Pb ²⁺	Ch	O	Ch	Ch	Ch	Ch	Ch	Ch	E	E
Sn ²⁺	Ch	E	Ch	—	E	Ch	—	—	—	E
Cu ²⁺	Ch	E	Ch	—	E	Ch	—	Ch	E	E

Izoh: E - suvda amalda eriydi;
O - suvda amalda oz eriydi;
Ch - suvda amalda erimaydi (cho`kma);
— - mavjud emas yoki suv ta'sirida to'la gidrolizlanadi.

3-ilova

Kislota, asos va tuzlar suvli eritmalarining zichligi

I. Nitrat kislota HNO₃

Zichligi, g/sm ³	Konsentratsiyasi		
	%	mol/l	g/l
1,00	0,3296	0,0523	3,295
1,01	2,164	0,3468	21,85
0,02	3,982	0,6445	40,61
0,03	5,784	0,9454	59,57
0,04	7,530	1,243	78,32
0,05	9,259	1,543	97,22
0,06	10,97	1,845	116,3
0,07	12,65	2,148	135,3
0,08	14,31	2,453	154,6
0,09	15,95	2,759	173,8
1,10	17,58	3,068	193,3
1,12	20,79	3,696	232,9
1,13	22,38	4,012	252,8
1,14	23,94	4,330	272,8
1,15	25,48	4,649	292,9
1,16	27,00	4,970	313,2
1,17	38,51	5,293	333,5
1,18	30,00	5,618	354,0
1,19	31,47	5,943	374,5
1,20	32,94	6,273	395,3
1,25	40,58	8,049	507,2
1,30	48,42	9,990	629,5
1,35	56,95	12,20	768,7
1,40	66,97	14,88	937,6
1,45	79,43	18,28	1152

1,50	96,73	23,02	1450
1,51	100,00	24,01	1513

II. Sulfat kislota H_2SO_4

Zichligi, g/sm ³	Konsentratsiyasi		
	%	mol/l	g/l
1	2	3	4
1,00	0,261	0,0266	2,608
1,01	1,731	0,1783	17,49
0,02	3,242	0,3372	33,07
0,03	4,746	0,4983	48,87
0,04	6,237	0,6613	64,86
0,05	7,704	0,8250	80,92
0,06	9,129	0,9856	96,67
0,07	10,56	1,152	113,0
0,08	11,96	1,317	129,2
0,09	13,36	1,484	145,6
1,10	14,73	1,652	162,0
1,12	17,43	1,990	195,2
1,13	18,76	2,161	211,9
1,14	20,08	2,334	228,9
1,15	21,38	2,507	245,9

1,16	22,67	2,681	263,0
1,17	23,95	2,857	280,2
1,18	25,21	3,033	297,5
1,19	26,47	3,211	314,9
1,20	27,72	3,391	332,6
1,25	33,82	4,310	422,7
1,30	39,68	5,259	515,8
1,35	45,26	6,229	610,9
1,40	50,50	7,208	707,0
1,45	55,45	8,198	804,1
1,50	60,17	9,202	902,5
1,55	65,15	10,33	1013
1,61	70,39	11,59	1136
1,67	75,07	12,78	1253
1,73	80,25	14,16	1389
1,78	85,16	15,46	1516
1,82	90,12	16,68	1636
1,83	95,12	17,79	1745

III. Xlorid kislota HCl

Zichligi, g/sm ³	Konsentratsiyasi		
	%	mol/l	g/l
1,00	0,360	0,0987	3,599
1,01	2,364	0,6547	23,87
0,02	4,388	1,277	44,74
0,03	6,433	1,817	66,25
0,04	8,490	2,421	88,27
0,05	10,52	3,029	110,4
0,06	12,51	3,638	132,6

0,07	14,49	4,253	155,1
0,08	16,47	4,878	177,8
0,09	18,43	5,509	200,9
1,10	20,39	6,150	224,2
1,12	24,25	7,449	271,6
1,13	26,20	8,118	296,0
1,14	28,18	8,809	321,2
1,15	30,14	9,505	346,6
1,16	32,14	10,22	372,8
1,17	34,18	10,97	399,9
1,18	36,23	11,73	427,7
1,19	38,32	12,50	455,8

