

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

«TEXNOLOGIYA» FAKULTETI

“FIZIKA VA KIMYO”

KAFEDRASI

oliy ta’limning

barcha muhandislik yo’nalishlari talabalari uchun



KIMYO
MA'RUZALAR KURSI

ANDIJON 2015

«TASDIQLAYMAN»
Andijon mashinasozlik
institut o'quv-uslubiy
kengashida ko'rib chiqilgan va
ma'qullangan
Kengash raisi _____ Q.Ermatov
«__» _____ 2015 y.

«MA'QULLANGAN»
«Texnologiya» fakulteti ilmiy
kengashida muhokama qilingan va
ma'qullangan
Kengash raisi _____ X.Akbarov
«__» _____ 2015 y.

«TAVSIYA ETILGAN»
«Fizika va kimyo» kafedrası
majlisida muhokama qilingan va
tavsiya etilgan

Kafedra mudiri _____ M.T Xalilov
(Kafedra majlisining __ - sonli bayonnomasi
«__» _____ 2015y)

Tuzuvchilar:

Qodirov A. – AndMI "Fizika va kimyo" kafedrası dotsenti.
Qirgizov F. – AndMI "Fizika va kimyo" kafedrası katta o'qituchi.
Saydaxmedov X.A. – AndMI "Fizika va kimyo" kafedrası assistenti.

Taqrizchilar:

Abdullayev SH. – ADU "Umumiy kimyo" kafedrası dotsenti, k.f.n.
Xalilov M. – AndMI "Fizika va kimyo" kafedrası dotsenti, t.f.n.

Soʻz boshi.

Hayot – tabiatning insonga betakror in'omi, lekin u quvonch, baht keltirishi uchun, mehnat qilishi, jismoniy mehnatni yengillashtirish, uning an'anaviy shakllarini takomillashtirishni o'rganishi lozim. Buning uchun esa o'ylash va fikrlashni, izlanishni va yangilikning yaratilishini, ya'ni ma'lum bir ilm –fanga asoslangan mukammal bilimni talab etadi.

Ushbu ma'ruzalar matni kimyo fani bo'yicha o'quv yuklamasi 38 soat bo'lgan barcha ta'lim yo'nalishlarining amaldagi dasturlari asosida tayyorlangan. Ma'ruzalar matnidagi materiallar Respublikamizning kimyo fani va sanoati istiqbolli yo'nalishlarini hisobga olgan holda yoritilgan bo'lib, kimyoning asosiy qonun va tushunchalari, atom va moddalarning tuzilishi to'g'risidagi hozirgi zamon tasavvurlari, davriy qonun va elementlar davriy sistemasi, kimyoviy jarayonlarni amalga oshirish qonuniyatlari, element va element birikmalarining xossalari hamda ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati alohida ko'rsatib o'tilgan.

Har bir ma'ruza matni oxirida mavzuga tegishli bo'lgan nazorat uchun savol va mashqlar, tayanch iboralar talabalarining o'quv kursi yakunida sinovga tayyorlanish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Ma'ruzalarda umumiy kimyo fanidan talabalar o'zlashtirgan bilimlar o'z ta'lim yo'nalishlari fanlaridan oladigan bilimlarini to'ldirishi, ularni amaliyot davrida qo'llay olishga yordam beradigan jihatlariga alohida ahamiyat berilgan.

Ushbu ma'ruzalar matnidan oliy o'quv yurtlari talabalaridan tashqari kimyo fani o'qitiladigan kasb-hunar kollejlari talabalari ham foydalanishlari mumkin.

1-MA'RUZA: KIMYOVIY ASOSIY TUSHUNCHA VA QONUNLARI.

Reja:

1. Kimyo fani va uning oldiga qo'ygan vazifalari.
2. Modda, element, atom va molekula.
3. Kimyoning paydo bo'lish va rivojlanish tarixi.
4. Kimyo fanining asosiy qonunlari

Atom-molekulyar ta'limot. Moddalarning nihoyatda mayda zarrachalar atomlardan tuzilganligi haqidagi tasavvurlar qadimgi Gretsiyada vujudga kelgan. Eramizdan avvalgi V asrda Demokrit moddaning eng mayda bo'linmaydigan zarrachasini atom deb atadi. Lekin atomning qanday zarracha ekani va uning xossasi to'g'risidagi tasavvurlar XVI asrning boshlaridan o'rganila boshlandi. Frantsuz olimi P.Gassendi tarixda unutilib yuborilgan atom tushunchasini fanga yana kiritdi. P.Gassendi moddalar atomlardan tuzilgan va atomlarning xillari ko'p emas, degan fikrni maydonga tashladi. Lekin bu fikrni o'zi bilan moddalar asosini tashkil qiluvchi zarrachalar to'g'risidagi tasavvurlarni to'la tushuntirib berib bo'lmaydi.

Ilmiy asoslangan atom-molekulyar ta'limot XVIII - XIX asrlardagina yaratildi. Bu ta'limotni 1741 yilda M.V.Lomonosov yaratdi va uning mazmunini «Matematik kimyo elementlari» asarida bayon etdi.

Atom-molekulyar ta'limotning mohiyati quyidagilardan iborat:

barcha moddalar «korpuskula» lardan iborat bo'lib, ular bir-biridan oraliq fazo bilan ajralgandir (Lomonosovning «korpuskula» termini hozirgi «molekula» ma'nosiga ega);

«korpuskula»lar to'xtovsiz harakatda bo'ladi.

«korpuskula»lar «element»lardan tashkil topgan (Lomonosovning «element» tushunchasi hozirgi «atom» ma'nosiga ega). «Element»lar ham to'xtovsiz harakatda bo'ladi;

«element»lar aniq massa va o'lchamga ega;

oddiy moddalarning «korpuskula»lari bir xil «ele-ment»lardan, murakkab moddalarning «korpuskula»lari esa turli «element» lardan tashkil topgan bo'ldi.

Moddalar massasining saqlanish qonuni. Hozirgi zamon tabiiy fanining asosini materiya va uning harakati prinsipi tashkil qiladi, buni 1748 yili Lomonosov quyidagicha ta'rifladi: "Tabiatda sodir bo'ladigan o'zgarishlar bir jismdan qancha qamaysa, ikkinchi jismga shuncha qo'shiladi. Tabiatning bu umumiy qonuni harakatga ham ta'luqlidir". Miqdoriy metodlarni qo'llab himiyaviy proseslarda Lomonosov 1756 yilda shunday ta'rif berdi, kimyoviy o'zgarishlarda moddaning umumiy massasi o'zgarmaydi.

Reaksiyaga kirishgan moddalarning massasi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalarning massasiga hamma vaqt teng.

Lomonosov yaratgan qonunni tasdiqlab, Lauazo'e 1774 yili shuni aniqladiki, kimyoviy reaksiyalarda umumiy massa saqlanishdan tashqari har bir elementning massasi ham saqlanadi dedi.

Lomonosov 1760 yili materiya va uning harakatini saqlash prinsipiga asosan, energiyani saqlanish qonuniga ta'rif berdi.

Reaksiyaga kirishuvchi moddaning energiya sistemasi, reaksiyadan qeyin hosil bo'lgan moddaning energiya sistemasiga teng.

XX asr boshlarida massa va energiya orasida bog'liqlik yo'q deb tushunilar edi. 1905 yili A.Eynshteyn energiya (E) bilan massa (m) orasida bog'liqlik borligini aniqladi. $E=mc^2$ - yorug'lik tezligi, vaqqunda

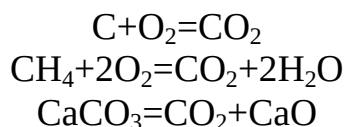
Massa va energiyaning saqlanish qonunini umumlashtirib, quyidagicha ta'riflash mumkin: Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning massa va energiya yigindisi, hosil bo'ladigan mahsulot massa va energiyasining yigindisiga teng.

Tarkibning doimiylik qonuni. Frantsuz olimi Prust turli moddalarning tarkibini tajribalar yordamida aniqlab, tarkibining doimiylik qonunini yaratdi.

Olinish usulidan qat'iy nazar, har qanday toza birikmaning tarkibini tashkil etuvchi elementlarning ogirliklari o'zgarmas nisbatda bo'ladi.

Masalan uglerod (1U) oksid qanday usulda olinishdan qat'iy nazar ularning tarkibi bir hil bo'ladi.

Masalan:



Ekvivalentlar qonuni. Ekvivalent teng qimmat demakdir. Elementlar biri-biri bilan o'zlarining ekvivalentlariga proporsional miqdorlarda birikadi.

Oddiy va murakkab moddalarning ekvivalentlari bir-biridan farq qiladi.

Elementning vodorod massasining bir-birligi yoki kislorod massasining 8 birligi bilan birikadigan, yoki birikmalarda shuncha miqdor vodorod yoki kislorodning o'rnini oladigan miqdori shu elementning kimyoviy ekvivalenti deb ataladi.

A

Oddiy moddalarning ekvivalenti: $E = \frac{M}{V}$ va murakkab moddalarning

V

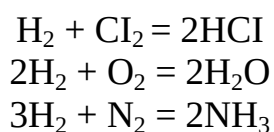
M

ekvivalenti $E = \frac{M}{V}$ formula bilan topiladi

V

Hajmiy nisbatlar qonuni. Gey-Lyussaq gaz moddalar orasida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalarni o'rganib chiqib, quyidagi hulosani chiqardi: o'zgarmas sharoitda reaksiyaga kirishuvchi gaz moddalarning hajmlari bir-biriga va hosil bo'luvchi gazsimon moddalar hajmlariga butun sonlar kabi nisbatda bo'ladi.

Masalan:



Birinchi misolda qonun to'g'ridek tuyuladi, ikkinchi va uchunchi misollarda qonundan chetga chiqayotgandek tuyuladi, bu holni tushuntirish uchun 1811 yili Avogadro o'zining qonunini yaratdi.

Avogadro qonuni. Turli moddalarning bir gramm-molekulasidagi molekulalar soni shuningdek, turli elementlarning 1 gramm - atomlaridagi atomlar soni ham teng bo'ladi. Har qanday moddaning 1 gramm- molekulasida $6,02 \cdot 10^{23}$ ga teng molekula bo'ladi. Bu Avogadro sonidir. 1 l gazning normal sharoitdagi massasi aniq bo'lsa, ayni gazning bir molekulasi huddi shu sharoitda qancha hajmni egallashini aniqlash mumkin:

$$H_2 = \frac{2}{0,09} = 22,4 \text{ l}$$

$$O_2 = \frac{32}{1,43} = 22,4 \text{ l}$$

$$SO_2 = \frac{44}{1,97} = 22,4 \text{ l}$$

Har qanday gaz holatiga o'ta oladigan moddaning 1 gramm molekulasi normal sharoitda 22.4 l. hajmni egallaydi.

Bir hil sharoitda va barobar hajmda olingan turli gazlarning molekulalar soni barobar bo'ladi.

Avogadro oddiy gazlarning (vodorod, azot, kislorod va boshqalar) molekulalari ikki atomdan tuzilgan deb hisoblaydi.

Oddiy moddalar. Murakkab moddalar. Allotropiya. Atom oddiy va Murakkab moddalar molekulasi tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementning eng kichik zarrachasidir.

Har bir oddiy moddaning ma'lum fizik va kimyoviy hossalari bo'ladi.

Kimyoviy element atomlarining ma'lum hossalari majmui bilan harakterlanadigan alohida bir turidir. Har qanday atom kimyoviy elementdir: bir hil element atomlarining o'zaro birikishi natijasida oddiy moddalar hosil bo'ladi.

Ikki yoki undan ortiq oddiy moddalarning birikishidan murakkab moddalar hosil bo'ladi: oddiy modda atomlarining birikishi natijasida murakkab modda hosil bo'ladi.

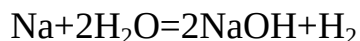
Molekula moddaning mustaqil mavjud bo'la oladigan va ma'lum hossaga ega bo'lgan eng kichik zarrachalaridir.

Kimyoviy elementning bir necha oddiy modda holida mavjud bo'la olish hossasi allotropiya deb ataladi.

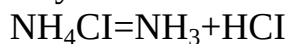
Molekuladagi bir hil atomlarning soni yoki joylashuvi biror tarzda o'zgarmas ekan, yangii sifat, boshqacha hossalarga ega bo'lgan yangi modda hosil bo'ladi.

Kimyoviy reaksiyaning turlari. Kimyoviy reaksiya turlari 4 gruppaga bo'linadi:

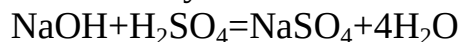
1.O'rin olish reaksiyasi



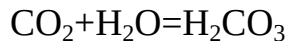
2.Ajratish yoki parchalanish reaksiyasi



3.Neytrallash yoki almashinish reaksiyasi



4.Birikish reaksiyasi



Mavzuga oid tayanch iboralar.

1. Atom
2. Nisbiy atom massa
3. Nisbiy molekulyar massa
4. Atom-molekulyar ta'limot

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. «Korpuskula» va molekula o'rtasida qanday farq bor?
2. Kimyoviy element massasi energiyaga aylanishi mumkinmi?Javobingizni izohlang.
3. Tarkibning doimiylik qonuniga qanday moddalar bo'ysunadi?
4. H_3PO_4 va HCl ning ekvivalent massalarini hisoblang.
5. Gazning molyar hajmi deganda nima tushuniladi?
6. Modda massasining saqlanish qonunini mohiyati nimadan iborat?

2-MA'RUZA: Moddani tuzilishi .Atom tuzilishi va elementlar davriy qonuni va davriy sistemasi

1. Atom tuzilishi.
2. Kvant sonlar, Pauli prinsipi
3. D.I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasi
4. D.I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasi ahamiyati.

Atom to'g'risidagi tasavvurlarning paydo bo'lishi. Olimlarning atom haqidagi tasavvurlarini 3 bosqichga bo'lish mumkin:

1. Moddalarning atomlardan tashkil topganligi;
2. Kimyoviy elementning eng kichiq zarrachasi atom haqidagi gipoteza;
3. Fizikaviy model — atomning u yoki bu xossasini hisobga olgan holdagi nihoyatda murakkab tuzilganligi.

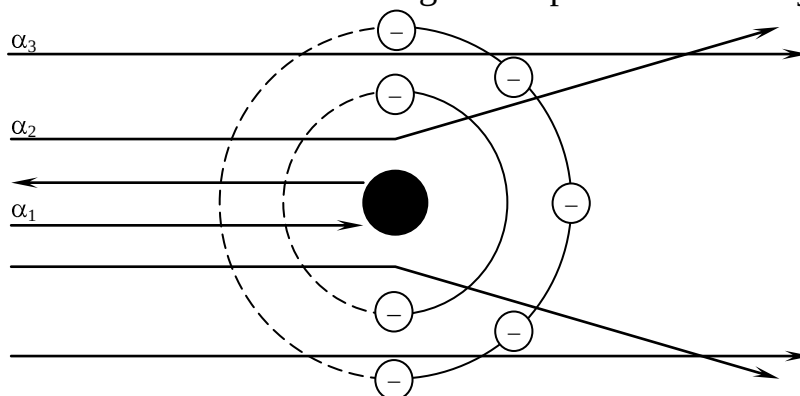
Modda tuzilishining diskretligi haqidagi tushunchalar qachondan boshlanganligi noma'lum. Atomning, ya'ni materiyaning boshqa bo'linmaydigan eng kichiq zarrachasi haqidagi tushunchalarning asoschilari bo'lib qadimgi grek faylasuf olimlari Levkipp (eramizgacha V asr) va uning o'quvchisi Demokrit (eramizgacha 470-357 yillar) hisoblanishadi. O'z zamondoshlaridan farq qilib, ular atom haqidagi tasavvurlarning turli xil aspektlarini ishlab chiqdilar. Materiyaning juda mayda bo'linmaydigan, bir biridan o'lchamlari (shuningdek, massasi) va formasi bilan farq qiladigan zarrachalarni Demokrit "atom" (bo'linmaydigan) degan termin bilan atashni kiritdi. O'tgan asrning oxirlariga kelib atomning murakkab tuzilishga ega ekanligi aniqlandi.

Elektronning kashf etilishi. Eritmalar (XIX asr 30 y. ingliz olimi M.Faradey) va gazlardan elektr tokini o'tishini o'rganish; past bosimdagi gazlarda katodlar orasida birinchi musbat zaryadli ionlar, ikkinchi manfiy zaryadli ionlar elektronlarning tartibli harakatini ko'rsatuvchi kanal nurlari (1886 yil) va katod nurlari (1895 yil ingliz olimi Kruks) ning kashf etilishi; elektronning mavjudligini isbotlash (1897 yil J. Tomson) va uning tavsifini o'lchash (zaryadi, massasi); radioaktiv hodisasi (1896 yil A.Bekkerel) va boshqa bir qancha tadqiqotlar moddalarning atomlari turli turdagi zaryadlangan zarrachalardan tarkib topib, murakkab tuzilishga ega ekanligini ko'rsatadi.

Rezerford tajribasi. Atomning planetar modeli. Boshlang'ich eksperimental-strukturaviy tajribalar E.Rezerfordning (1871-1937 y.) yupqa metall plastinka sirtida ((-zarrachalarning yoyilishi tajribasi orqali ko'rsatildi. Bu yoyilish atomning deyarli barcha massasi musbat zaryadlangan yadroga yiqilganligi bilan izohlanadi. 1911 yilda Rezerford atomning planetar modelini taklif qildi; atom yiqilgan, kichkina hajmdagi (atom hajmining 10-15 qism hajmini tashkil qiluvchi) musbat zaryaddan tarkib topgan yadro va uning neytrallab turuvchi, hamda hajm bo'yicha orbitallarda harakatlanuvchi (xuddi quyosh atrofida planetalar harakatlangani singari) elektrondan iborat sistemadir.

Rezerford, shogirdi Chadvik bilan mis, oltin va platina metallaridan yasalgan plastinkalar (qalinligi taxminan 0,0005 mm) sirtiga α -zarrachalar yog'dirib, ularning metaldan o'tish yo'llarini tekshirdi).

1-rasm α -zarrachalarning metall plastinka sirtida yoyilishi:



Atomning diametri 10^{-8} sm bo'lsa, yadro diametri 10^{-13} – 10^{-12} sm dir. 1 sm^3 yig'ilgan yadro massalari 116 mln. tonna bo'ladi.