IV. Kaliy gidroksid KOH

Zichligi, g/sm ³	Konsentratsiyasi		
	%	mol/l	g/l
1	2	3	4
1,00	0,197	0,035	1,964
1,01	1,295	0,233	13,07
0,02	2,38	0,433	24,30
0,03	3,48	0,639	35,85
0,04	4,58	0,848	47,58
0,05	5,66	1,06	59,48
0,06	6,74	1,27	71,26
0,07	7,82	1,49	83,60
0,08	8,89	1,71	95,95

0,09	9,96	1,94	108,9
1,10	11,03	2,16	121,2
1,12	13,14	2,62	147,0
1,13	14,19	2,86	160,5
1,14	15,22	3,09	173,4
1,15	16,26	3,33	186,3
1,16	17,29	3,58	200,9
1,17	18,32	3,82	214,3
1,18	19,35	4,07	228,4
1,19	20,37	4,32	242,4
1,20	21,38	4,57	256,4
1,25	26,34	5,87	329,4
1,30	31,15	7,22	405,1
1,35	35,82	8,62	483,7
1,40	40,37	10,07	565,0
1,45	44,79	11,58	649,7
1,50	49,10	13,13	736,7
1,53	51,64	14,08	790,0

V. Natriy gidroksid NaOH

Zichligi, g/sm ³	Konsentratsiyasi		
	%	mol/l	g/l
1	2	3	4
1,00	0,159	0,0398	1,592
1,01	1,04	0,264	10,56

0,02	1,94	0,494	19,76
0,03	2,84	0,731	29,24
0,04	3,74	0,971	38,84
0,05	4,65	1,222	48,88
0,06	5,65	1,474	58,96
0,07	6,47	1,731	69,24
0,08	7,38	1,992	79,68
0,09	8,28	2,257	90,28
1,10	9,19	2,527	101,1
1,12	11,01	3,082	123,3
1,13	11,92	3,367	134,7
1,14	12,83	3,655	146,2
1,15	13,73	3,947	157,9
1,16	14,64	4,244	169,8
1,17	15,54	4,545	181,8
1,18	16,44	4,850	194,0
1,19	17,34	5,160	206,4
1,20	18,25	5,476	219,0
1,30	27,41	8,906	356,2
1,40	36,99	12,95	518,0
1,45	42,07	15,25	610,0

VI. Natriy xlorid NaCl

Zichligi, g/sm ³	Konsentratsiyasi		
	%	mol/l	g/l
1,00	1	0,1720	10,05
1,01	2	0,3464	20,25
1,02	4	0,7026	41,07
1,04	6	1,069	62,47
1,05	8	1,445	84,47
1,07	10	1,831	107,1
1,08	12	2,228	130,2
1,10	14	2,636	154,1
1,11	16	3,055	178,5
1,13	18	3,485	203,7
1,14	20	3,927	229,5
1,16	22	4,380	256,0
1,18	24	4,846	283,2
1,19	26	5,325	311,2

Alyumosilikatlar – tarkibida alyuminiy oksid xam buladigan silikatlar.

Umumiy va noorganik kimyo fanida test savollari:

1.Kuchsiz kislotalarning qiyin eriydigan tuzlarini cho`ktirishda eritma muhiti qanday bo`lishi kerak ?

A eritma muhiti kislotali muhitga ega bo`lishi kerak.

B eritma muhiti neytral muhitga ega bo`lishi kerak.

C eritma muhiti ishqoriy muhitga ega bo`lishi kerak.

D eritma muhitining roli yo`q.

2. Fe^{Q3} ionini Fe(OH)₃ holida (EK q $3,8 \cdot 10^{-38}$) uning 0,01m eritmasidan cho`ktirilganda rN nechada cho`ka boshlashini va pH nechada to`liq cho`kishini hisoblang.

- A 2,2 – 3,5;
- B 1,2 – 2,5;
- C 3,2 – 4,5;
- D 4,2 – 5,5.

3. Fraktsiyalab cho`ktirishning mohiyati nimadan iborat?

A Agar eritmadan 2 ta moddani cho`ktirish talab etilsa, dastlab ulardan qaysisining eritmadagi ionlar kontsentratsiyalari ko`paytmasi o`zining EK si qiymatiga erishsa, shu modda 1-cho`kmaga tushadi.

B Agar eritmadan 2 ta moddani cho`ktirish talab etilsa, dastlab ulardan qaysi biri o`zining EK si qiymatiga erishsa, shu modda birinchi cho`kmaga tushadi.

C Agar eritmadan 2 ta moddani cho`ktirish talab etilsa, dastlab ulardan qaysi birining EK si katta bo`lsa, shu modda oldin cho`kmaga tushadi.

D Agar eritmadan 2 ta moddani cho`ktirish talab etilsa, faqat kislotali muhitdagina ularning EK si kichik bo`lgani oldin cho`kmaga tushadi.

4. Agar $EK_{AgCl} = 1,78 \cdot 10^{-10}$ va $EK_{AgJ} = 8,3 \cdot 10^{-17}$ ga tengligi ma'lum bo`lsa, tarkibida xlorid va yodid ionlari bo`lgan eritmaga kumush nitrat ta'sir ettirilganda, bulardan qaysi biri cho`kmaga oldin tushadi ?

A ikkalasi ham bir vaqtning o`zida cho`kmaga tushadi.

B AgJ oldin cho`kmaga tushadi.

C kumush xlor oldin cho`kmaga tushadi.

D ikkalasi ham cho`kmaga tushmaydi.

5. Xlorid va yodid anionlari bo`lgan eritmaga $AgNO_3$ ta'sir ettirildi.

Agar bu anionlarning kontsentratsiyalari teng, ya'ni 0,01 g-ionG'l ga teng bo`lsa, kumush xlor va kumush yod tuzlarining qaysisi birinchi hosil bo`ladi va kontsentratsiyalarning qanday nisbatida har ikkala tuz bir vaqtda cho`kadi?

A $AgCl$, $[Cl^-]$ G' [J] q 100000;

B AgJ , $[Cl^-]$ G' [J] q 300000;

C $AgCl$, $[Cl^-]$ G' [J] q 2000000;

D AgJ , $[Cl^-]$ G' [J] q 200000.

6. Kuchsiz kislotalarning qiyin eriydigan tuzlarini qanday eritish mumkin?

A Kuchsiz kislotalarning qiyin eriydigan tuzlari kislotalarda eriydi, chunki kislotalarning H^Q ionlari tuzning anionini bog`lab, kuchsiz kislotalarning dissotsilanmaydigan molekulalarini hosil qiladi.

B Kuchsiz kislotalarning qiyin eriydigan tuzlari ishqorlarda eriydi, chunki ishqorning ON^- ionlari tuzning metall ionini bog`lab, kuchsiz kislotalarning dissotsilanmaydigan molekulalarini hosil qiladi.

C Kuchsiz kislotalarning qiyin eriydigan tuzlari suvda eriydi, chunki suvdagi H^Q ionlari tuzning anionini bog`lab, kuchsiz kislotalarning dissotsilanmaydigan molekulalarini hosil qiladi.

D Kuchsiz kislotalarning qiyin eriydigan tuzlari erishi mumkin emas, chunki ular na kislotalda, na ishqorlarda eriydi.

7. Suvda qiyin eriydigan asoslarni qanday eritish mumkin?

A Suvda qiyin eriydigan asoslarni ularning eritmaga o`tayotgan  $ON^-$  ionlarini biror kislotalarning  $H^Q$  ionlari bilan bog`lab eritish mumkin.

B Suvda qiyin eriydigan asoslarni kuchli asoslar bilan qizdirib eritish mumkin.

C Suvda qiyin eriydigan asoslarni qaynoq suvda eritish mumkin.

D Suvda qiyin eriydigan asoslarni umuman eritib bo`lmaydi.

8. Kuchli kislotalarning qiyin eriydigan tuzlarini qanday eritish mumkin?

A Suvdagi qiyin eriydigan kuchli kislotalarning tuzlari kislotalarda qizdirib turib eritiladi.

B Suvda qiyin eriydigan kuchli kislotalarning tuzlari ishqorlarda qizdirib turib eritiladi.

C Suvda qiyin eriydigan kuchli kislotalarning tuzlari biron kompleks birikmaga o'tkazilib yoki kislotalarda eruvchan boshqa qiyin eriydigan birikmaga aylantirib eritiladi.

D Suvda qiyin eriydigan kuchli kislotalarning tuzlari kislotalarda ham, ishqorlarda ham yaxshi eriydi.