N.Bor nazariyasi. Atom tuzilishining ajoyib bosqichlaridan biri — 1913 yilda Daniya olimi Nils Bor taklif qilgan vodorod atomining tuzilishi nazariyasi bo'ldi. N.Bor o'z nazariyasini yaratishda Rezerford fikriga va kvantlar nazariyasiga asoslandi.

N.Bor nazariyasining birinchi postulatiga ko'ra, elektron yadro atrofida faqat kvantlangan, ya'ni ma'lum energiya darajasiga muvofiq keladigan orbitallar bo'ylab aylanadi.

Bu orbitallardan qaysi birining elektron bilan band etilishi atomning energiyasiga bog'liq. Agar atomning energiyasi minimal qiymatga ega bo'lsa elektron yadroga eng yaqin birinchi orbita bo'ylab harakat qiladi; atomning bu holatini qo'zg'almagan, normal yoki asosiy holat deyiladi. Bu holda elektron yadro bilan eng mustahkam bog'langan bo'ladi.

Qo'shimcha energiya qabul qilgan atom qo'zg'algan holatga o'tadi. Lekin atomning qo'zg'algan holati nihoyatda qisqa muddatlidir (sekundning yuz milliondan bir ulushi vaqtda).

Elektron uzoq orbitadan yaqin orbitaga o'tganda atom elektromagnit nur chiqarib o'z energiyasini kamaytiradi.

N.Bor nazariyasining ikkinchi postulatiga ko'ra, elektron bir orbitadan ikkinchi orbitaga o'tgandagina atom o'z energiyasini o'zgartiradi: elektron kvantlangan orbitalar bo'ylab aylanganda, atom energiya chiqarmaydi va energiya yutmaydi.

Elektron yadrodan uzoqda turgan orbitadan yadroga yaqin orbitaga o'tganda atom yorug'likning bir kvantiga teng energiya chiqaradi. Bu kvantning kattaligi dastlabki va oxirgi holatlarning energiyalari orasidagi ayirmaga tengdir:

$$E = E_1 - E_2 = h\nu$$

bu erda: E_1 va E_2 - dastlabki va oxirgi holatlar energiyalari;
 h - Plank doimiysi, $6,624 \cdot 10^{-34}$ joul/sek;
 α - nurning 1 sekunddagi tebranishlar soni
 (chastotasi):

$$\nu = c/\lambda$$

bu yerda: c - yorug'lik tezligi; λ - yorug'likning to'lqin uzunligi.

Elektronlarning kvant sonlari. Hozirgi vaqtdagi tasavvurlarga ko'ra, elektronning harakati to'rtta kvant son bilan harakterlanadi.

1. Bosh kvant son n — elektron energiyasining kattaligini ko'rsatadi. n ning son qiymati 1,2,3,4,... ga teng butun sonlar bo'la oladi. Bosh kvant sonlari o'zaro teng bo'lgan bir necha elektron atomda elektron qavatlarini yoki ma'lum energetik pog'onalarini hosil qiladi. Atomning energetik pog'onalari K, L, M, N, O, P, Q harflari bilan belgilanadi. K-qavat yadroga eng yaqin joylashgan bo'lib, uning uchun $n=1$ dir. L - $n=2$; M - $n=3$,... ular energiyalari bilan farq qiladi.

Energetik pog'onadagi elektronlarning maksimal soni:

$$N = 2n^2 \text{ ga teng.}$$

2. Orbital kvant son l — elektron orbitalning shaklini ko'rsatadi. Elektron orbitallar soni n^2 ga teng.

$$l = 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots$$

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

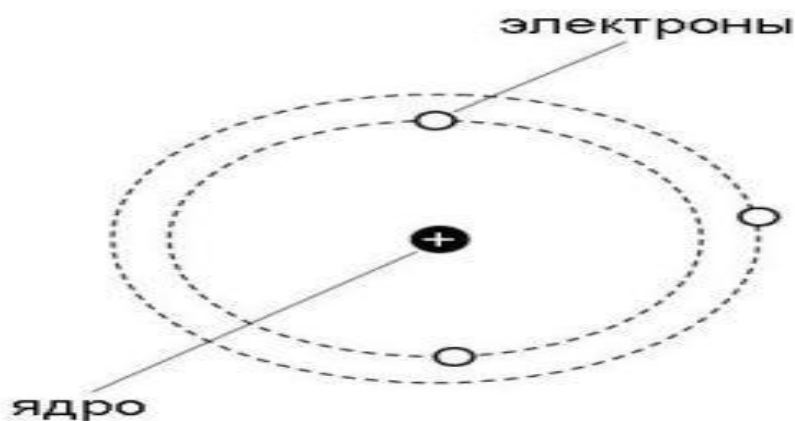
Orbital kvant sonlari bilan farq qiladigan elektronlar energiyalari bilan ham o'zaro farq qiladi, chunki elektronning energiyasi n va l qiymatlariga bog'liq. l qanchalik katta bo'lsa energiyasi ham katta bo'ladi.

3. Magnit kvant son m — elektronning fazodagi vaziyatini harakterlaydi. Uning qiymatlari $-l$ dan $+l$ gacha bo'la oladi, 0 ham bo'lishi mumkin. m ayni energetik pog'onada nechta orbital borligini, orbitallarning shaklini ko'rsatadi.

Masalan: Birinchi qavatda faqat bitta s-orbital ($m=0$) bo'ladi. Ikkinchi qavatda bitta s-orbital ($m=0$) va uchta p-orbital ($m=+1; 0; -1$) bo'ladi. Uchinchi qavatda bitta s-orbital ($m=0$) uchta p-orbital ($m=+1; 0; -1$) va 5 ta d-orbital ($m=+2; +1; 0; -1; -2$) bo'ladi.

n va l o'zgarmas bo'lsa, m ning energiyasi ham o'zgarmasdir. Masalan: 5d orbitallarning fazoda joylashishi (turli o'qlarda) o'zgarsa ham, energiyasi bir xildir.

4. Spin kvant soni m_s — maxsus mexanik miqdor bo'lib, elektronlarning o'z o'qi atrofida aylanishini ko'rsatadi. Uning son qiymatlari $+1/2$ va $-1/2$ bo'lishi mumkin.



Pauli printsipti. Gund va Klechkovski qoidalari.

Pauli printsipti:

Bir atomda to'rtala kvant sonlari bir-biriga teng bo'lgan ikkita elektron bo'la olmaydi.

Klechkovskiyaning 1-qoidasi :

Ikki holatdan qaysi biri uchun $l=n$ yig'indisi kichik bo'lsa, shu holatda turgan elektronning energiyasi minimal qiymatga ega bo'ladi.

Klechkovskiyning 2-qoidasi:

Agar berilgan 2 holat uchun $l=n$ yig'indisi bir xil bo'lsa, bosh kvant soni kichiq bo'lgan holat minimal qiymatga ega bo'ladi.

Atomda elektronlarni pog'onachalarga joylashtirishda quyidagi uch qoidani nazoratda tutish kerak:

1. Har qaysi elektron minimal energiyaga muvofiq keladigan holatni olishga intiladi.

2. Elektronlarning joylanishi Pauli printsiptiga zid kelmasligi lozim.

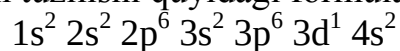
3. Ayni pog'onachada turgan elektronlar mumkin qadar ko'proq orbitallarda juftlashmaslikka intiladi (Gund qoidasi).

Qo'zg'almagan atom orbitalarining elektronlar bilan to'lish tartibi quyidagicha: avval eng kam energiyali orbital, so'ng energiyasi ko'proq bo'lgan orbital to'ladi. Atom elektron orbitalarining to'lish tartibining bosh va orbital kvant sonlari qiymatlariga bog'liqligini V.M.Klechkovski o'z qoidalarida tushuntirib bergan.

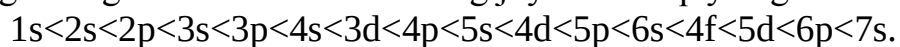
Masalan, kaliy va kalsiy atomlarining elektron tuzilishi bu qoidaga to'g'ri keladi: 3d-orbital ($n=3, l=2$) uchun $n=l$ ning yig'indisi 5 ga, 4s-orbital ($n=4, l=0$) uchun esa $n=l$ ning yig'indisi 4 ga teng. Binobarin, 4s-pog'onacha 3d-pog'onachaga nisbatan oldin elektronlar bilan to'lishi kerak, haqiqatda shunday bo'ladi.

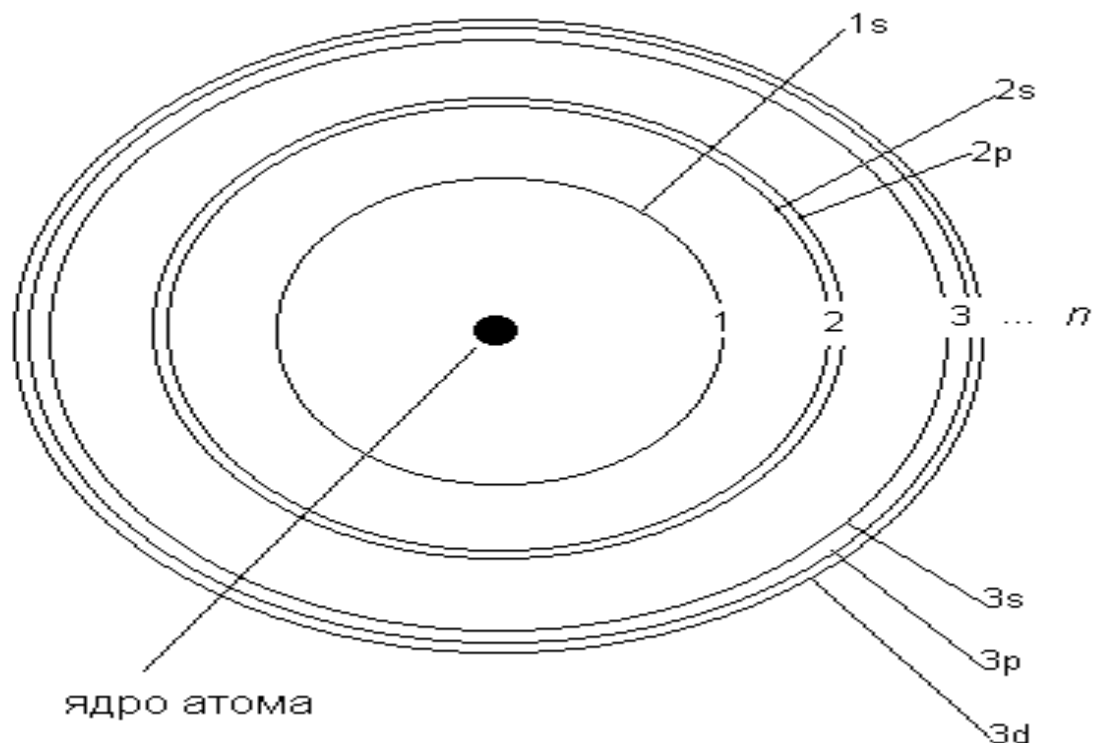
Agar ikki orbital uchun $n=l$ yig'indi bir xil qiymatga ega bo'lsa, Klechkovskiyning ikkinchi qoidasi kuchga kiradi:

$n=l$ yig'indi bir xil bo'lganda orbitallarning to'lib borishi bosh kvant soni n qiymatining oshib borishi tartibida bo'ladi. Masalan, skandiy atomida $n=l$ yig'indining qiymati bir xil bo'lgan 3 ta orbitallardan qaysi biri oldin elektronlar bilan to'lishi kerak? 3d-orbital ($n=3, l=2$) uchun $n=l$ qiymat 5 ga, 4p-orbital uchun ham ($n=4, l=1$) va 5s-orbital ($n=5, l=0$) uchun ham 5 ga teng. Klechkovskiyning ikkinchi qoidasiga muvofiq avval 3d-pog'onacha ($n=3$) so'ng 4p-pog'onacha ($n=4$) va oxirida 5s-pog'onacha ($n=5$) elektronlar bilan to'lishi kerak. Natijada skandiy atomining elektron tuzilishi quyidagi formulaga to'g'ri keladi:

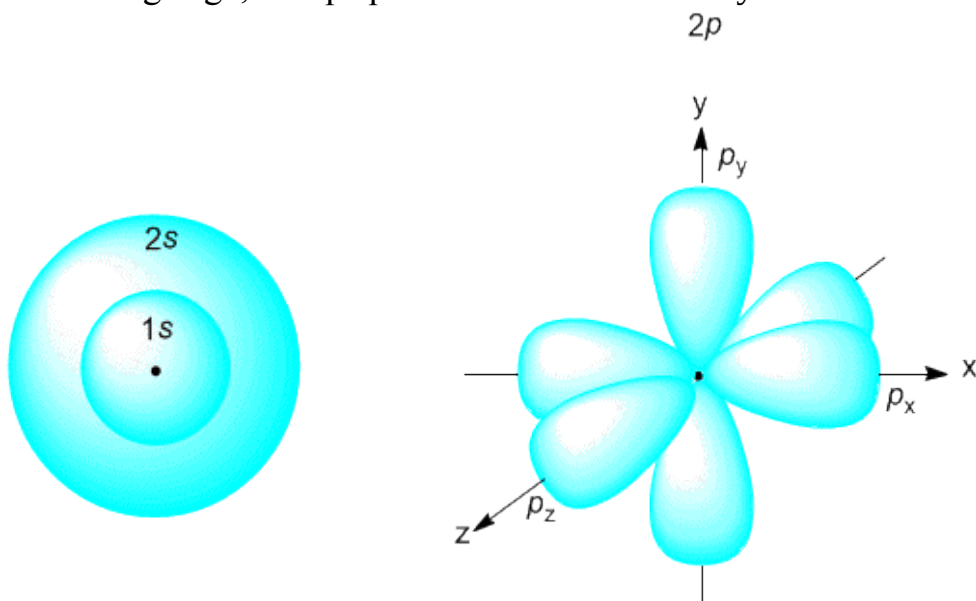


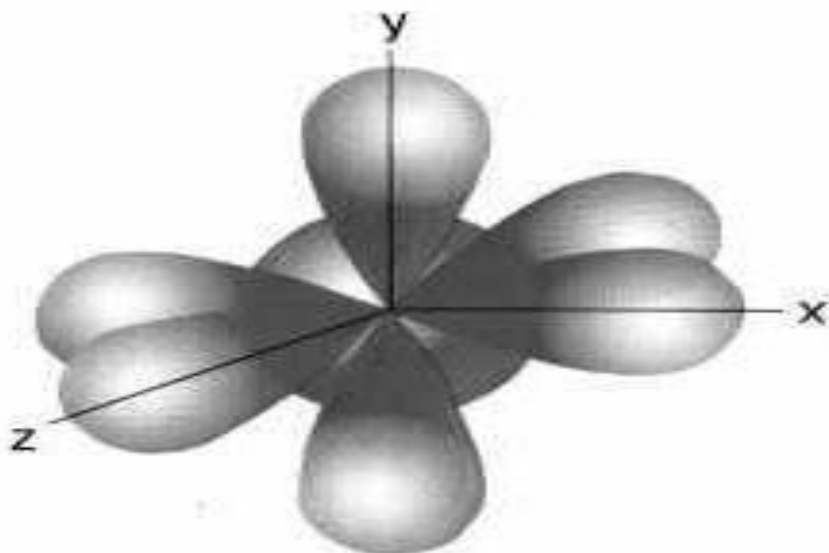
Qo'zg'almagan atom elektronlarining joylashishi quyidagi tartibda bo'ladi:





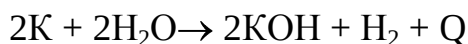
Elektronlarning energetik pog'ona va orbitallar bo'ylab joylanishini ayni elementning elektron konfiguratsiyasi deb yuritiladi. Masalan, natriy elementining elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ shaklida yoziladi. Barcha elementlar uchun (vodorod va geliydan tashqari) sirtqi qavatning maksimal elektron siqimi 8 ga tengdir. Atomning sirtqi qavatidagi 8 ta elektron uni juda barqaror qiladi. Masalan, sirtqi qavatida 8 ta elektroni bo'lgan neon, argon, kripton va ksenon (shuningdek, ikki elektronli geliy) kimyoviy jihatdan juda barqaror moddalar bo'lib, ular kimyoviy reaksiyalarga juda qiyinlik bilan kirishadi. Asosiy guruppacha elementlari atomlarining sirtqi qavatidagi elektronlarining soni ayni guruhning nomeriga tengdir. Qo'shimcha guruhcha elementlarining sirtqi qavatida 2 tagacha elektron, sirtqidan oldingi qavatida 8 tadan 18 gacha elektron bo'ladi. Mis, xrom va boshqa ba'zi element atomlarining sirtqi qavatida 1 tadan elektron bo'ladi. Masalan, mis atomining ($Z=29$) elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ ko'rinishiga ega, uni qisqacha KLM $4s^1$ shaklida yozish mumkin.



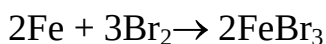


($s + p_x + p_y + p_z$)-орбитали

Elementlar davriyligi. Agar sizdan «Elementlar davriyligi haqida qanday ma'lumotlarni aytish mumkin» deb so'ralsa, albatta, birinchi bo'lib ishqoriy metallarni misol tariqasida ko'rsatishingiz mumkin. Bizga yaxshi ma'lumki, litiy, natriy va kaliy suv bilan shiddatli reaksiyaga kirish-ganda juda ko'p miqdorda energiya ajralib chiqadi:



Yoki galogenlarni ham misol tariqasida ko'rsatish mumkin. Ularning barchasi metallar bilan tasirlashib, galogenlar hosil qilish jarayonida oksidlovchilik rolini o'ynaydi. Masalan: xlor, brom va yod temir bilan tasirlashib, temir (III)-galogenid hosil qiladi:



Shuningdek, inert gazlarni olib qaralsa, ularning barchasi nisbiy inert ekanligini, faqatgina bir necha barqaror birikmalargina hosil qila olishini kuzatish mumkin.

Yuqorida keltirilgan barcha elementlarning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlarining o'xshashligini e'tiborga olib, alohida guruhlariga ajratib, ularni atom og'irliklari ortib borishi tartibida joylashtirish orqali bu xususiyatlarni uzlukli, aniqroq aytilsa davriy suratda takrorlanishini kuzatish mumkin.

Elementlarning dastlabki klassifikatsiyasi. XVIII asr oxirida 25 ta element ma'lum bo'lib, XIX asrning birinchi choragida yana 19 element kashf etildi. Elementlar kashf qilinishi bilan ularning atom massalari, fizik va kimyoviy xossalari o'rganib borildi. Bu tekshirishlar natijasida ba'zi elementlarning avvaldan ma'lum bo'lgan tabiiy guruhlariga (Masalan, ishqoriy metallar, ishqoriy-er metallar, galogenlar) o'xshash element guruhlarini aniqlana bordi. Elementlar va ularning birikmalari haqidagi ma'lumotlar kimyogarlar oldiga barcha elementlarni guruhlariga ajratish vazifasini qo'ydi.

Lavuaze klassifikatsiyasi. 1789 yilda A.Lavuaze o'sha paytda ma'lum bo'lgan analiz jarayonida qech qanday parchalanishga uchramaydigan "oddiy moddalar"ni 4 ta sinfga ajratdi:

1. Issiqlik, yorug'lik va xuddi kislorod, azot singari gazlar;

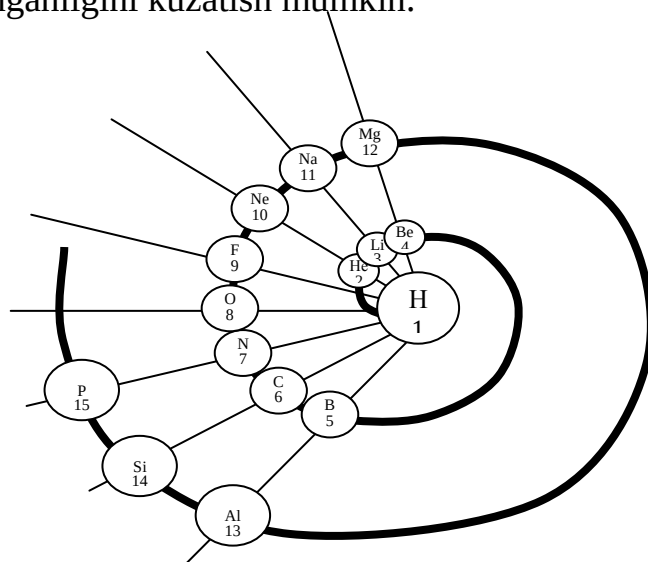
2. Oltingugurt, fosfor kabi kislotali oksid hosil qiluvchi elementlar;
3. Metallar (Cu, Sn, Pb va hokazo);
4. Tuz hosil qiluvchi "oddiy er" moddalari. Bunday moddalarga oxak, barit, magneziya, glinozem, kremnezem va boshqalar kiritilishida noaniqlikka yo'l qo'ydi. Shuning uchun bu klassifikatsiya ham mukammal bo'la olgani yuk.

Bertselius klassifikatsiyasi. 1812 yilda Bertselius barcha elementlarni metallar va metalmaslarga ajratdi. Bu klassifikatsiya dag'al va noaniq edi, lekin shunga haramasdan xaligacha o'z kuchini yo'qotmay kelmoqda.

Triadalar qonuni. 1817 yilda nemis kimyogari Iogann Valfgang Debereyner (1780-1849) strontsiyning nisbiy atom massasi kaltsiy va bariy nisbiy atom massalarining o'rtacha qiymatiga yaqinligini kuzatdi. 1829 yilda Debereyner kimyoviy va fizik xossalari yaqin bo'lgan elementlarda yuqoridagi xususiyat mavjudligini aytdi va ularni triadalar deb atadi. O'sha paydo ma'lum bo'lgan elementlardan faqat ettita triada tuzish mumkin bo'ldi.

Triada	H.	A.	M.
1. Li - Na - K	7	23	39
2. S - Se - Te	32	79	128
3. Cl - Br - J	35,5	80	127
4. Ca - Sc - Ba	40	88	137

Elementlarni spiralsimon joylashtirish. 1863 yilda de Shankurda elementlarni atom massasi va kimyoviy xususiyati orasidagi bog'lanish asosida spiralsimon joylashtirishni taklif etdi. U nisbiy atom massasi eng kichiq bo'lgan vodorod elementini spiral boshlanishi (konus uchi)ga joylashtirdi va qolgan elementlarni atom massalari ortib borish tartibida spiralga joylashtirib chiqdi. Spiral markazidan elementlar tomonga o'tkazilgan har bir chiziq bo'ylab o'xshash elementlar joylashganligini kuzatish mumkin.



2-rasm. Davriy jadvalning spiral formasi.

Shankurtua tomonidan tuzilgan elementlar kalassifikatsiyasining spiralsimon tuzilishi katta qiziqish uygotmadi.

Oktav qonuni. 1864 yilda ingliz analitik kimyogari Djon Nyo'lends (1837-1898) elementlar atom massalari ortib borish tartibida joylashtirish orqali ular kimyoviy xossalari har 7-elementdan keyin davriy ravishda takrorlanishini

kuzatdi. Bu xususiyat xuddi musiqa oktavidagi notaga o'xshar edi. Nyo'lends bu qonuniyatni oktav qonuni deb atadi.

2-jadval

H	Li	Be	B	C	N	O
1	2	3	4	5	6	7
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
8	9	10	11	12	13	14
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
15	16	17	18	19	20	21

Meyerning atom hajmlari grafigi. 1870 yilda nemis kimyogari Loter Meyer elementlar atom hajmi bilan ularning nisbiy atom massalari orasidagi bog'lanish grafigini tuzdi. Atom hajmi quyidagicha aniqlandi:

Nisbiy atom massa

Atom hajmi = _____

Zichlik

Bu grafik Meyerga elementlar davriy joylanishi jadvalini tuzishga yordam berdi. 1864 yilda davriy jadvalning 1-variantini (28 element) 1869 yilda 2-variantini (kengaytirilgan varianti- 57 element) e'lon qildi.

O'sha paytda ko'pgina elementlar nisbiy atom massalari noto'g'ri aniqlanganligi sababli yuqoridagi klassifikatsiyalar elementlarni mukammal klassifikatsiyalash imkonini bermadi.

D.I.Mendeleevning davriy qonuni. Kimyoviy elementlarni sistemaga keltirish qonuniyatini D.I.Mendeleev yaratdi. 1869 yili davriy qonunni e'lon qildi: Oddiy moddalarning (elementlarning) hossalari, Shuningdek, elementlar birikmalarining shakl va hossalari elementlarning atom massalariga davriy ravishda bog'liq bo'ladi.

Kimyoviy elementlarni sistemaga solishga bo'lgan urinishlarning barchasi faqat elementlarning sinflarga bo'lish maqsadini ko'zlagan bo'lib, ayrim elementlarning o'xshash kimyoviy xossalariiga asoslanib, guruhlariga birlashtirishdan nariga o'tmadi. D.I.Mendeleevdan avval olib borilgan ishlarning qech birida kimyoviy elementlar orasida o'zaro uzviy bog'lanish borligi aniqlanmadi.

D.I.Mendeleev birinchi bo'lib hamma kimyoviy elementlar orasida qonuniy bog'lanish borligini kashf etdi. U elementlar sistematikasini yaratishda asos qilib, ularning nisbiy atom massalarini oldi.

1869 yilda D.I.Mendeleev o'sha zamonda ma'lum bo'lgan barcha elementlarni ularning atom massalari ortib borishi tartibida bir qatorga joylashtirdi va elementlarning xossalari ma'lum oraliqlarda, ya'ni davriy takrorlanishini

aniqladi. Mendeleev kashf etgan bu qonun davriy qonun deb yuritildi, uni Mendeleev quyidagicha tarifladi: «Oddiy jismlarning xossalari, shuningdek, elementlar birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom massalariga davriy ravishda bog'liq bo'ladi».

D.I.Mendeleev davriy qonunni kashf etishda elementlarning atom massa qiymatlari hamda ularning fizik va kimyoviy xossalari e'tibor berdi.

Davriy ravishda o'zgaradigan, ya'ni bir necha elementdan keyin qaytariladigan kimyoviy xossalari quyidagilardan iborat:

1) elementning valentligi, 2) elementning yuqori oksid hamda gidroksidlarining shakllari, 3) ularning asos yoki kislota tabiati, 4) elementlar oksidlarining gidratlanishga intilishi va boshqalar. Elementlarni quyidagi fizik xossalardan davriylik uchraydi: 1) atom hajmlari, 2) atom va ionlarning radiuslari, 3) optik spektrlari, 4) ionlanish potentsiallari, 5) suyuqlanish va qaynash temperaturalari va boshqalar. Lekin elementlarning yadro zaryadlari, atom massalari, atom issiqlik siqimlari davriy ravishda o'zgarmaydi.

Bir-biriga o'xshash elementlarning sirtqi va sirtqidan oldingi qavatlarida elektronlarning joylashishi ham biri-birinikiga o'xshash bo'ladi. Elementlar xossalari davriy o'zgarishiga sabab atomda elektronlarning ketma-ket joylashishi va har qaysi qavatda ma'lum sondagi elektronlarning mavjudligidir.

Elementning tartib nomeri shu element atom yadrosining musbat zaryadiga tengdir. Atom tuzilishi nazariyasiga binoan davriy qonun quyidagicha ta'riflanadi: oddiy modda (element) larning xossalari, shuningdek elementlar birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom yadrolari zaryadiga davriy bog'liqdir.

Elementlarning davriy sistemasi va uning tuzilishi. 1869 yilda D.I.Mendeleev davriy sistemaning 1-variantini tuzdi. Bu sistemada 63 ta element bo'lib, ular 19 ta elementdan iborat gorizontaal qator va 6 ta elementdan iborat vertikal qatorga joylanadi. Bu variantda o'xshash elementlar gorizontaal qatorga joylangan, 4 ta element uchun bo'sh joy qoldirilgan. D.I.Mendeleev ularning mavjudligini atom massa va xossalari oldindan aytib bergan. Bu variant uzun davrli variant deyiladi.

1871 yilda davriy sistemaning 2-varianti (qisqa davrli varianti) e'lon qilindi. U 1-variantning 90(ga burilgan ko'zgudagi aksi edi. Unda 8 ta vertikal va 10 ta gorizontaal qator bor edi. Bu variantga asoslanib, D.I.Mendeleev urangacha 11 ta elementning va urandan keyin bir necha element kashf etilishini oldindan bashorat qildi.

D.I.Mendeleev bitta vertikal qatorga joylashgan o'xshash elementlarni guruh deb, har qaysi ishqoriy metaldan boshlanib, inert gaz bilan tugalanuvchi gorizontaal qatorni davr deb atadi.

I-III-davr - kichik davrlar.

IV-VII-davr - katta davrlar.

Elementlarning kislorodli va vodorodli birikmalardagi valentligi ko'rsatildi.

Xossalari ketma-ketlikda o'zgaradigan elementlarning qatori, masalan, litiydan neongacha yoki natriydan argongacha bo'lgan sakkiz elementdan iborat qatorlar Mendeleev tomonidan *davrlar* deb ataldi. Agar bu ikki qatorni birini tagiga ikkinchisini yozsak unda bu elementlar quyidagicha joylashishi mumkin:

Li Be B C N O F

Ne						
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Ar						

Bunda vertikal ustunlarga xossalari jihatidan bir- biriga o'xshash bir xil valentlikka ega bo'lgan elementlar joylashadi, masalan litiy va natriy, berilliy va magniy va hokazo.

Birinchi davrdan boshqa hamma davrlar ishqoriy metall bilan boshlanib, inert gaz bilan tugaydi. Katta davrlarda elementlarning soni ko'p bo'lganligi uchun bir elementdan ikkinchi elementga o'tganda elementlarning xossalari kichiq davr- dagilarga nisbatan birmuncha sust o'zgaradi. Katta davrlar juft va toq qatorlarga ega. har qaysi katta davrda elementlarning xossalari ishqoriy metaldan inert gazga o'tgan sayin ma'lum qonuniyat bilan o'zgarib boradi. Bundan tashqari, elementlarning xossalari har bir juft qator ichida va har bir tok qator ichida ham ma'lum ravishda o'zgaradi.

Sakkizinchi qatorda lantan (57- element) dan keyin o'z xossalari bilan bir- biriga va lantanga o'xshash 14 ta element joylashgan. Bu elementlar lantanoidlar nomi bilan yuritiladi va jadvalda alohida bir qatorga joylashtirilgan. O'ninchi qatorda aktiniy (89- element) dan keyin o'z atom tuzilishlari bilan aktiniy atomiga o'xshash 14 ta element joylashgan, ular aktinoidlar deb ataladi va alohida qatorga joylashtirilgan.

Jadvalning vertikal ustunlarida yoki guruhlarda o'xshash xossalarga ega bo'lgan elementlar joylashtirilgan, shuning uchun har bir vertikal guruh geyokli elementlarning tabiiy oilasini tashkil etadi. Jadvalda bunday guruhlarining soni 8 ta bo'lib, guruh nomerlari rim raqamlari bilan ko'rsatilgan.

II va III davr elementlarini D.I.Mendeleev tipik elementlar deb atadi. har qaysi guruh ikkita guruhchaga bo'linadi. Tipik elementlarga ega guruhcha asosiy guruhcha nomi bilan yuritildi. Katta davrlarning toq qatorlari elementlari esa yonaki yoki qo'shimcha guruhcha deb ataldi.

Davriy sistemada elementlar o'rtasidagi o'xshashlik 3 yo'nalishda namoyon bo'ladi.

1. Gorizontali yo'nalishda.
2. Vertikal yo'nalishda.
3. Diagonal yo'nalishda.

Elementlarning xossalari (atom massasi, valentliklari, kimyoviy birikmalarining asos yoki kislotalilik xususiyatlari va hokazo) davriy sistemada davr ichida ham, guruh ichida ham ma'lum qonuniyat bilan o'zgaradi. Binobarin, har qaysi element davriy sistemada o'z urniga ega va bu o'rin o'z navbatida ma'lum xossalar majmuisini ifodalaydi va tartib nomeri bilan harakterlanadi. Shu sababli agar biror elementning davriy sistemada tutgan o'rni ma'lum bo'lsa, uning xossalari haqida to'la fikr yuritish mumkin. Kimyoviy elementning davriy sistemadagi o'rniga qarab uning elektron tuzilishini aniqlash mumkin. Buning uchun quyidagi qonuniyat-larni bilish kerak.

1. Atomdagi elektronlar joylashadigan energetik pog'onalarining soni elementlar davriy sistemasidagi davr nomeriga teng bo'ladi.
2. Asosiy guruhcha elementlari atomlari tashqi energetik pog'onasidagi elektronlar soni shu element joylashgan davriy sistemaning guruh nomeriga teng.

Masalan, 20-element kaltsiy II-guruhning asosiy guruhchasida, 4-davrda joylashgan. Kaltsiy atomining tashqi pog'onasidagi elektron konfiguratsiyasi $4s^2$ dir. Surma 51-element bo'lib, u V-guruhning asosiy guruhchasi va 5-davrda joylashgan. Uning tashqi pog'onasining elektron konfiguratsiyasi $5s^2 5p^3$ dir. Asosiy guruhcha elementlarining tashqi energetik pog'onasidagi elektronlar kimyoviy o'zaro ta'sirlashadigan valent elektronlar hisoblanadi.

3. III-VII guruhlarning qo'shimcha guruhchalari elementlari hamda VIII-guruhning qo'shimcha guruhchasidagi 3 ta element (Fe, Ru, Os)ning atomlaridagi tashqi energetik pog'onaning s-pog'onachasidagi va tashqidan oldingi energetik pog'onaning d-pog'onachasidagi elektronlarning umumiy soni guruh soniga teng. Masalan, reniy 6-davr VII-guruhchasining qo'shimcha guruh-chasida joylashgan, uning valent qavatlarining elektron konfiguratsiyasi $5d^5 6s^2$ dir.

4. I va II-guruhning qo'shimcha guruhchasi elementlarida tashqidan oldingi energetik pog'onaning d-pog'onachasi elektronlarga to'lgan (d^{10}) bo'lib, tashqi energetik pog'onadagi elektronlar soni guruh nomeriga teng. Masalan, simobning elektron formulasining oxiri $5d^{10} 6s^2$ ko'rinishida bo'ladi.

Davriy qonun va davriy sistemaning ahamiyati. D.I.Mendeleev davriy qonuni hozirgi zamon kimyosiga asos soldi, uni yagona butun fanga aylantirdi. Akademik N.G.Ze-linskiy aytganidek, davriy qonun — «koinotdagi barcha atomlar o'zaro bog'liqligini kashf etilishi» bo'ldi. Kimyo bayoniy fandan amaliy fanga aylandi. Davriy qonun kashf etilishi bilan kimyoda ilmiy bashorat qilish mumkin bo'ldi.

Davriy sistema kashf qilingandan keyingi yillarda bir necha elementlar kimyogarlar tomonidan topildi. Topilgan elementlarning xossalari o'rganishda davriy jadval asos sifatida xizmat qildi va xizmat qilib kelmoqda.

Mavzuga oid tayanch iboralar.

1. Elektron
2. Atom massa
3. Yadro zaryadi
4. Davrlar
5. Kichik davr
6. Katta davr

NAZORAT UCHUN SAVOL VA MASHQLAR.

1. Atom tuzilishi haqidagi nazariyaga asoslanib kimyoviy elementga ta'rif bering.
2. Rezerford tajribasining mohiyati nimadan iborat?
3. N.Bor nazariyasining mohiyatini tushuntiring.
4. I-Guruhda yuqoridan pastga tomon elementlarning xossalari qanday o'zgaradi? I-davrdachi?
5. Na^+ ionining elektron tuzilishi Na atomi elektron tuzilishidan nimasi bilan farq qiladi?
6. Atomining 3d pog'onachasida 2 ta elektron bo'lgan elementning elektron formulasini yozing.
7. D.I.Mendeleev qaysi elementlarni xossalari haqida oldindan bashorat qilgan?