9. Qiyin eriydigan birikmani ikkinchi bir qiyin eriydigan birikmaga aylantirish nimaga asoslangan?

A Qiyin eriydigan birikmaning ikkinchi bir qiyin eriydigan birikmaga aylanishi ularning eruvchanlik ko'paytmasiga asoslangan.

B Qiyin eriydigan birikmaning ikkinchi bir qiyin eriydigan birikmaga aylanishi ularning eruvchanligiga asoslangan.

C Qiyin eriydigan birikmaning ikkinchi bir qiyin eriydigan birikmaga aylanishi eritmadagi H^+ ionlari kontsentratsiyasiga asoslangan.

D Qiyin eriydigan birikmaning ikkinchi bir qiyin eriydigan birikmaga aylanishi eritmadagi OH^- ionlari kontsentratsiyasiga asoslangan.

20 Natriy karbonat ta'sirida bariy xromat cho'kmasining bariy karbonat cho'kmasiga aylanishi mumkin bo'lgan sharoitni aniqlang. SO_3^{2-} va SrO_4^{2-} ionlarining kontsentratsiyasi qanday nisbatda bo'lganda xromat karbonatga aylanadi?

($E_{BaCO_3} = 5,1 \cdot 10^{-9}$, $E_{BaCrO_4} = 2,3 \cdot 10^{-7}$)

A 1 : 33,3

B 33,3 : 1

C 2 : 33,3

D 33,3 : 2.

21 IV va V guruh kationlari H_2S ta'sirida pH nechaga teng bo'lganda va nima sababdan to'liq cho'kmaga tushadi?

A pH 0,5 ga teng bo'lganda, IV va V guruh kationlari H_2S ta'sirida ularning eritmadagi ionlari kontsentratsiyalarining ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasidan oshib ketganligi sababli to'liq cho'kmaga tushadi.

B pH 2,5 ga teng bo'lganda IV va V guruh kationlari H_2S ta'sirida ularning eritmadagi ionlari kontsentratsiyalarining ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasiga teng bo'lganligi uchun cho'kmaga to'liq cho'kadi.

C pH 2,5 ga teng bo'lganda IV va V guruh kationlari H_2S ta'sirida ularning eritmadagi ionlari kontsentratsiyalarining ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasiga etmaganligi sababli to'liq cho'kmaga tushadi.

D pH 0,5 ga teng bo'lganda IV va V guruh kationlari H_2S ta'sirida ularning eritmadagi ionlari kontsentratsiyalarining ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasiga teng bo'lganligi sababli to'liq cho'kmaga tushadi.

22 III guruh kationlari pH nechaga teng bo'lganda $(NH_4)_2S$ ta'sirida va nima sababdan cho'kmaga tushadi?

A pH 9 ga teng bo'lganda III guruh kationlari $(NH_4)_2S$ ta'sirida ularning eritmadagi ionlari kontsentratsiyalarining ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasidan oshib ketganligi sababli cho'kmaga tushadi.

B pH 7 ga teng bo'lganda III guruh kationlari $(NH_4)_2S$ ta'sirida ularning eritmadagi ionlari kontsentratsiyalarining ko'paytmasi eruvchanlik

ko'paytmasiga teng bo'lganligi sababli cho'kmaga tushadi.

C pH 7 ga teng bo'lganda III guruh kationlari $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ta'sirida ularning eritmadagi ionlari ko'paytmasi eruvchanlik konsentratsiyalarining ko'paytmasiga etmaganligi sababli cho'kmaga tushadi.

D pH 9 ga teng bo'lganda, III guruh kationlari $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ta'sirida ularning eritmadagi ionlari konsentratsiyalarining ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasiga teng bo'lganligi sababli cho'kmaga tushadi.

23 ZnS ning eruvchanlik ko'paytmasi $1,2 \cdot 10^{-22}$ ga teng bo'lsa, pH nechaga teng bo'lganda N_2S ta'sirida ZnS to'liq cho'kmaga tushadi?

A 6,2;

B 5,2;

C 7,2;

D 8,2.

24 CuS ning eruvchanlik ko'paytmasi $8,5 \cdot 10^{-45}$ ga teng bo'lsa, pH nechaga teng bo'lganda H_2S ga ta'sirida CuS to'liq cho'kmaga tushadi?

A 0,1;

B 0,2;

C 0,3;

D 0,4

25 Tuzlarning gidrolizi qanday ta'riflanadi?

A Tuz ionlari bilan suv molekulalarining o'zaro ta'sirlanishi natijasida yangi tuz hosil bo'lishi tuzlarning gidrolizi deyiladi.

B Tuz ionlari bilan suv molekulalari orasida boradigan va odatda kuchsiz elektrolit hosil bo'lishiga olib keladigan o'zaro ta'sir tuzlarning gidrolizi deyiladi.

C Tuz ionlari bilan suv molekulalarining o'zaro ta'siri natijasida kislota hosil bo'lishiga olib keladigan o'zgarishlar tuzlarning gidrolizi deyiladi.

D Tuz ionlari bilan suv molekulalarining o'zaro ta'siri natijasida kuchsiz asos hosil bo'lishiga olib keladigan o'zgarishlar tuzlarning gidrolizi deyiladi.

26 Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan tashkil topgan tuz gidrolizga uchraganda eritma muhiti qanday bo'ladi?

A Bunday tipdagi tuz gidrolizga uchraganda eritma muhiti o'zgarmaydi.

B Bunday tipdagi tuz gidrolizga uchraganda eritma muhiti ishqoriy muhitga ega bo'ladi.

C Bunday tipdagi tuz gidrolizga uchraganda eritma muhiti kislotali muhitga ega bo'ladi.

D Bunday tipdagi tuz gidrolizga uchramaydi va shuning uchun eritma muhiti o'zgarmaydi.

27 Kuchli asos va kuchsiz kislotalardan tashkil topgan tuzlar gidrolizga uchraganda eritma muhiti qanday bo'ladi?

A Bunday tipdagi tuz gidrolizga uchraganda eritma muhiti ishqoriy muhitga ega bo'ladi.

B Bunday tipdagi tuz gidrolizga uchraganda eritma muhiti kislotali muhitga ega bo'ladi.

C Bunday tipdagi tuz gidrolizga uchraganda eritma muhiti o'zgarmaydi.

D Bunday tipdagi tuz gidrolizga uchramaydi va shuning uchun eritma muhiti o'zgarmaydi.

28 Massalar ta'siri qonuni qanday ta'riflanadi ?

A Kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

B Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyasining vaqt birligi ichidagi o'zgarishiga aytiladi.

C Kimyoviy reaksiya tezligi harorat har 10^0 C ga oshganda 2-4 marta ortadi.

D Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar molyar konsentratsiyalari ko'paytmasining muvozanat paytidagi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga bo'lgan nisbatiga tengdir.

29 Kimyoviy muvozanat konstantasi qanday ta'riflanadi?

A Kimyoviy muvozanat konstantasi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar molyar konsentratsiyalari ko'paytmasining muvozanat paytidagi reaksiyaga kirishayotgan moddalar molyar konsentratsiyalari ko'paytmasiga bo'lgan nisbatiga teng.

B Kimyoviy muvozanat konstantasi reaksiyaga kirishayotgan moddalar molyar konsentratsiyalarining muvozanat paytidagi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga bo'lgan nisbatiga teng.

S Kimyoviy muvozanat konstantasi to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligiga teng bo'ladi.

D Kimyoviy muvozanat konstantasi temperatura ortishi bilan kamayadi va aksincha temperatura kamayishi bilan ortadi.

30 Quyidagi reaksiya tenglamasidan foydalanib,

$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{CO}_2$ agar SO va H_2O ning dastlabki konsentratsiyalari tegishli $[\text{CO}]$ q 0,2 molG'l, $[\text{H}_2\text{O}]$ q 0,8 molG'l ga teng bo'lsa va ma'lum temperaturada muvozanat konstantasi 1 ga teng bo'lsa, to'rtala moddaning qanday konsentratsiyalarida kimyoviy muvozanat qaror topishini hisoblang.

A 0,04; 0,64; 0,16; 0,16.

B 0,64; 0,4; 0,4; 0,16.

C 0,04; 0,16; 0,64; 0,16.

D 0,16; 0,4; 0,4; 0,64.

31 Quyidagi muvozanatda turgan $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ sistemaning bosimi 3 marta oshirilsa, to'g'ri reaksiyaning tezligi necha marta ortadi ?

A 81 marta.

B 71 marta.

C 61 marta.

D 91 marta.