3-MA'RUZA: Kimyoviy bog'lanish, molekulalarni o'zaro ta'sirlanish turlari

Reja:

1. Kovalent bog'lanish.
2. Ion bog'lanish.
3. Metal bog'lanish.
4. Vodorod bog'lanish.

Kimyoviy bog'lanishning umumiy xarakteristikasi. Molekuladagi atomlarni ushlab turuvchi kuchlarning yig'indisiga kimyoviy bog'lanish deb ataladi. Kimyoviy bog'lanish vujudga kelishiga sabab shundaki, atom yoki ionlar bir-biri bilan tasirlashganda ularning energiya zahiralarini har biri ayrim-ayrim holda bo'lganlaridagiga qaraganda kamroq qiymatga ega bo'ladi, buning natijasida sistema barqaror holatga o'tadi. Agar biror sistema bir holatdan ikkinchi holatga o'tganda uning energiya zahirasi kamaysa, bu hodisa sistemaning energetik afzallik xossasi deb yuritiladi.

Demak, atomlardan molekulalar hosil bo'lishining sababi sistemada energetik afzallikning sodir bo'lishidir. Kimyoviy bog'lanish bog'lanish energiyasi, bog'lanish uzunligi va valentliklararo burchak nomli kattaliklar bilan xarakterlanadi. Kimyoviy bog'lanishni uzish uchun zarur bo'lgan energiya bog'lanish energiyasi deyiladi. Har bir bog'lanish uchun to'g'ri keladigan bog'lanish energiyasining qiymati 200-1000 kJ/mol ga teng. Masalan, CH_3F da C-F bog'lanish energiyasi 487 kJ/mol ga teng. Molekulada atomlar markazlari orasidagi masofa *bog'lanish uzunligi* deb yuritiladi. Bog'lanish uzunligi molekula hosil qiluvchi atomlarning tabiatiga, bog'lanish turiga

Elektromanfiylik. Element atomi bir elektron biriktirib olganda ajralib chiqadigan energiya miqdori ayni elementning elektronga moyilligi deb ataladi. Bu miqdor qJoul/g-atom; q qal/g atom yoki elektrovol'tlar bilan ifodalanadi.

Element atomi bir elektr ajratib chiqarish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori ionlanish energiyasi yoki ionlanish potentsiali deb ataladi. Davriy sistemada har qaysi davrning boshidan ohiriga o'tgan sari elementlarning ionlanish energiyasi va elektronga moyilligi ortib boradi.

Ion energiyasi (ev) Elektron. moyil (ev)

Li 5,4	Ba 9,3	F 3,82	O 1,48	N 0,2
Na 5,1	Mg 7,6	Cl 3,62	S 3,62	P 0,8

Ko'rinib turibdiki, ionlanish energiyasi va elektronga moyilligi davrlarda va gruppalarda har-hil bo'lar ekan.

Elementlarning metalmaslik hossalari yaqqol namoyon qilish uchun elektro-manfiy tushunchasi qiritilgan.

$EM = I + E$

N 2,20 ; Li 0,98, Be 1,57; V 2,04 ; S 2,55; N 3,04; O 3,44 ; F 3,98.

Ionli bog'lanish. Molekulalarning tuzilishi atomlar orasidagi kimyoviy bog'lanishlar haqidagi tasavvurlarni rus olimi A.M. Butlerov isbotladi.

Butlerov atom va molekulalar haqiqatdan ham mavjud, modda zarrachalarining ichki tuzilishini to'la bilsa bo'ladi degan hulosani eksperimental va nazariy ma'lumotlarga asoslanib kimyoviy tuzilish nazariyasini yaratdi 1861 yilda.

Bu nazariyaga muvofiq moddalarning hossalari faqatgina ularning miqdoriy va sifat tarkibiga qarabgina emas, atomlarning bir biri bilan birikish tartibi hamda o'zaro ta'siriga qarab aniqlanadi.

1915 yilda Qossel' ionli yoki elektrovalent bog'lanish nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga asosan atomning tashqi qavatida saqqiztadan qam elektron bo'lgan elementning atomlari tashqi qavatidagi elektronlar soni o'ziga eng yaqin turgan inert gaz atomniqiga tenglashguncha elektron biriktiriladi yoki elektron beradi.

Davriy sistemadagi neon elementini qurish Q va M qavatdagi elektronlar sonini qo'rsa quyidagicha bo'ladi.

O(2,6), F(2,7), Ne(2,8), Na(2,8,1), Mg(2,8,2), Al(2,8,3)

Natriy atomi bitta elektron berib neonning barqaror elektronkonfiguratsiyasini qabul qilishi mumkin.

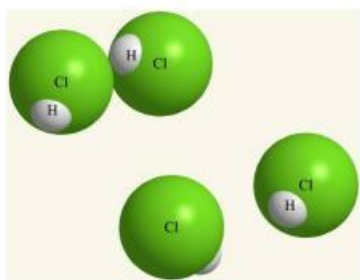
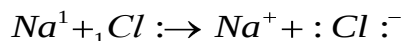
Na(2,8,1) Na⁺(2,8)-e⁻

Natriy atomi bitta elektron berishi natijasida yadrodagi protonlar soni birga ortib qetadi, natijada musbat zaryadli ionga aylanadi. Osh to'zi hosil bo'lishda bu elektronni hlor atomiga Cl (2,8,7) berib, hlor atomi Ar (2,8,8) elektron qavatini hosil qiladi.

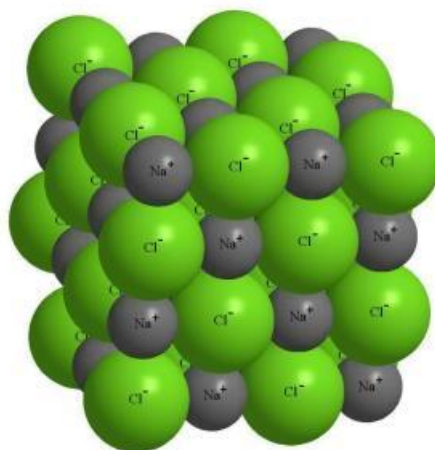
Cl(2,8,7) Cl⁻(2,8,8)+e⁻

Hlor atomining yadrosida protonlar soni elektronlar soniga nisbatan 1 taga qamayadi, natijada manfiy zaryadli ionga aylanadi.

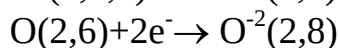
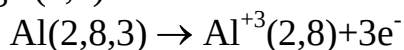
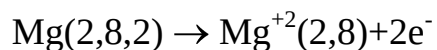
Bu qarama-qarshi ionlar orasida elektrostatiq tortilish vujudga qeladi. Tortilish natijasida bog' vujudga qeladi, bunday bog'lanish ionli yoki elektrovalent bog'lanish deb ataladi. Ionli bog'lanish hosil bo'lishida qatnashgan elementlar musbat valentining kattaligi, shu atom bergan elektronlar soniga manfiy valentining kattaligi esa atom biriktirib olgan elektronlar soniga qarab aniqlanadi.



HCl



NaCl



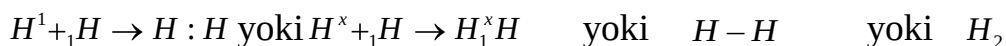
Ionli bog'lanish atomlari o'zaro reaksiyaga kirishadigan elementlarning ionlanish energiyasining qiymatlari va elektronga moyilligi bir-biridan qesqin farq qilsagina hosil bo'ladi. Ionlanish energiyasi atomning musbat zaryadi ionga aylana olish imqoniyatini belgilaydi.

Elektronga moyilliq atomning manfiy zaryadi ionga aylana olish imqonini belgilaydi.

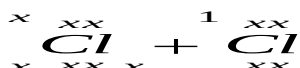
Kovalent bog'lanish. 1916 yilla Amerika olimi Lo'yuis kovalentbog'lanish nazariyasini yaratdi. Kovalentbog'lanish bir-hil atomlar orasida yoki har-hil atomlar orasida bo'lishi mumkin.

Kovalentbog'lanishli molekularlar hosil bo'lishida elektronlar bir atomdan ikkinchisiga o'tmaydi, balqi ular birikuvchi atomlar uchun umumiy bo'ladigan bir yoki bir necha juft hosil qiladi. O'zaro ta'sir etuvchi atomlarning elektron qavatiga qiruvchi elektron juftlar hosil bo'lishi bilan inert gaz atomlaridagi gruppachalar kabi beqaror elektron gruppachalar vujudga qeladi.

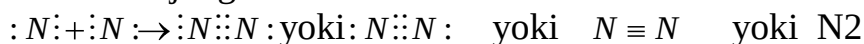
Masalan: vodorod molekulasini vujudga kelishini quyidagicha tushuntirish mumkin.



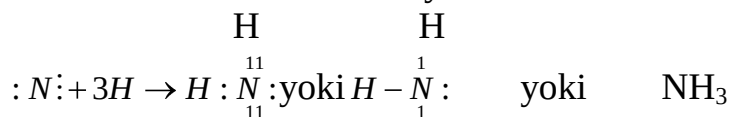
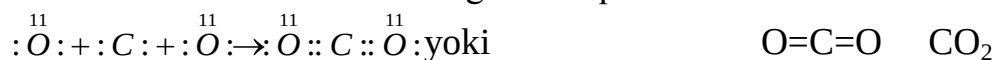
Hlor molekulasini vujudga kelishi



Azot molekulasini vujudga kelishi

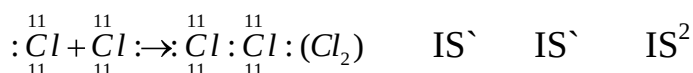
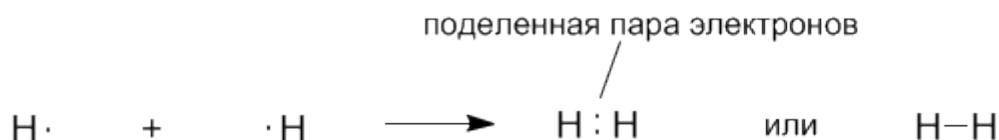


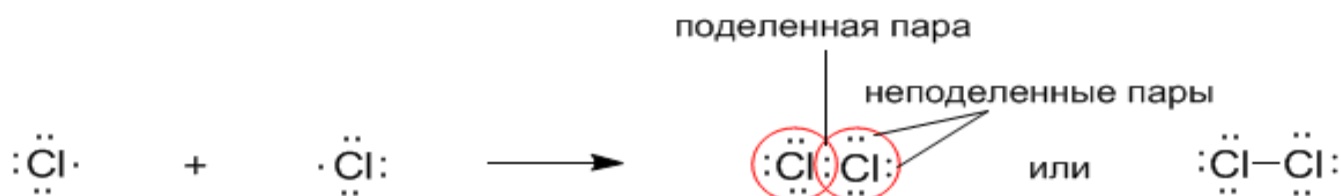
Har hil atomlardan kovalentbog' hosil qilish



Umumiy juft bo'lib atomlarni bir-biri bilan molekula hosil qilib bog'laydigan elektronlar juftlangian elektronlar deyiladi.

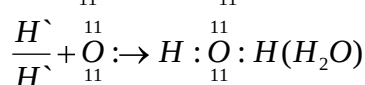
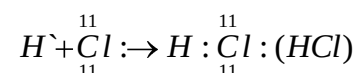
Qutbsiz kovalentbog' hosil qilishda qatnashayotgan juft elektronlar yadroga nisbatan barobar masofada joylashgan bo'lsa, ya'ni yadroga nisbatan simmetrik joylashgan bo'lsa, bunday bog'lanish qutbsiz kovalentbog'lanish deb ataladi.





Elektronlar juftini antiparallel spinli elektronlarga hosil qiladi, chunki Shunday elektronlar bir-birini tortadi.

Qutbli kovalent bog'lanish. Elektromanfiyligi bir-biridan biroz farq qiladigan elementlarning atomlari o'zaro birikkanda qutbli kovalent bog'lanish vujudga qeladi. Bunday elektronlar jufti elektronga moyilligi qattiqroq atom tomonga siljigan bo'ladi.



Molekula hosil bo'lishida elektronlar juftining bir tomonga siljishi natijasida molekulaning bir tomoni ortiqcha musbat, bir tomoni ortiqcha manfiy zaryadlanadi. Bu zaryadlarning ogirliq marqazlari bir-biridan ma'lum masofada bo'ladi. Bir molekulada ikkita qutb vujudga kelib, natijada ikki qutblilik (dipolo') hosil bo'ladi.

Kattaligi jihatidan bir-biriga teng, ammo qarama-qarshi ishorali va bir-biridan ma'lum masofada joylashgan ikkita elektr zaryadli sistema dipol deb ataladi.

$$\mu = l \cdot e$$

-dipol' momenti, l- dipol o'zunligi, e- zaryad soni. Dipol' momenti (m) Debay (D) da o'lchanadi.

HCN	H ₂ O	NH ₃	HCl	HI
$\mu=2,93 \text{ D}$	$\mu=1,84 \text{ D}$	$\mu=1,57 \text{ D}$	$\mu=1,03 \text{ D}$	$\mu=0,39 \text{ D}$

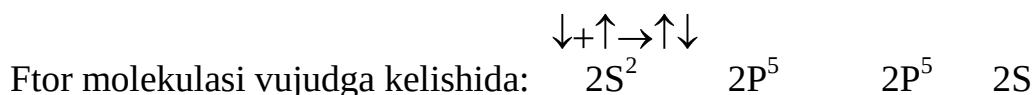
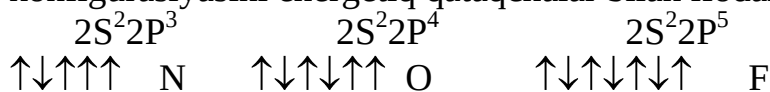
Dipol' momenti qancha katta bo'lsa, molekulaning qutbliligi yaqqol seziladi.

Kimyoviy bog'lanishning hosil bo'lishi mehanizmi haqida tushuncha.

Qvant mehanikasiga asoslangan hozirgi zamon nazariyasiga muvofiq, atomlarda qarama-qarshi yo'nalgan spin elektronlar bo'lsagina, ular orasida valent bog'lanish vujudga qeladi.

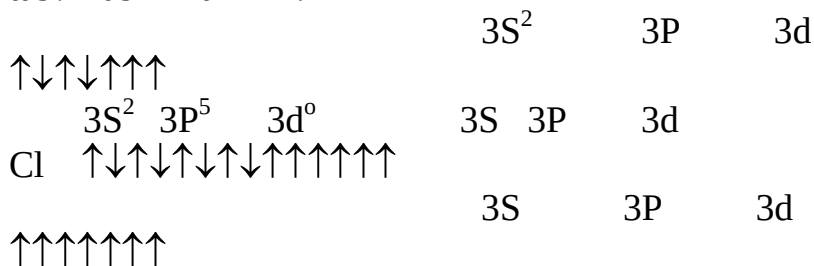


Atomning juftlashmagan, ya'ni valent elektronlari sonini aniqlash uchun konfiguratsiyasini energetik qataqchalar bilan ifodalash lozim.





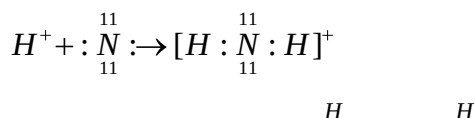
Atomlarning bunday valentliq namoyon qilishi, ularning qo'zgatilgan holatiga o'tishi bilan bog'liq. Bunday holatga o'tishda juftlangian elektronlar bir-biridan ajraladi. Qo'zgatilgan holatga o'tish va valentlikning ortishini quyidagicha tasvirlash mumkin:



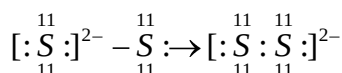
Koordinatsion bog'lanish. Koordinatsion bog'lanish, kovalentbog'lanishning bir turidir, bu bog'lanishni ba'zan donor-aktseptor bog'lanish ham deb ataladi.

Kovalentbog' hosil qilishda bo'linmagan juft elektronlar hisobiga bo'ladi.

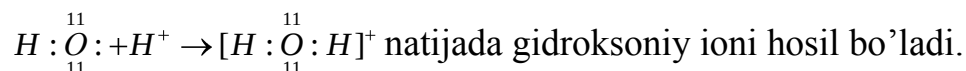
Masalan:



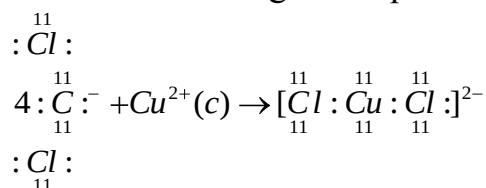
yoki disulfid ionini hosil bo'lishi



Gidroksoniy ionini hosil bo'lishi quyidagicha tushuntiriladi.



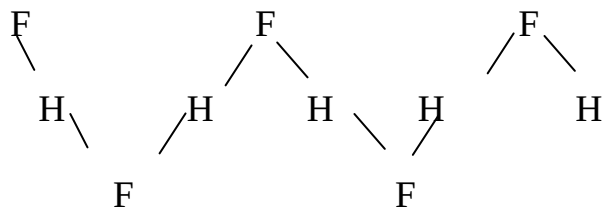
Koordinatsion bog'lar orqali kompleks birikmalar hosil bo'ladi.



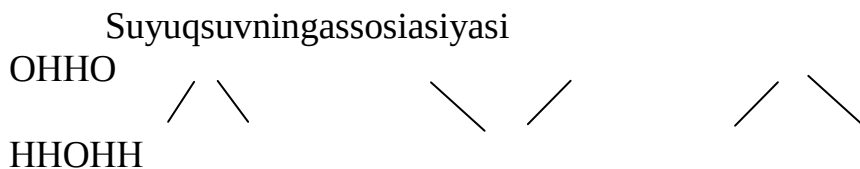
Mis atomi o'z valent orbitasida sakkizta elektroni bo'ladi.