32 Quyidagi muvozanatda turgan sistemaning

$2\text{CO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_3$ bosimi 4 marta oshirilsa, to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligi necha marta ortadi ?

A 64; 16

B 16; 64

C 44; 64

D 64; 44

33 Kuchli elektrolitlar qanday ta'riflanadi?

A Suvdagi eritmalarida to'lig'icha ionlarga ajraladigan elektrolitlar kuchli elektrolitlar deyiladi.

B Suvdagi eritmalarida kam dissotsilanadigan elektrolitlar kuchli elektrolitlar deyiladi.

C Suvdagi eritmalarida ko'p dissotsilanadigan elektrolitlar kuchli elektrolitlar deyiladi.

D Suvdagi eritmalarida qisman ionlarga ajraladigan elektrolitlar kuchli

elektrolitlar deyiladi.

34 Kuchsiz elektrolitlar qanday ta'riflanadi?

A Suvdagi eritmalarida qisman ionlarga ajraladigan elektrolitlar kuchsiz elektrolitlar deyiladi.

B Suvdagi eritmalarida ionlarga ajralmaydigan moddalar kuchsiz elektrolitlar deyiladi.

C Suvdagi eritmalarida to'lig'icha ionlarga ajraladigan elektrolitlar kuchsiz elektrolitlar deyiladi.

D Suvdagi eritmalarida ko'p ionlarga ajraladigan elektrolitlar kuchsiz elektrolitlar deyiladi.

35. Elektrolitlarning dissotsilanish darajasi qanday ta'riflanadi?

A Ionlarga ajralgan molekularlar sonining eritish uchun olingan umumiy molekularlar soniga nisbati shu elektrolitning dissotsilanish darajasi deyiladi.

B Eritish uchun olingan molekularlar sonining ionlarga ajralgan molekularlar soniga nisbati shu elektrolitning dissotsilanish darajasi deyiladi.

C Eritmadagi umumiy molekular soni elektrolitning dissotsilanish darajasi deyiladi.

D Ionlarga ajralgan molekularlar sonining eritma massasiga nisbati elektrolitning dissotsilanish darajasi deyiladi.

37 Kuchsiz elektrolitlarning dissotsilanish konstantasi qanday ta'riflanadi?

A Elektrolit kontsentratsiyasi bilan uning dissotsilanish darajasi kvadratiga ko'paytmasi ayni elektrolitning dissotsilanish konstantasi deyiladi.

B Ayni elektrolit kontsentratsiyasi bilan dissotsilanish darajasiga ko'paytmasi shu elektrolitning dissotsilanish konstantasi deyiladi.

C Kuchsiz elektrolitlarning dissotsilanish konstantasi ularning dissotsilangan ionlari va kontsentratsiyalari ko'paytmasiga teng bo'ladi.

D Kuchsiz elektrolitlarning dissotsilanish konstantasi va ularning eritmadagi ionlar kontsentratsiyalari ko'paytmasining eritish uchun olingan umumiy molekularlar soniga bo'lgan nisbatiga teng bo'ladi.

38 Chumoli kislotasiniig 0,5n eritmasida H^+ ionlari kontsentratsiyasi 0,01 g-ion/l ga teng bo'lsa, uning dissotsilanish darajasi nimaga teng?

A 0,02.

B 0,01.

C 0,03.

D 0,04.

39 Chumoli kislotasining 0,5n eritmasida uning dissotsilanish darajasi 0,02 ga teng bo'lsa, chumoli kislotasining dissotsilanish konstantasini hisoblang.

A $2 \cdot 10^{-4}$;

B $2 \cdot 10^{-3}$;

C $2 \cdot 10^{-5}$;

D $2 \cdot 10^{-2}$.

40 Toza suv qanday ionlarga dissotsilanadi va qaysi elektrolitlar turkumiga kiradi?

A Suv kam bo'lsada H^+ va OH^- ionlariga dissotsilanadi va kuchsiz elektrolit hisoblanadi.

B Suv H^+ ioniga dissotsilanadi va kuchsiz elektrolit hisoblanadi.

C Suv OH^- ioniga dissotsilanadi va kuchsiz elektrolit hisoblanadi.

D Suv kam bo'lsada H^+ va OH^- ionlariga dissotsilanadi va kuchli

elektrolit hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. N.S.Axmetov. Obhaya i neorganicheskaya ximiya. M. «Vo'sshaya shkola». 1998.
2. X.R.Raximov. Anorganik ximiya. Toshkent. «usituvchi». 1984.
3. N.A.Parpiyev, X.R.Raximov, A.G.Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. Toshkent. «uzbekiston». 2000.
4. T.M.Mirkomilov, X.X.Muxitdinov. Umumiy ximiya. Toshkent. «usituvchi». 1987.
5. R.A.Lidin, L.YU.Alikberova, G.P.Logipova. Neorganicheskaya ximiya v voprosax. M.Ximiya. 1991.
6. N.B.Lyubimova. Voprosy i zadachi po obhey i neorganicheskoy ximii. Uchebnoye posobiye. M. Vo'sshaya shkola. 1990.
7. H.N.Mavlyanov, M.S.Sharipova, S.I.Nazarov, G.Q.Shirinov. *ANORGANIK VA ANALITIK KIMYO FANIDAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI* (metodik qo'llanma) Buxoro 2010.

TAYANCH SUZLAR

Oddiy modda	– ximiyaviy elementning erkin xolda mavjud bula oladigan turi.
Murakkab modda	– uzaro ma'lum nisbatlarda birikkan ikki yoki bir necha elementdan tashqil topadi.
Jism	– moddaning fazoda chegaralangan kismi.
Energiya	– jism xarakatining ulchovi.
Bertolidlar	– uzgaruvchan tarkibli birikmalar
Daltonidlar	– uzgarmas tarkibli birikmalar
Allotropiya	– muayyan ximiyaviy element atomlarining ikki yoki bir necha xil oddiy modda xosil qilish xodisalari
Atom ogirlik	– element atomining uglerod birligida ifodalangan ogirligi.
Molekulyar ogirlik	– modda molekulasining uglerod birligida ifodalangan ogirligi
Gramm atom	– elementning atom ogirligiga son jixatdan teng bulib, gramm xisobida olingan miqdori.
Gramm molekula	– moddaning molekulyar ogirligiga son jixatdan teng qilib, gramm xisobida olingan miqdori.
Gramm ekvivalent	– moddaning ekvivalent ogirligiga son jixatdan teng qilib, gramm xisobida olingan miqdori.
Gruppa	– bitta vertikal katorga joylashgan uxshash elementlar katori
Davr	– xar kaysi ishqoriy metallardan galogengacha bulgan elementlar katori.
Massa soni	– atom yadrosi massasini uglerod birlikda takriban ifodalaydigan butun son.
Ximiyaviy element	– uzida muayyan xossalarni mujassamlashtirgan atomlar turi, yadrolarning zaryadlari bir xil bulgan atomlar turi
Izobarlar	– atom ogirliklari bir-biriga teng, lekin yadro zaryadlari boshka-boshka bulgan elementlar.
Izotoplar	– yadro zaryadlari bir xil, lekin atom ogirliklari bir-birlaridan fark qiladigan elementlar.
Termoximiya	– ximiyaning ximiyaviy reaksiyalar vaktida sodir buladigan energetikaviy xodisalarni tekshiruvchi kismi
Ekzotermik reaksiya	– issiklik chikishi bilan boradigan reaksiya.