Vodorod bog'lanish. Musbat zaryadlangian vodorod ionida elektron qavat yo'q, Shuning uchun u boshqa atom va ionlarning elektron qavatidan itarilmay balqi bularga tortiladi va bog'lanish vujudga qeladi bunday bog'lanish vodorod bog'lanish deb ataladi. Vodorod bog'lanish gaz, suyuqlik va qattiq jismlarda namoyon bo'ladi. Uning vujudga kelishi assosiasiyasiga ya'ni, har bir moddaning ikki yoki bir necha molekulasi bir-biriga ta'sir etib agregatlar hosil qilishiga sabab bo'ladi. masalan:

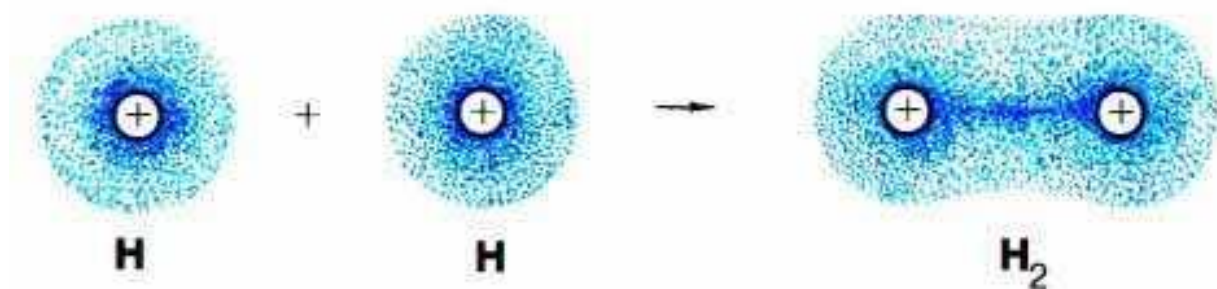
Suyuq vodorod qatorida vodorod bog'lanish



Ikkita vodorod bog'lanish vujudga kelishi natijasida mustahkam qo'sh molekulalar hosil bo'lgan hollar ham bo'lishi mumkin.



Suv muzlaganda o'zining hajmini 9 % ga oshiradi.



Molekulyar orbital metod. Molekulyar orbital nazariyasi 1932 yili Gunt va Malliken tomonidan yaratilgan. Bu nazariya molekulalar hosil bo'lishida toq elektronlar rolini qo'rsatadi.

Molekulyar orbital nazariyasini yaratishda atomning orbital tuzilishi haqidagi kvant-mexanik nazariyani molekulalar tuzilishi uchun ham qo'llash zarur deb topildi, farqi shundaki, atom bir markazli yadroli sistema bo'lsin. Molekulalar ko'p markazli sistemadir demak bu nazariyaga ko'ra har qaysi elektron molekuladagi barcha yadro va ko'p markazli orbitalar ta'sirida bo'lishini e'tiborga olinadi. Molekulalar orbital metodini aniq misolda ko'rib chiqamiz.

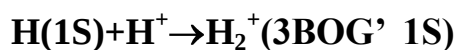
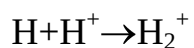
$$\varphi_1 = c_1\varphi_a + c_2\varphi_v \quad c_1, c_2, c_3, c_4 - \text{koeffitsientlar}$$

$\varphi_2 = c_3\varphi_a + c_4\varphi_v$ - ayni elektronning birinchi va ikkinchi yadroga oid funksiyalari.

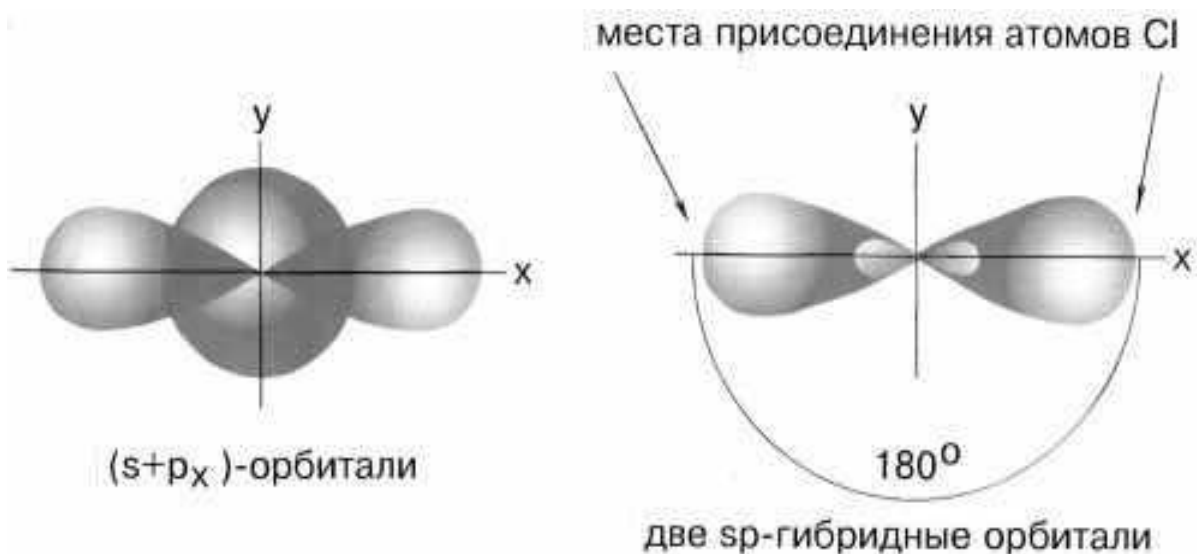
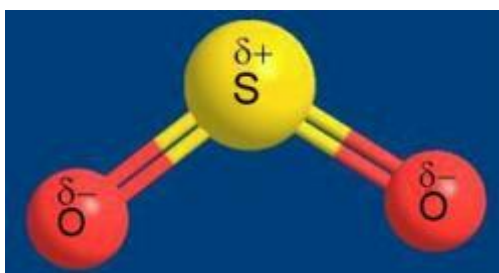
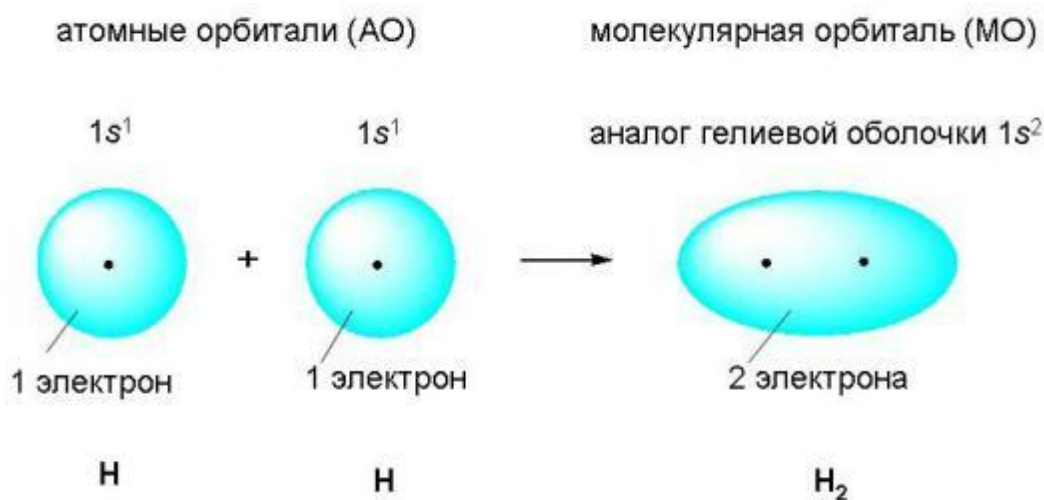
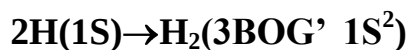
φ_1 - simmetrik funksiya, φ_2 esa antisimmetrik funksiya deb ataladi. Antisimmetrik funksiya bilan ifodalangan orbital-himiyaviy bog'lanishni keltirmaydi, balki molekulani beqaror qilishga intiladi. Bunday orbital bo'shashtiruvchi orbital deb ataladi.

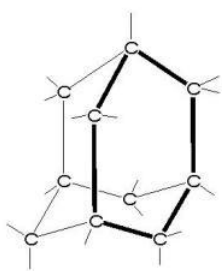
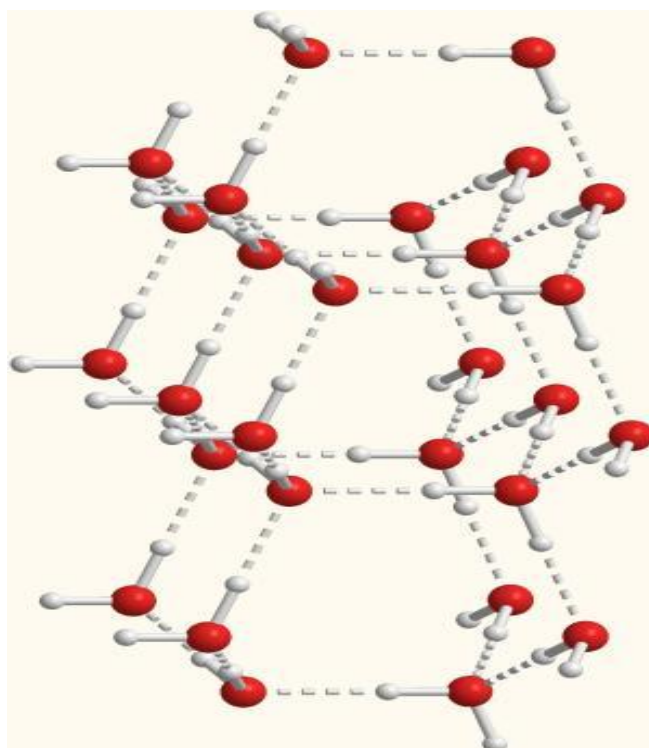
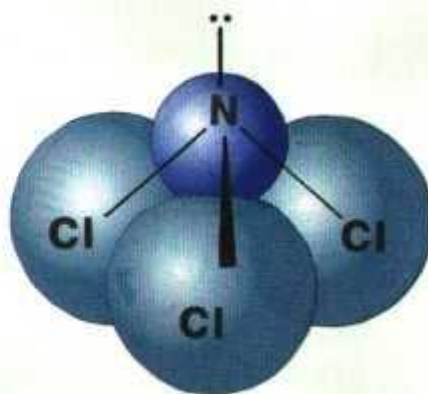
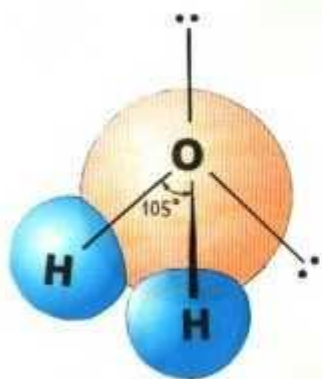
Agar elektron harorati simmetrik funksiya bilan ifodalansa, elektron buluti yadrolar orasidagi joyda zich

holatni egallaydi, bunday yadrolar bir-biriga tortiladi. Kimyoviy bog'lanishni yo'zaga qeltiradi. Bunday orbital bog'lovchi orbital deb ataladi. Vodorod molekulasini ionini N_2^+ hosil bo'lishini qo'rayliq.

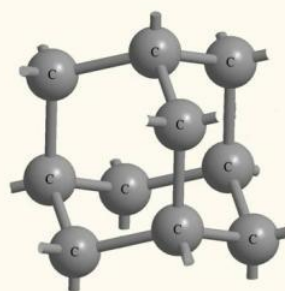


Vodorod molekulasini hosil bo'lishi

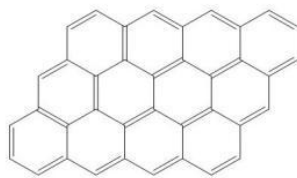




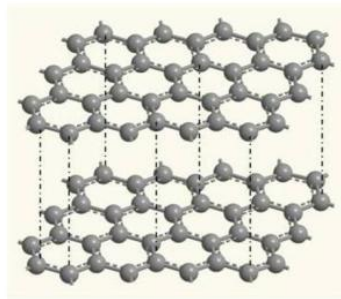
a



b



a



б

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, kimyoga oid turli kitoblarda keltiriladigan nisbiy elektromanfiylik kattaliklari bir-biridan qisman farq qiladi. Bunga sabab shuki, ular muayyan taxmin va istisnolarga asoslanib, turli usullar bilan hisoblab chiqarilgan.

3-jadval

1	2	3	4	5	6	7	8		
H 2,1									He -
Li 0,97	Be 1,47	B 2,01	C 2,50	N 3,07	O 3,50	F 4,10			Ne -
Na 1,01	Mg 1,23	Al 1,47	Si 1,74	P 2,10	S 2,60	Cl 2,83			Ar -
K 0,91	Ca 1,04	Sc 1,20	Ti 1,32	V 1,45	Cr 1,56	Mn 1,60	Fe 1,64	Co 1,7	Ni 1,75
Cu 1,75	Zn 1,66	Ga 1,82	Ge 2,02	As 2,20	Se 2,48	Br 2,74			Kr -
Rb 0,89	Sr 0,99	Y 1,11	Zr 1,22	Nb 1,23	Mo 1,30	Tc 1,36	Ru 1,42	Rh 1,45	Pd 1,35
Ag 1,42	Cd 1,46	In 1,49	Sn 1,72	Sb 1,82	Te 2,01	J 2,21			Xe -
Cs 0,86	Ba 0,97	La* 1,08	Hf 1,23	Ta 1,33	W 1,40	Re 1,46	Os 1,52	Zr 1,55	Pt 1,44
Au 1,42	Hg 1,44	Tl 1,44	Pb 1,55	Bi 1,67	Po 1,76	At 1,90			Rn -
Fr 0,86	Ra 0,97	Ac** 1,00	Ku	Ns	*Лантаноидлар 1,08-1,14 **Актиноидлар 1,11-1,2				

Mavzuga oid tayanch iboralar.

1. Kovalent bog''lanish
2. Qutbli kovalent bog''lanish
3. Qutbsiz kovalent bog''lanish
4. Ion bog''lanish
5. Metal bog''lanish
6. Vodorod bog''lanish
7. Molekulyar kristall panjara
8. Atom kristall panjara
9. Ionli kristall panjara
10. Metal kristall panjara
11. Gibrirlanish.

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. H₂O molekulasida gibrirlanishning qaysi turi mavjud?
2. N₂, O₂, N₂ kabi molekulalar normal sharoitda necha litr keladi? Ularda bog''lanishning qanday turlari mavjud?
3. Ionli bog''lanish kovalent bog''lanishdan nimasi bilan farq qiladi?

4-MA'RUZA: Kimyoviy moddalarning holatlari

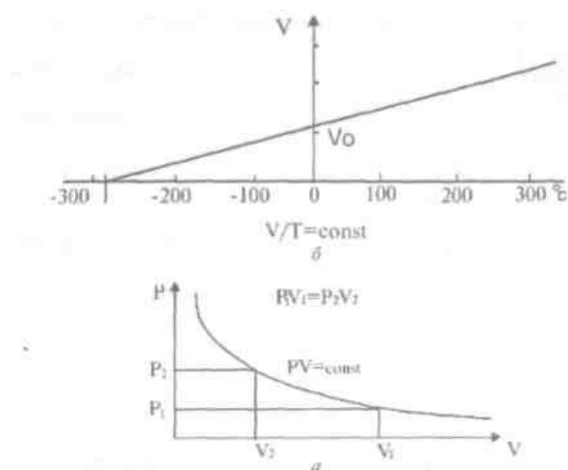
Reja:

1. Moddaning gaz holati
2. Moddaning suyuq holati
3. Moddalarni amorf va kristall holati

Moddalar tabiatda uch xil agregat holatda bo'ladilar. Gaz, suyuq va qattiq holatlar moddalarning agregat holatlari bo'lib, ular molekularining bir-biriga nisbatan joylashuvi, molekulararo masofa va tortishuv kuchlariga bog'liq bo'ladi.

Gazsimon holat. Gazsimon holat molekular orasidagi masofa molekularning o'lchamiga nisbatan juda katta va ular orasida yuzaga keladigan tortishuv kuchlari juda kam bo'lgan holat. Gazsimon holatda molekularning kinetik energiyasi yuqori bo'lib, ular siyrak, betartib joylashadi va ular orasidagi masofani o'zgartirish mumkin, ya'ni bosim ostida temperaturani pasaytirib gazlarni suyo'ltirish mumkin. (Turli gaz kompressor qurilmalarining ishlashi shunga asoslangan.) Bu usul bilan havoni, tabiiy gazlarni suyuq, holga o'tkazib, gazlar aralashmasini tashkil etgan komponentlar bir-biridan ajratiladi (rektifikatsiyalanadi).

3-rasm



Bosimvaxajmninguzarobog'liqlikgrafigi, (a). Temperaturavahajmningbog'likgrafigi, (b).

Gazlarningholatiturliparametrlar (P — bosim, T — temperatura, V — hajm) orqalitavsiflanadi. Buparametrlarnio'zarobog'lovchimatematikifodalar — gazlarningholattenglamalarideyiladi. Ularquyidagilar:

a) $PV = \text{Const.}$ Doimiytemperaturadam-massaligazninghajmiuningbosimigateskariproportsional (1662 y. R.Boyl, 21, a-rasm, gazlarningsuyuqlanishi).

6) $V/T = \text{Const}$ yoki $V = KT$. Doimiy bosimda gazning hajmi temperatura ortishi bilan ortadi, ya'ni gaz kengayadi: Gey-Lyussak 1802 y. va Sharl 1787 y. b-rasm.

Bu ikkala qonunning umumlashgan holati:

b) $P_0 V_0 / T_0 = PV / T$ ideal gazning holat tenglamasi deyiladi. Bu tenglamadan foydalanib gazlarning barcha parametrlarini hisoblash mumkin.

Gazlarning asosiy xususiyatlaridan biri — ularning diffuziyasidir. Agar ikki yoki undan ortiq, gazlar o'zaro aralashtirilsa, ular bir jinsli aralashma hosil qilib, bir gaz molekulari orasiga boshqa gaz molekulari singib ketadi, ya'ni diffuziyanadi.

Grem (1829 y.) gazlarning nisbiy diffuziya tezligi to'g'risida quyidagi qonunni ochdi:

— Bir xil sharoitda ikki (A va B) gazlar diffuziyasining nisbiy tezligi, shu gazlar zichliklarining kvadrat ildiziga teskari proportsionaldir:

bu erda: B — gazning diffuziya tezligi; ρ — gazning zichligi. Gazlarning zichligi ularning molekulyar massasiga to'g'ri proportsionalligi e'tiborga olinsa:

Gaz molekulari juda kichiq bo'lganligi sababli ular juda kichiq teshiklardan o'tish xossasiga ega. Bunga gazlarning effuziyasi deyiladi. Gazlarning effuziyasi ular diffuziyasi (tarqalishi) bilan bog'liq. Gazlarning (yoki gazsimon, oson uchuvchan moddalarning) effuziyasi juda katta amaliy ahamiyatga ega. Gazlarning bu xususiyatidan foydalanib gazlar aralashmalarini tarkibiy qismlarga va ^{235}U , ^{236}U izotoplar bir-biridan ajratiladi, gazlarning molekular massalari aniqlanadi.

Masalan: juda kichik tirqishdan 146 sek. da noma'lum gazning 50 sm/hajmi o'tadi. Shuncha miqdor SO_2 gazi esa, 115 sek da o'tadi. Noma'lum gazning molekulyar og'irligini hisoblang:

Bulardan tashqari, gazlar uchun Avogadro qonuni, gazlarning eruvchanligi to'g'risida Genri qonuni, partsial bosim qonuni (Dalton qonuni) va gazlarning kinetik nazariyalari, real gazlar uchun Van-der-Vaals tenglamalari mavjud bo'lib, ular moddaning gazsimon holatini yanada chuqurroq, o'rganish imkoniyatini beradi.

Moddalarning suyuq holati. Suyuqliklarda molekular gazlardagiga nisbatan o'zaro ancha yaqin va batartib joylashgan. Molekular o'rtasidagi tortishuv kuchlari ham yuqori, boshqacharoq aytganda, molekularning kinetik energiyasi ular orasidagi tortishuv energiyasidan kichik ($E < E_{\text{t}}$) bo'lgani uchun suyuqlik holati mavjud bo'ladi.

Gazlardan farqli ravishda bosim ortishi bilan suyuqlik hajmi deyarli o'zgarmaydi, ya'ni suyuqliklar uchun "siqiluvchanlik" xususiyati xos emas. Ularga "oquvchanlik" xususiyati xosdir.

Temperatura ortishi bilan suyuqlik bug' holatiga o'tadi. Umuman, har qanday suyuqlik temperaturaning har qanday qiymatida o'z bug'i bilan (suyuqlik-bug') muvozanata joylangan, 4 ta element uchun bo'sh joy qoldirilgan. D.I.Mendeleev ularning mavjudligini atom massa va xossalari oldindan aytib bergan. Bu variant uzun davrli variant deyiladi.

1871 yilda davriy sistemaning 2-varianti (qisqa davrli varianti) e'lon qilib va tuzilishiga bog'liq bo'ladi (t °C; K)

Temperatura pasayishi bilan suyuqliklar qattiq holatga o'tadi. Suv 0°S da muz holatiga o'tadi. Qattiq, holatdan suyuq holatga o'tish moddaning suyuqlanishi deyiladi. 1 atm (101,325 kPa) bosimda 1 mol qattiq moddaning suyuqlikka aylanishi uchun sarflanadigan issiqlik moddaning suyuqlanish isiqiligi deyiladi (D

N kJG`mol; kkalG`mol). Moddaning suyuqlikka aylanish temperaturasi suyuqlanish temperaturasi deyiladi (t_c °S; K).

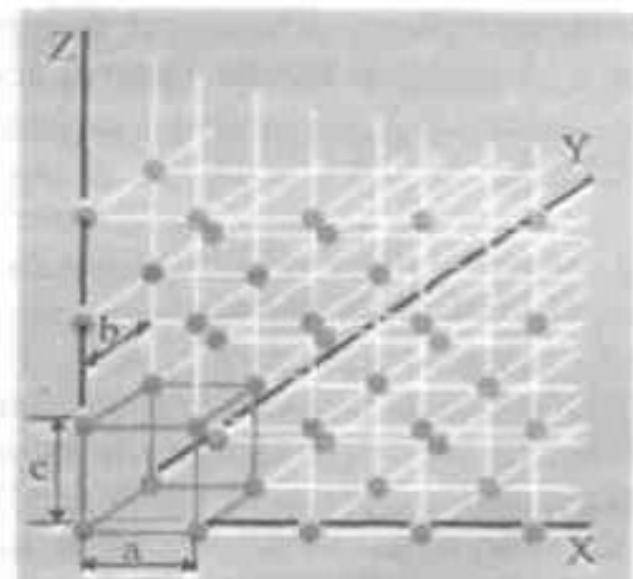
Moddalarning qattiq holati. Qattiq moddalar atomlar, ionlar va molekulalardan iborat bo'lib, ularda zarrachalarning orasidagi masofa molekula (atomlar) o'lchamlariga nisbatan juda kichiq bo'lib, molekulalararo tortishuv kuchlari juda yuqoridir. Zarrachalarning joylashuvi kuchli tartib asosida amalga oshadi. Qattiq moddalar amorf holatda va kristall tuzilishga ega bo'ladi.

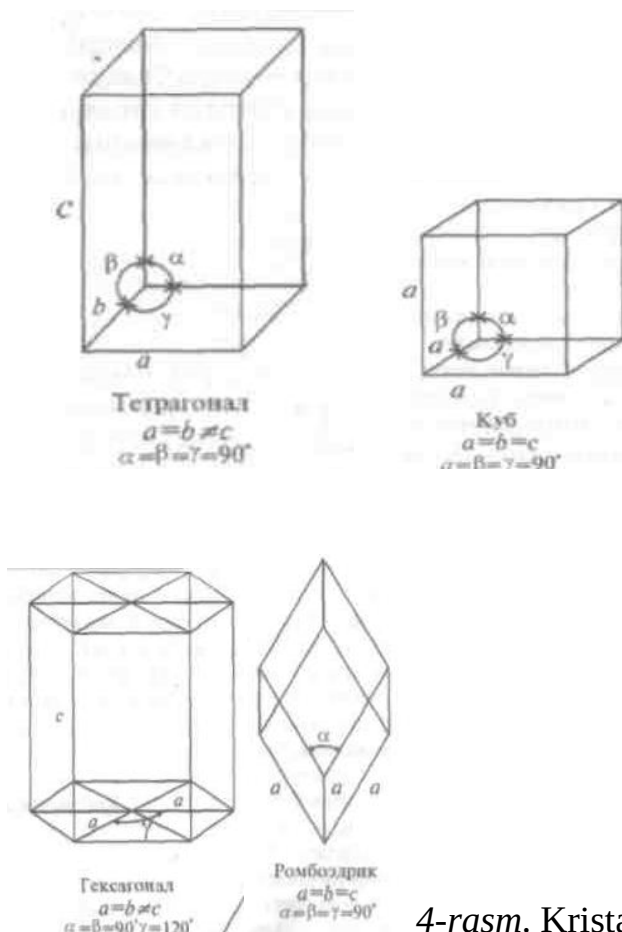
Amorf holat. Amorf holatdagi modda aniq biror fazoviy panjaraga ega bo'lmay, zarrachalarining joylashuvi betartib bo'ladi. Ko'pchilik hollarda ular turli kattalikdagi "dona"lar, yaxlit sirtli yoki kukunsimon kurinishga ega bo'ladilar. Masalan, kraxmal, ba'zi sintetik polimerlar, tuproq shisha kabilar amorf holatdagi moddalardir. Amorf moddalarning sirt yuzasi g'ovak bo'lgani uchun katta bo'ladi. Shu sababli amorf holatdagi moddalarga ko'pgina boshqa moddalarning qo'shib qolishi (adsorbtsiyalanishi, yutilishi) tufayli, ularning tozalik darajasi past bo'ladi.

Kristall holat. Moddaning kristall holati zarrachalarning o'ta yuqori tartibda aniq masofalarda va burchaklar ostida joylashuvi natijasida (uch o'lchamli koordinatalarda) yuzaga kelgan tuzilishdir. Har bir kristall tuzilish asosida kristall panjara yotadi. Kristall panjara yoqlari, qirralari, tug'unlari, burchaklari, bog'larning uzunligi bilan tavsiflanadi. Kristall moddalar yuqori tozalikka ega.

Kristallarning hosil bo'lishi, tuzilishi va xossalarini o'rganuvchi fan — "kristallografiya" deyiladi.

Kristallning tekis sirti uning yoqlari (tomonlari) deyiladi. Kristallning tuzilishiga ko'ra uning yoqlari bir nechta bo'ladi. Yoqlari (tomonlari)ning biror burchak ostida kesishuvi natijasida kristallning qirralari yuzaga keladi. Ular turli chiziqdan iborat bo'ladi. Bular a,b,c harflari bilan belgilanib, ular orasidagi burchak (α, β, γ) bilan belgilanadi





4-rasm. Kristall panjara turlari

Kristall panjaralar ulardagi zarrachalarning o'zaro joylashuviga ko'ra tulik. (zich) yoki bush krplanishli bo'ladi. Kristall panjaralar zarrachalarning joylashuvi turli geometrik shakllar xrsil qilishiga asoslanib, olti yoqli (geksagonal) zich krplangan, yoqlari markazlashgan kubsimon panjaralar xolila bo'ladi.

4-jadval Kristall panjaraning turlari va parametrlari

Система	Уқнинг узунлиги	Бурчак
Куб	$a=b=c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Тетрагонал	$a=b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Орторомбик	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Моноклинник	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \gamma = 90^\circ, \beta \neq 90^\circ$
Триклинник	$a \neq b \neq c$	$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$
Гексагонал	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$
Ромбоэдрик	$a=b=c$	$\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$

Agarkristallpuyuklanuvchan, suvlieritmalari elektr tokini o'tkazadigan qattiq moddalardir.

Kristall moddalar bir jinsli bo'lsalar-da, ularning tuzilishlari, barkarorligi, issiqlik utkazuvchanligi, yoruglik kamunosabatituriyunalishlardaturlichabo'ladi. Kristallar.

Agar kristall panjara tugunlarida ionlar joylashgan bo'lsa, ionli kristal panjaralar deyiladi. Ular qatoriga ionli bo'lanishga ega bulgan NaCl, KF, CaF₂, MgF₂, CsF, CsCl, RbCl kabi moddalar kiradi. Ular turli kurinishga ega bulib, yuqori temperaturada suyuqlanuvchan, suvli eritmalari elektr tokini utkazadigan qattiq moddalardir.

Kristall moddalar bir jinsli bo'lsalar-da, ularning tuzilishlari, bark,arorligi, issiqlik utkazuvchanligi, yorug'likka munosabati turli yunalishlarda turlicha bo'ladi. Kristallar hususiyatlarining ularning har bir oqi (a, b, c) bo'yicha farq qilishi xodisasi kristallarning anizotropiyasi deyiladi. Kristallar xossalari uklar bo'yicha farq, qilmasligi (bir xilligi) izotropiya hodisasi deyiladi.

Bir moddaning turli kristall tuzilishga ega bulishi polimorfizm hodisasi deyiladi. Masalan: SiO_2 , S, Fe,

NaNO_3 kabilar turli tuzilishdagi moddalarni hosil qilgani uchun, bu moddalar polimorf modda deyiladi.

Tarkibi turlicha bulgan moddalarning bir xil kristall tuzilishga ega bo'lishiga izomorfizm deyiladi. Masalan: olmos va NaCl yoki $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ lar o'zaro bir xil tuzilishli kristallarni hosil qiladi. Bu moddalar izomorf moddalar deyiladi.

Kristall panjarada atomlar, anion va kationlar koordinatsion songa ega bo'ladi.

Koordinatsion son — kristall panjarada har bir atom yoki ion atrofida boshqa atom (ion) lardan nechitasi joylashganini kursatuvchi kattalikdir. Uning qiymati anion va kation radiuslari (anion va kation) o'zaro nisbatiga bog'liq bo'ladi.

Masalan: silikatlarda $[\text{SiO}_4]$ yacheyka bulib, Si ning koordinatsion soni 4 ga teng. NaCl da 1 ta Na ioni atrofida 6 ta s^{-1} ioni va 1 ta s^1 ioni atrofida 6 ta Na^+ joylashadi. Shuning uchun ularning koordinatsion soni 6 ga teng .

Agar kristall panjara tugunlarida molekular joylashgan bo'lsa, molekulyar kristall panjara deyiladi. Bunday kristall panjaralar H_2O (muz) va J_2 kabi moddalar uchun xosdir.

Kristall tuzilishli moddalarda kristall panjarada yacheykalarining o'zaro joylashuviga ko'ra qavatli (qatlam)li tuzilish, zanjirsimon tuzilishli bo'ladi. Grafit qatlamli kristall tuzilishdagi, qattiq holdagi CO_3 , BeCl_2 , AlCl_3 zanjirli (polimer) kristall tuzilishdagi moddalardir.

Suyuq kristallar. Kristall tuzilishli moddalar aniq suyuqlanish temperaturasiga ega bo'ladi. Lekin shunday kristall tuzilishli moddalar ham borki, ular ma'lum temperatura oraligida xira suyuqlanma holatiga o'tib, undan so'ng temperaturaning ma'lum qiymatida tiniq, suyuqlanmaga aylanadilar. Bularga quyidagi organik atom-molekulyar ta'limot asosida moddalarning diskretligi printsiipi yotadi, ya'ni moddalar yaxlit bo'lmasdan, balki mayda zarrachalardan tarkib topgan. Moddalar doimo harakatda bo'ladi: jism harorati qanchalik yuqori bo'lsa, harakat ham shunchalik intensiv

Suyuq kristallar uzun zanjirning oxirida qutblangan ($-\text{CN}$, $-\text{OR}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{NH}_2$) gruppalar va qo'shbog'li gruppalar $=\text{C}=\text{C}=$; $-\text{H}=\text{H}-$; $-\text{H}=\text{H}-\text{O}-$ saqlagan organik moddalardir. Bunday moddalarning dipol momentlarining yuqoriligi molekulararo tortishuv kuchlarining kuchli bo'lishiga olib keladi. Ularda molekular parallel joylashishi sababli bu moddalar shunday o'ziga xos hususiyatga egadir. Suyuq, kristallar smektik, nematik va xolesterik turlarga bulinadi.

Smektik (tozalovchi, yuvuvchi) suyuq, kristallar ketma-ket joylashgan yassi qatlamlardan iborat bulib, ular bir tekislik bo'ylab siljiydilar. Ular o'rtasidagi

masofa kristall holatdagidan katta bulib, yuqori temperaturaga o'tganda tinik suyuq holatga o'tadi.

Nematik (ipsimon, tolasimon) suyuq kristallar . oquvchan bp'lib, o'ziga xos rangga ega, ipsimon tuzilishga ega moddalardir.

Xolesterik suyuq kristallar yorug'lik nuri ta'sir ettirilganda, uni qaytarish xossasiga ega bo'lib, bu xususiyat qavat-qavat joylashgan 500—5000 ta molekulalar qatlamidan kelib chiqdi. Bunday suyuq kristallar tuzilishi uzun zanjirli, molekulalari turli yo'nalishdagi qatlamlarning markaziy o'q atrofida bir tomonga burilib joylashishi tufayli hosil bo'lgan spiraldan iboratdir. Spiraldagi har bir burilish "qadam" deyiladi. Shu tuzilish sababli suyuq kristallar yorug'lik nurlarini turlicha qaytaradi.

Bu kristallar temperaturaga ham sezgir bo'lib, kichiq temperatura o'zgarishini aniqlashga yordam beradi. Chunki ulardagi turli rangning o'zgarishi (energiya o'zgarishi) temperatura o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, u 0,1 °C dan 40°C gacha bo'lgan oraliqda ro'y beradi. Xolesterik kristallarning temperatura o'zgarishi soxasi 3°S atrofida bo'lgani uchun, bu moddalar yordamida teri sirtini termografik o'rganish mumkin. Qon tomirlarida tiqin (tromblar) hosil bo'lishini aniqlash mumkin. Qon tomirida tromba hosil bo'lsa, qon tomirining shu yerida temperatura yuqori bo'lgani uchun, teriga surtilgan suyuq kristal ko'k rangga kiradi. Shunday usul bilan ko'krak bezi raklari, metall buyumlardagi juda kichiq kamchiliklar, metallarni payvandlashda yo'l qo'yilgan xatoliklar ham aniqlanadi.

Termometrlarda xolesterik suyuq kristallar ishlatilganda temperaturaga qarab turli rangdagi raqamlarning paydo bo'lishi ham shunga asoslangan.

Raqamli soatlar va mikrokalkulyatorlarning ekranlarida nematik tuzilishli kristallar ishlatiladi. Nematik kristallar oquvchan, lekin molekulalari yuqori qutblanganligi sababli, ular qayta orientatsiyalanishi uchun juda kam elektr maydoni yetarli bo'ladi. Energiyaning ozgina o'zgarishi molekulalar orientatsiyasini o'zgartiradi va bu ular optik xossasining o'zgarishiga olib kelib, ekrandagi informatsiya raqamlar ko'rinishida paydo bo'ladi. Raqamlar o'zgarishi kvarts kristallari orqali amalga oshiriladi, chunki ularda oz energiya ta'sirida, 1 sekundda 32768 marta tuzilish o'zgarishi ro'y beradi. Kvartslar soatlarda harakatlantiruvchi mexanizm yo'q, shuni bilan ular oddiy mexanik soatlardan ustun turadi. Ko'rinib turibdiki, suyuq kristallar hozirgi zamon o'ta sezgir va aniq o'lchov asboblari (tarozi, soatlar, boshqa jixozlar), radiotexnika, elektronika sanoatida juda keng qo'llanilayotgan muhim kimyoviy moddalardir.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

1. *Diffuziya*
2. *Amorf modda*
3. *Kristall modda*
4. *Smektik modda*
5. *Nematik modda*
6. *Xolesterik modda*

NAZORAT UCHUN SAVOL VA MASHQLAR.

1. Gazsimon moddalar qanday asosiy kattaliklar bilan tavsiflanadi?
2. Gazlarning diffuziyasi deganda nimani tushunasiz. Uning amaliy ahamiyati nimadan iborat?
3. Moddalarning suyuq holati qanday asosiy kattaliklar bilan tavsiflanadi?
4. Qattiq moddalarning tuzilishi nimaga botiq bo'ladi?
5. Moddaning kristall va amorf tuzilishlarini izoxlang.
6. Izomorfizm va polimorfizm xodisalarini aniq misollar orqali tushuntiring.
7. Kristallarning izotropiya va anizotropiyasi deganda nimani tushunasiz?
8. Suyuq kristallarning qanday turlari mavjud?
9. Suyuq kristallarning amaliy ahamiyati nimadan iborat?

5-MA'RUZA: Kimyoviy jarayonlarning umumiy qonunlari. Kimyoviy kinetika.

Reja:

1. Kimyoviy reaksiya tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar.
2. Gomogen va geterogen kataliz.
3. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti. Gess qonuni
4. Termodinamikaning I-II qonunlari

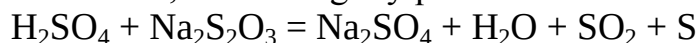
Kimyoviy reaksiya tezligi. Kimyoviy reaksiyalar turli xil tezlikda sodir bo'ladi. Ulardan ba'zilari sekundning mingdan bir ulushida sodir bo'lsa, ayrimlari minutlar, soatlar, kun, oylar va yillar davomida amalga oshadi.