Endotermik reaksiya	– issiklik yutilishi bilan boradigan reaksiya
Valentlik	– u yoki bu element atomining uz atrofida boshka necha atomni ushlab tura olish kobiliyati.
Molekula Boglanish energiyasi	– moddaning mustaqil mavjud bula oladigan eng kichik zarrachasi
Ionlar	– ximiyaviy bogni uzib yuborish uchun zarur bulgan energiya miqdori.
Erkin radikallar	– atom yoki molekulalarning elektron berishi yoki kabul qilib olishi natijasida xosil buladigan zarrachalar
Faza	– tuyinmagan valentlikka ega bulgan zarrachalar
Kaytar proses	– geterogan sistemaning boshka kismalaridan chegara sirtlar bilan ajragan gomogen kismi
Geterogen sistema	– ikki qarama-karshi yunalishda boradigan proses
Eritma	– bir-biridan sirt chegaralari bilan ajralgan moddalar sistemasi
Katalizator	– ikki yoki undan ortiq komponentlardan iborat gomogen sistema
Prosent konsentrasiya	– reaksiya tezligini uzgartiradigan, lekin reaksiya natijasida ximiyaviy jixatdan uzgarmaydigan modda
Molyar konsentrasiya	– 100 gr. eritmada erigan moddaning grammlar xisobidagi miqdori
Normal konsentrasiya	– 1 l eritmada erigan moddaning mollar soni
Molyal konsentrasiya	– 1 l. eritmada erigan moddaning ekvivalentlar soni
Titir	– 1000 gr. erituvchida erigan moddaning mol soni
Elektrolitlar	– eritmaning 1 millilitrida bulgan eruvchi moddaning ogirlik miqdori
Kationlar	– eritmalar yoki suyuklanmalari elektr tokini utkazadigan moddalar.
Anionlar	– musbat zaryadlangan ionlar
Eruvchanlik	– manfiy zaryadlangan ionlar
Diffuziya	– moddaning biror erituvchida eriy olish xususiyati
Indikatorlar	– bir modda zarrachalarining ikki modda ichida uz-uzicha bir tekisda taksimlanishi
Oksidlanish	– rangi vodorod ionlarining konsentrasiyasiga qarab uzgaradigan moddalar
Oksidlovchi	– biror atom, molekula yoki ion uziga elektron kabul qilish prosessi
Kaytaruvchi	– uziga elektron kabul qilgan zarracha
Korroziya	– uzidan elektron bergan atom, molekula yoki ion
Ingibitorlar	– metallarning xavo, suv, kislota, ishqor va tuzlarning eritmalar ta'sirida yemirilishi
Oksidlash	– metall korroziyasini sekinlashtiruvchi moddalar
Gidridlar	– metall sirtida korroziyaga chidamli oksid parda xosil qilish prosessi
Yonish	– tarkibida biror element va vodorod bulgan birikmalar
Fosforesensiya	– issiklik va yoruglimk chikarish bilan boradigan tez oksidlanish prosessi
Ruda	– moddalarning korongida shu'lalanish xodisasi;
Elektroliz	– tarkibida metallarning tabiiy birikmalari bulgan tog jinslari
Metallurgiya	– elektr toki ta'sirida elektrolit eritmalar yoki suyuklanmalarda boradigan oksidlanish-kaytarilish prosessi;
Xalkogenlar	– sanoatda tabiiy xom-ashyodan metallar ajratib olish usullari xakidagi fan
Xalkovodorodla	– O, S, Se Te elementlarning umumiy nomi;
	– kislorod gruppachasidagi elemetlarning vodorodli birikmalari;

- r**
- Polimerlanish** – bir xil molekulalarning birikib, bir muncha yirik molekular xosil qilish prosessi;
- Silikatlar** – silikat va polisilikat kislotalarning tuzlari;
- Alumosilikatlar** -tarkibida alyuminiy oksid xam buladigan silikatlar.

MUNDARIJA

№	MAVZULAR	BET
1	Kirish	3
2	Kimyo faning konsauptal asoslari	28
3	Kimyo faniga kirish	29
4	Kimyoviy bog'lanish	51
5	Kimyoviy reaksiya tezliga va kimyoviy muvozanat	57
6	Eritmalar	66
7	Eritmalarning xossalari	68
8	Elektrolitik dissosialanish	72
9	Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalari	81
10	VII gurux p elementlari	94
11	VI gurux p elementlari	103
12	V gurux p elementlari	111
13	IV gurux p elementlari	121
14	Metallar	125
15	III gurux p elementlari	130
16	I gurux s elementlari	136
	II gurux s elementlari	141
	VI gurux d elementlari	147
	VIIIgurux d elementlari	149
17	Laboratoriya ishlari	157
18	Gaz yoki bug` holatidagi moddalarning molekulyar massasini aniqlash	162
19	1-laboratoriya ishi. Karbonat angidridning molekulyar massasini aniqlash	162
20	2-laboratoriya ishi. Metall ekvivalentini aniqlash	164
21	3-laboratoriya ishi. Kimyoviy reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat .	168
22	4-laboratoriya ishi. Elektrolitlar va ular orasidagi reaksiyalar	173
23	5-laboratoriya ishi. Tuzlarning gidrolizlanishi	176
24	6-laboratoriya ishi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari	179
25	7-laboratoriya ishi. Metallarning xossalari	183
26	Test topshiriqlari	190
27	Foydalangan adabiyotlar	196
28	Glossariy	197