Shunday reaksiyalar ham ma'lumki, ular sharoitga harab tez va sekin amalga oshishi mumkin, masalan: yuqori haroratda tez, sovuqda sekin borishi mumkin. Bu reaksiyalarning tezliklari orasidagi farq katta bo'lishi mumkin.

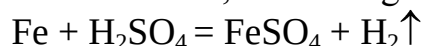
Modda va moddalar yig'indisiga kimyoda sistema deyiladi. Sistemalar gomogen va geterogen sistemalariga bo'linadi.

Bir xil fazadan tashkil topgan sistema *gomogen*, har xil fazadan tashkil topgan sistema *geterogen* sistema deb ataladi. Sistemaning boshqa qismlaridan chegara sirtlari bilan ajralib turuvchi qismiga *faza* deb ataladi. Gomogen sistemaga gazlar aralashmasi, chin eritmalar, metallarning qotishmasini, geterogen sistemalariga esa dag'al dispers sistemalar, aralashmalar va hokazolar misol bo'ladi.

Gomogen sistemada boradigan (gomogen reaksiyalar) va geterogen sistemada boradigan (geterogen reaksiyalar) reaksiyalar bir birlaridan farq qiladi. Gomogen sistemada reaksiya sistemaning butun hajmi bo'yicha ketadi. Masalan, sulfat kislotasiga natriy tiosulfat eritmasi aralashtirilsa, butun hajmi bo'yicha oltingugurt hosil bo'lib, eritmaning loyqalanishi kuzatiladi:



Geterogen sistemalarda esa sistemani tashkil etuvchi fazalar sirtidagina reaksiya amalga oshadi. Masalan, metallning kislotada erishi:



Bu reaksiya faqat metall sirtida sodir bo'ladi, chunki reaksiyaga kirishuvchi ikkala modda shu sirtida bir biri bilan to'qnashadi.

Gomogen reaksiya tezligi geterogen reaksiya tezligidan farq qiladi va ular har xil aniqlanadi. Gomogen reaksiya-ning tezligi reaksiyaga kirishayotgan yoki hosil bo'layotgan mod-dalardan birortasining konsentrasiyasini vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan aniqlanadi. Geterogen reaksiyaning tezligi esa vaqt birligi ichida faza sirtining yuza birligida reak-tsiyaga kirishgan yoki hosil bo'lgan moddalarning miqdori bilan aniqlanadi.

Gomogen reaksiya tezligini matematik usulda quyidagicha ifodalanadi.

$$V_{\text{gomogen}} = \frac{C}{t}$$

Geterogen reaksiya tezligi: $V_{\text{geterogen}} = \frac{n}{S} \cdot t$

Kimyoviy reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentrasiyasiga bog'liqligi. Massalar ta'siri qonuni. Kimyo sanoatida moddalarni ishlab chiqarish apparatlarining o'lchami va unumdorligi, hosil qilinadigan mahsulot miqdori reaksiyaning tezligiga bog'liq. Mahsulot moddalari unumdorligini oshirish va chiqindi moddalar miqdorini kamaytirish kimyo sanoatining muhim vazifalaridan biridir. Shuning uchun kimyoviy reaksiyalar va ularga ta'sir etuvchi omillar o'rganiladi. Kimyoviy reaksiyalar tezliklari haqidagi kimyoning bo'limi *kimyoviy kinetika* deyiladi. Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar kontsentrasiyasi, harorat, katalizator, moddalar tabiati va boshqa omillarga bog'liq.

Moddalar kontsentrasiyalarining kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sirini ifodalovchi qonun 1867 yilda norvegiyalik olim K.Guldberg va P.Vaage tomonidan taklif etilgan bo'lib, **massalar ta'siri qonuni** deb ataladi:

O'zgarmas haroratda kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning kontsentrasiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

$A + B = C$ reaksiya uchun:

$v = k [A][B]$ bo'ladi.

bu erda: v - reaksiya tezligi;

k - tezlik konstantasi;

$[A], [V]$ - reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentrasiyalari, mol/l.

Agar $aA + bB = C$ bo'lsa,

$v = k[A]^a[B]^b$ bo'ladi.

Massalar ta'siri qonunini azot(II)-oksidning oksidlanish reaksiyasi misolida quyidagicha ifodalanadi:

$2NO + O_2 = 2NO_2$

$v = k [NO]^2[O_2]$.

Geterogen reaksiyalarda massalar ta'siri qonuni tenglamasiga faqat gaz yoki suyuq fazalarda bo'lgan moddalarning kontsentrasiyalari kiritiladi. Masalan:

$C + O_2 = CO_2$ reaksiyasi uchun

$v = k [O_2]$ bo'ladi.

Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligi. **Vant-Goff qonuni**. Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar zarrachalari o'rtasidagi to'qnashuvlar soniga bog'liq bo'ladi. Ma'lumki, harorat oshirilganda, zarrachalarning harakatchanligi ortadi. Natijada to'qnashuvlar soni ham ortadi. Demak, reaksiyaning tezligi harorat ko'tarilishiga proporsional ravishda ortadi.

Molekulalarning to'qnashishi natijasida yangi modda hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan qo'shimcha energiya ayni reaksiyaning aktivlanish energiyasi deyiladi. Aktivlanish ener-giyasiga ega bo'lgan molekulalar aktiv molekulalar deyiladi. harorat ko'tarilishi bilan aktiv molekulalar soni ortadi.

Vant-Goff qonuni:

harorat har 10^0 S ortganda kimyoviy reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi.

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

bu erda: V_{t_1}, V_{t_2} - reaksiyaning tegishlicha boshlanqich (t_1) va oxirigi (t_2) temperaturadagi tezliklari;

γ -reaksiya tezligining temperatura koeffitsenti. U reaksiyaga kirishayotgan moddalarning temperaturasi 10^0 ko'tarilganda reaksiyaning tezligi necha marta ortishini ko'rsatadi.

Misol: Reaksiya 298 K.da 32 min. davomida tugaydi. Agar reaksiyaning temperatura koeffitsenti 4 ga teng bo'lsa, shu reaksiya 348 K.da necha minutdan keyin tugaydi? Temperatura 298 K.dan 348 K.ga ko'tarilganda Vant-Goff qoidasiga ko'ra reaksiyaning tezligi:

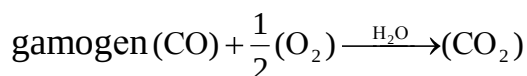
$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 4^{\frac{348-298}{10}} = 4^5 = 1024 \text{ марта ортади.}$$

Binobarin, agar bu reaksiya 298 K.da 32 min.da tugasa, 348 K.da u 1,8 sek.da tugaydi ($32 \text{ min} : 1024 = 0,03 \text{ min} = 1,8 \text{ s}$). Vant-Goff qoidasi taqribiy bo'lib, uni reaksiya tezligiga temperaturaning ta'sirini taxminiy baqolash uchungina tatbiq etish mumkin.

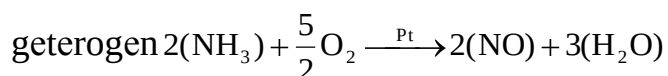
Gomogen va geterogen kataliz. Kimyoviy reaksiya tezligini orttirib, o'zi kimyoviy reaksiyada ishtirok etmaydigan moddalar katalizatorlar deyiladi. Katalizatorlar ishtirokida boradigan reaksiyalar katalitik reaksiyalar deyiladi. Kataliz ham gomogen va geterogen katalizlarga bo'linadi. Katalizator aktivligini pasaytiruvchi moddalar katalitik zaharlar deyiladi.

Kimyoviy reaksiya tezligini katalizatorlar ishtirokida o'zgarishi *kataliz* deb ataladi. Ba'zi katalizatorlar reaksiyani juda tezlashtiradi, bu — musbat kataliz deyiladi. Masalan, sulfat kislotani ishlab chiqarishda SO_2 ning oksidlanib SO_3 ga aylanishi musbat katalizga misoldir. Boshqa katalizatorlar reaksiyani sekinlashtiradi, bu — manfiy kataliz deyiladi. Masalan, vodorod peroksid H_2O_2 ning parchalanish reaksiyasi tezligining ozroq miqdordagi (0,0001 mas.k.) sulfat kislotasi ishtirokida kamayishi manfiy katalizga misoldir. Reaksiya tezligini kamaytiradigan manfiy katalizatorlar esa ingibitorlar deyiladi (ingibitorlarning ta'sir etish mexanizmi katalizatorlarnikidan farq qiladi).

Gomogen katalizda reaksiyaga kirishayotgan moddalar bilan katalizatorlar bir fazali gaz yoki suyuq fazali sistema hosil qiladi. Bunda katalizator bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalar orasida ajralish sirti bo'lmaydi.



Geterogen katalizda reaksiyaga kirishayotgan moddalar bilan katalizatorlar turli fazalardan iborat sistemani hosil qiladi. Bunda katalizator bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalar orasida chegara sirti hosil bo'ladi. Odatda, katalizator qattiq modda, reaksiyaga kirishayotgan moddalar esa gazlar yoki suyuqliklar bo'ladi.



Kimyoviy ishlab chiqarishda katalizatorlarning roli nihoyatda katta. Sulfat kislotaning olinishi, ammiak sintezi, qattiq ko'mirdan suyuq yoqilg'i olish, neftni va tabiiy gazni qayta ishlash, sun'iy kauchuk, plastmassalar olish — bular

kattalizatorlar ishlatiladigan eng muhim ishlab chiqarishlarning bir qismigina xolos.

Biologik sistemalarda kataliz juda muhim rol uynaydi. Bunday jarayonlarning katalizatorlari fermentlar deyiladi. Fermentlar oddiy yoki murakkab oqsillardan iborat. Chunonchi, so'lakda ptialin fermenti bor bo'lib, kraxmalni qandga aylanishini katalitik tezlashtiradi. Odam organizmida 30 000 ga yaqin turli-tuman fermentlar bo'lib, ulardan har biri o'ziga xos reaksiyalar uchun effektiv katalizatorlik vazifasini bajaradi.

Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti. Kimyoviy reaksiyalar ko'pincha issiqlik yoki boshqa energiya turlarini yutish yoki chiqarish bilan sodir bo'ladi. Agar reaksiya o'zgarmas bosimda olib borilsa, ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik reaksiyaning o'zgarmas bosimdagi issiqlik effekti deyiladi va $+p$ bilan belgilanadi. Reaksiya o'zgarmas hajmda olib borilsa, uning issiqlik effekti $+v$ bilan belgilanadi va u reaksiyaning o'zgarmas hajmdagi issiqlik effekti deyiladi. Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effektlarini o'rganuvchi sohasi termokimyo deyiladi. Reaksiyaning issiqlik effekti kalorimetrlar yordamida aniqlanadi.

Issiqlik chiqishi bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar ekzotermik reaksiyalar, issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalar endotermik reaksiyalar deyiladi.

Issiqlik miqdorining o'lchov birliklari joul (j), qilojoule (kj), kaloriya, kkaloriyalardir. Termokimyo qoidasiga ko'ra, issiqlik ajralib chiqsa, musbat (+), issiqlik yutilsa manfiy (-) ishorali bo'ladi.

Reaksiyaning o'zgarmas bosim ($+p$) va o'zgarmas hajm ($+v$) dagi issiqlik effektini to'laroq tushunish uchun termodinamika qonunlariga murojaat etamiz.

Termodinamikaning I-qonuni. Bu qonunga muvofiq har bir sistema o'zining ichki energiyasiga ega bo'lib, uning o'zgarishi, sistemaga berilgan issiqlik Q va sistema bajargan ish A ning qiymatlariga bog'liq.

$$\Delta U = Q - A \quad Q = \Delta U + A$$

Tashqi muhitdan ajralgan deb faraz qilinganda modda yoki moddalar guruhi termodinamikada sistema deyiladi.

Sistemaning ichki energiyasi deyilganda moddaning umumiy energiya zaqirasini tushunish kerak.

Agar sistema bir holatdan ikkinchi holatga utsa, sistemaning ichki energiyasi o'zgaradi:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

Kimyoviy jarayon paytida sistema hech qanday ish bajarmasa, ya'ni sistemaning hajmi o'zgarmasa, sistemaga o'zgarmas hajmda berilgan issiqlik ($-Q_v$) sistemaning ichki energiyasining o'zgarishiga sabab bo'ladi:

$$-Q_v = \Delta U$$

Demak, reaksiyaning o'zgarmas hajmdagi issiqlik effekti sistema ichki energiyasining o'zgarishiga teng.

Kimyoviy reaksiyalar asosan o'zgarmas bosimda (izobarik sharoitda) olib boriladi. Bunday sharoitda sistema tashqi bosimga harshi kengayish ishini bajaradi. har qanday mexanik ish A , kuch F va masofa Δl ko'paytmasiga teng:

$$A = F \cdot \Delta l$$

Bosim R bo'lganda F ni topish uchun P ni sirt kattaligi S ga ko'paytiramiz:

$$F = P \cdot S$$

Bunda: $A = P \cdot S \cdot \Delta l$ bo'ladi

yoki $S \cdot \Delta l = \Delta V$

$$A = P \cdot \Delta V$$

U holda termodinamikaning birinchi qonuni

$$Q_p = \Delta U + A$$

quyidagicha yoziladi:

$$Q_p = \Delta U + P\Delta V$$

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

$$Q_p = U_2 - U_1 + P(V_2 - V_1) \text{ ёки}$$

$$Q_p = (U_2 + PV_2) - (U_1 + PV_1)$$

$$U + PV = H \text{ bo'lsa,}$$

$$Q_p = H_2 - H_1 = -\Delta H \text{ bo'ladi.}$$

ΔH -kimyoviy reaksiya entalpiyasining o'zgarishi deyiladi va issiqlik ajralsa manfiy (-), issiqlik yutilsa musbat (+) ishorasi bo'ladi.

$$Q_p = \Delta U + P\Delta V \quad \text{dan}$$

$$\Delta U = Q_v \quad \text{bo'lgani uchun}$$

$$Q_p = Q_v + P\Delta V$$

$$Q_p - Q_v = P\Delta V$$

Demak, sistemaning o'zgarish bosimidagi issiqlik effekti bilan o'zgarish hajmdagi issiqlik effektlari orasidagi ayirma sistemaning tashqi bosimga qarshi bajaradigan kengayish ishi $P\Delta V$ ga tengdir.

Demak, reaksiyaning termodinamik issiqlik effekti (N va termokimyoviy issiqlik effekti qarama-qarshi ishora bilan tengdir:

$$\Delta H = -Q_p \text{ yoki } \Delta U = -Q_v.$$

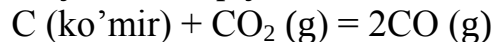
Termodinamikaning II-qonuni. Termodinamikaning I-qonuni orqali kimyoviy reaksiyalarda moddalarning ichki energiyalarini o'zgarishini ko'rib chiqdik. Ikkinchi qonunda kimyoviy muvozanat holatini aniqlash, tajriba o'tkazmay turib reaksiyalar unumini hisoblash, reaksiyalarning borish-bormasligini aniqlash kabilarni o'rganish mumkin.

Buning uchun biz berilgan sistemadagi har bir komponentni harakterlovchi kattaliklar — energiya, entropiya va izobar potentsialini bilishimiz lozim.

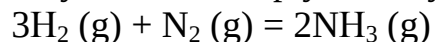
Entropiya — muvozanat holatida turgan har qanday sistemadagi moddalarning harakatlanganligini ifodalovchi kattalik.

Masalan, suyuqlik bug'ga o'tganda entropiya ortadi, bug' kondensatlanib suyuq yoki kristall holatga o'tsa entropiya kamayadi. Shuningdek, kimyoviy jarayonlarda ham entropiya ortishi yoki kamayishi mumkin.

Quyidagi reaksiyada entropiya ortadi:



Quyidagi reaksiyada esa entropiya kamayadi:



Qattiq jismlarda entropiya kam o'zgaradi. Entropiyaning o'zgarishi:

$$\Delta S = S_2 - S_1 = \frac{Q}{T} \text{ ga teng.}$$

Boltsman nazariyasiga muvofiq mikroholatlar soni bilan entropiya orasida quyidagicha bog'lanish mavjud:

$$S = \frac{R}{N} \cdot \ln w$$

bu erda: N - Avogadro soni;

R - universal gaz doimiysi;

W - mikroholatlar soni.

$$\Delta S = R \cdot \ln \frac{\text{ikkinchi holatdagi tartibsizlik}}{\text{birinchi holatdagi tartibsizlik}}$$

Birligi: g`mol • grad.

Tabiiy jarayonlar ikkita harakatlantiruvchi kuch ta'sirida amalga oshishi mumkin.

1) Har qanday sistema o'zining energiya zahirasi kamaytirishga va jarayon paytida o'zidan issiqlik chiqarishga intiladi. Bunday jarayon paytida entalpiya o'zgarishi manfiy ($H < 0$) bo'ladi.

2) Sistemaning tartibsizligi o'zining eng yuqori holatiga o'tishga intiladi. Bu jarayon haroratga va entropiya o'zgarishi S ga bog'liq.

Agar modda bir holatdan ikkinchi holatga o'tganda uning energiya zaqirasi o'zgarmasa (ya'ni ($H=0$ bo'lsa), unday jarayon entropiya o'zgarishiga bog'liq bo'ladi va bu entropiya ortadigan tomonga yo'naladi (ya'ni ($S > 0$ bo'ladi).

Agar sistemaning tartibsizlik darajasi o'zgarmasa (ya'ni ($S=0$), jarayonning yo'nalishi entalpiya kamayish tomon ($H<0$) bo'ladi.

Kimyoviy jarayon paytida bir vaqtning o'zida ham entalpiya, ham entropiya o'zgarishi mumkin. Bunday qollarda o'zgarmas bosimlarda sodir bo'ladigan jarayonlarni harakatlantiruvchi kuchi izobar potentsialining o'zgarishi deyiladi.

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

$\Delta G < 0$ bo'lsa o'z o'zicha boradigan jarayon bo'ladi, $\Delta G > 0$ bo'lsa ayni sharoitda borishi mumkin bo'lmagan jarayondir.

$$\Delta G = \sum G_{\text{maxsulot}}^0 - \sum \Delta G_{\text{dast.modda}}^0$$

ΔG^0 - standart izobar potentsial.

$$\Delta H = \sum H_{\text{maxsulot}}^0 - \sum \Delta H_{\text{dast.modda}}^0$$

$$\Delta S = \sum S_{\text{maxsulot}}^0 - \sum \Delta S_{\text{dast.modda}}^0$$

$$\Delta G = 0 \text{ muvozanat holatida } \Delta H = T \cdot \Delta S$$

$$T = \frac{\Delta H}{\Delta S}.$$

Kimyoviy reaksiyalarning hosil bo'lish issiqligi. Gess qonuni. Oddiy moddalarda 1 mol birikma hosil bo'lganda ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori shu birikmaning **hosil bo'lish issiqligi** deyiladi.

1 mol modda to'liq yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdori uning **yonish issiqligi** deyiladi.

1840 yilda G.I.Gess tajriba asosida termokimyoning asosiy qonunini ta'rifladi:

Reaksiyaning issiqlik effekti jarayonining oraliq bosqichlariga bog'liq bo'lmay, moddalarning dastlabki va oxirgi holatlariga bog'liq. Masalan, karbonat anhidrid SO_2 ikki usulda hosil qilingan.

$$1\text{-usul:} \quad \text{a) } \text{C} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{CO} + 110,5 \text{ kJ}$$

$$\text{b) } \text{C} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 283 \text{ kJ}$$

$$393,5 \text{ kJ}$$

2-usulda reaksiya bosqichsiz o'tadi.



Bu tenglamalardan ko'rinib turibdiki, 12 g grafit bilan 16 g O_2 ning birikishidan hosil bo'lgan 28 g CO 16 g O_2 da yondirilganda, yoki 12 g grafit 32 g O_2 bilan to'g'ridan-to'g'ri biriktirilgandagi CO_2 ning hosil bo'lish issiqligi bir xil qiymatga ega.

Gess qonuni tajribada qilib ko'rilmagan kimyoviy reaksiyaning ham issiqlik effektini hisoblab chiqarishga imkon beradi. Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effektini topish uchun reaksiya mahsulotlarining hosil bo'lish issiqliklari yig'indisiga reaksiya uchun olingan moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisini ayrib tashlash kerak:

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{mahsulot}} - \sum \Delta H_{\text{dast.modda}} .$$

Kimyo va energetika muammolari. Hozirgi vaqtda jamiyatning moddiy farovonligi darajasi aholi jon boshiga ishlab chiqariladigan energiya miqdoriga ko'ra belgilanadi. Uylarni isitish, tezyurar transportdan foydalanish imkoniyati va sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish ko'p jihatdan energiyaning yetarli ekanligiga bog'liq. Energetik muammolar mohiyat e'tibori bilan insoniyat moddiy madaniyatining yanada o'sishi uchun real to'siq bo'lib qoldi. Buni G'arbda XX asrning 70-yillari boshida energetik taqchillik (krizis) nomini olgan davrda ayniqsa o'tkir qis qilindi. Energetik muammolar energetika, shu jumladan, atom energetikasini rivojlan-tirishning ekologik okibatlariga etarlicha baqo bermaslik tufayli yanada qiyinlashdi

Hozirgi vaqtda energiyaning talaygina qismi kimyoviy jarayonlar, jumladan, neft, gaz va ko'mir yokish hisobiga ishlab chiqilmoqda. Yurug'lik va issiqlik energiyasini elektr energiyaga aylantirish muammolari ham kimyoviy jarayonlar asosida qal qilinadi. Nihoyat, energiya olish uchun mo'ljallangan zamonaviy moslamalar, yangi konstruksion materiallar va issiqlik tashuvchilar barpo qilishni

talab etadi. Bu — energetika muammolarini qal qilishda kimyogarlar asosiy rol o'ynaydi, degan gapdir.

Rivojlangan mamlakatlarda kimyoviy mahsulot qiymati umumiy milliy mahsulot qiymatining 16-20%ga etadi va bu tasodifiy qol emas: kimyo sanoati xo'jalikning energiya eng ko'p sarf bo'ladigan sohasidir. Masalan, 1 t xlor yoki kaltsiy karbid olish uchun 3,5 ming kVt / soat elektr energiya, 1 tonna alyuminiy yoki magniy ishlab chiqarish uchun esa 18 ming kVt/soat elektr energiya sarflanadi. Ilg'or mamlakatlarda kimyo korxonalari uchun sanoat sarf qiladigan butun energiyaning 1/3 qismi sarflanadi. Buning hammasi kimyoning energetika bilan uzviy aloqasi borligidan dalolat beradi: kimyo sanoatini energetikani rivojlantirmasdan taraqqiy ettirib bo'lmaydi va aksincha, energetikaning taraqqiyoti kimyoviy jarayonlardan foydalanishga chamchabchas bog'liq.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

7. *Issiqlikeffekti* .
8. *Termokimyo.*
9. *Endotermikreaksiya.*
10. *Ekzotermik reaksiya*
11. *Kimyoviyreaksiyaentalpiyasi*
12. *Entropiya*
13. *Standartizobarpotentsial.*

NAZORAT UCHUN SAVOL VA MASHQLAR.

1. Sulfat angidridning oltingugurt va kisloroddan hosil bo'lish issiqligi 288 kkalG`mol bo'lsa, 1 kg oltingugurt yonganda qancha issiqlik chiqadiq
2. $\text{CaO} + 3\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO}$ – 108,3 kkal reaksiyada SO ning hosil bo'lish issiqligi 29,7 kkal va CaC_2 ning hosil bo'lish issiqligi 14,1 kkal bo'lsa, CaO hosil bo'lish issiqligi topilsin.
3. Endotermik birikmalarga qaysi moddalar kiradiq
4. Ekzotermik reaksiyaga misollar yozing.

6-MA'RUZA: : Geterogen sistemalarda muvozanat

Reja:

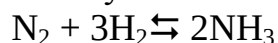
1. Qaytar va qaytmas reaksiyalar.
2. Kimyoviy muvozanat. Muvozanat konstantasi.
3. Muvozanatni siljitish omillari. Le-Shatele printsiipi
4. Geterogen dispers sistemalar.

Kimyoviy reaksiyalarning hosil bo'lish issiqligi. Gess qonuni. Kimyoviy reaksiyalarni ikki xil guruhga bo'lish mumkin: qaytar va qaytmas reaksiyalar. Qaytmas reaksiyalar oxirigacha, ya'ni o'zaro reaksiyaga kirishuvchi moddalardan biri batamom sarf bo'lguncha boradi. Masalan:



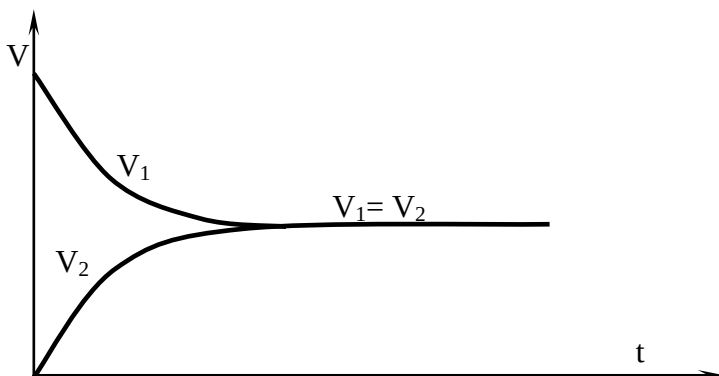
Berilgan reaksiyada nitrat kislota etarli bo'lsa, reaksiya rux batamom erib bo'lgach tugaydi. Agar rux metali ortiqcha olingan bo'lsa, reaksiya nitrat kislota butunlay tugagach to'xtaydi. Agarda rux nitrat eritmasi orqali azot (IV)-oksid gazi o'tkazilsa, nitrat kislota va rux metali hosil bo'lmaydi, ya'ni reaksiya teskari yo'nalishda bormaydi. Demak, bu reaksiya qaytmas reaksiyadir.

Qaytar reaksiyalar oxirigacha bormaydi. Bunday reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi moddalardan qech biri to'liq sarf bo'lmaydi. Qaytar reaksiyalar to'g'ri yo'nalishda ham, teskari yo'nalishda ham boradi. Masalan, ammiak sintezi:



Reaksiya uchun sharoit yaratilgandan keyin gazlar aralashmasi analiz qilinsa, sistemada faqat reaksiya mahsuloti bo'libgina qolmay, dastlabki moddalar ham bo'ladi. Demak, ammiak sintezi qaytar reaksiyadir.

Ikki qarama-qarshi yo'nalishda boradigan jarayonlar **qaytar reaksiyalar** deyiladi. Qaytar reaksiyalarda tenglik o'rniga harama-harshi strelka qo'yiladi. Dastlab to'g'ri reaksiyaning tezligi yuqori bo'lib, sekin-asta uning tezligi kamayib boradi, teskari reaksiya tezligi esa shunga mos ravishda ortib boradi.



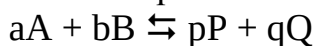
5-rasm. To'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari

Kimyoviy muvozanat. Muvozanat konstantasi. To'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari bir xil bo'lib qolganda ($V_{\text{to'g'ri}} = V_{\text{teskari}}$) kimyoviy muvozanat haror topadi. Kimyoviy muvozanat holatida vaqt birligi ichida qancha

mahsulot parchalansa, shuncha miqdor yangisi hosil bo'ladi. Kimyoviy muvozanatni dinamik (harakatchan) muvozanat deb yuritiladi.

Kimyoviy muvozanatning miqdoriy o'lchov birligi sifatida muvozanat konstantasini olish mumkin.

Quyidagi misol orqali barcha qaytar reaksiyalarning muvozanat konstantasini ifodalash usulini ko'rib chiqamiz:



Massalar ta'siri qonuniga muvofiq reaksiya tezligi:

to'g'ri reaksiya uchun $V_{\text{to'g'ri}} = k_1 [A]^a [B]^b$

teskari reaksiya uchun $V_{\text{teskari}} = k_2 [P]^p [Q]^q$

$V_1 = V_2$ bo'lgani uchun, yuqoridagi ifodalarning o'ng tomoni ham bir-biriga teng bo'ladi:

$$k_1 [A]^a [B]^b = k_2 [P]^p [Q]^q$$

bundan: $\frac{k_1}{k_2} = \frac{[P]^p [Q]^q}{[A]^a [B]^b}$ kelib chiqadi.

Reaksiyalarning tezlik konstantalari o'zgarmas son bo'lganligi uchun K bilan belgilab olamiz va K — muvozanat konstantasi deb yuritiladi:

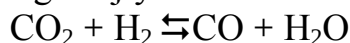
$$K_{\text{myb}} = \frac{[P]^p [Q]^q}{[A]^a [B]^b}$$

Geterogen reaksiyalarning muvozanat tenglamasiga faqat gaz yoki suyuq fazadagi moddalar kontsentrasiyalari kiradi.

Muvozanat konstantasining qiymati reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiati va haroratga bog'liq. Katalizatorlar to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligini bir xilda oshirganligi uchun muvozanat konstantasi ta'sir etmaydi. Muvozanat konstantasi qanchalik katta bo'lsa, reaksiyaning unumi shunchalik ko'p bo'ladi. Shu sababli reaksiyalarning muvozanat konstantasini bilish kimyo va kimyoviy texnologiya uchun muhim ahamiyatga ega.

Muvozanatni siljitish omillari. Agar reaksiya sharoiti o'zgartirilsa, sistema muvozanat holatidan chiqadi, ya'ni to'g'ri va teskari jarayonlarda bir xil o'zgarish bo'lmaydi. Muvozanatning buzilishiga reaksiyaga kirishuvchi moddalardan birining kontsentrasiyasini o'zgarishi, bosim va haroratning o'zgarishi sabab bo'ladi. Har bir omil ta'sirini alohida ko'rib chiqamiz:

Kontsentrasiyaning ta'siri. Muvozanatda ishtirok etayotgan moddalardan birining kontsentrasiyasi oshirilsa, muvozanat shu moddani kamayishi tomonga siljiydi; agar moddalardan birining kontsentrasiyasi kamaytirilsa, muvozanat shu moddaning hosil bo'lishi tomonga siljiydi. Masalan:



tenglama bilan ifodalanadigan muvozanatdagi sistemaga SO_2 qo'shimcha qo'shilsa, sistema SO_2 kontsentrasiyasini kamaytirishga intiladi, ya'ni muvozanat o'ng tomonga siljiydi. Aksincha, agar SO_2 ning miqdorini kamaytirsak, sistema uni ko'paytirishga intiladi, ya'ni muvozanat chap tomonga siljiydi.

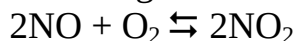
Haroratning ta'siri. Harorat ko'tarilganda muvozanat endotermik reaksiya tomon, harorat pasaysa, muvozanat ekzotermik reaksiya yo'nalishi tomonga

siljiydi. Masalan, ammiak sintezida to'g'ri reaksiya ekzotermik va teskari reaksiya endotermik hisoblanadi:

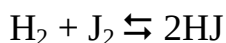


Berilgan reaksiyada kimyoviy muvozanat harorat oshirilganda ammiakning parchalanishi tomonga, harorat pasaytirilganda esa ammiak hosil bo'lishi tomonga siljiydi.

Bosimning ta'siri. Gaz moddalar ishtirok etadigan va umuman hajmi o'zgaradigan muvozanatdagi sistemalarda kimyoviy muvozanat bosim o'zgarishi bilan siljiydi. Muvozanatdagi:

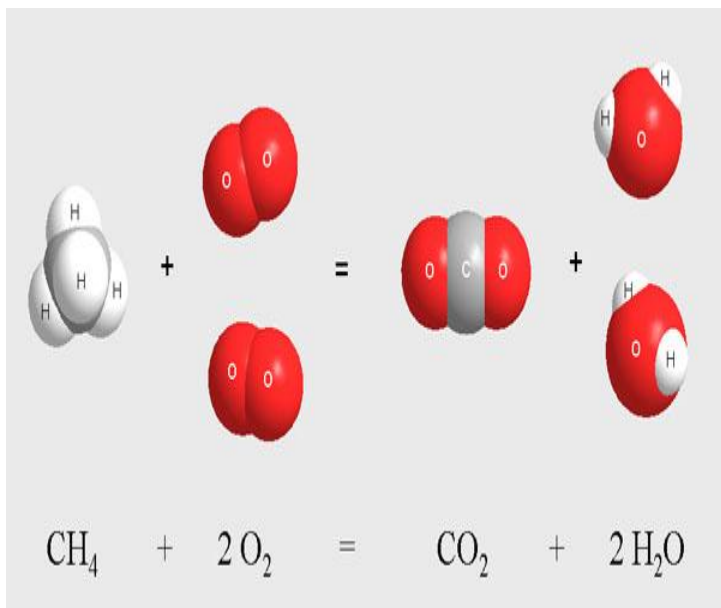


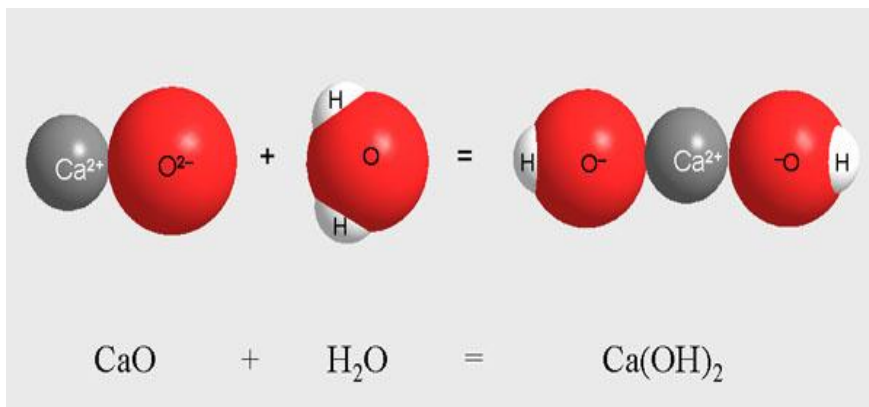
Sistemada bosim orttirilsa, muvozanat o'ng tomonga, ya'ni kam sondagi gaz molekulari hosil bo'lish tomoniga siljiydi; bosim kamaytirilsa, aksincha, muvozanat chap tomonga siljiydi. Agar reaksiya paytida gaz molekularning soni o'zgarmay qolsa, bunday sistemalarning muvozanati bosim ta'sirida o'zgarmay qoladi. Masalan:



Sistemaning muvozanatiga bosim ta'sir etmaydi. Kimyoviy muvozanatni siljishini 1884 yilda frantsuz olimi Le-Shatele tomonidan yaratilgan printsip asosida tushuntiriladi va bu printsip quyidagicha ta'riflanadi.

Agar muvozanatda turgan sistemaga qandaydir tashqi ta'sir ko'rsatilsa, kimyoviy muvozanat shu ta'sir kuchini kamaytirish tomonga siljiydi.





Eritmalardagi zarrachalar o'lchami va turiga harab ularni dispers sistema deb qaraladi.

Ikki va undan ortiq moddalardan iborat bo'lgan hamda ulardan biri ikkinchisi hajmida bir meyorda taqsimlangan sistema *dispers sistema* deyiladi.

Tabiatda eng ko'p tarqalgan dispers sistemalarda dispersion muhit suyuqlik, dispers faza esa qattiq modda bo'ladi. Dispers sistemaga misol qilib, changli havoni olish mumkin. Unda dispersion muhit havodir, dispersion faza mayda muallaq holdagi tuproq zarrachalaridir.

Dispers sistemalar bir necha sinfga bo'linadi:

1. **Dag'al dispers sistemalar.** Dispers fazo zarrachalarining o'lchami $1 - 10^{-1}$ mkm (mkm — mikrometr, $1 \text{ mkm} = 10^{-6} \text{ m}$) bo'ladi. Dag'al dispers sistemalariga suspenziya va emulsiyalar kiradi.

Suspenziyalar suyuqlikda bir tekis tarqalgan dispersion faza (qattiq modda)dan iborat sistemadir. Suspenziyaga misol qilib loyqa suvni ko'rsatish mumkin.

Emulsiyalar biri ikkinchisidan taqsimlangan ikki suyuqlikdan iborat sistemadir. Sigir suti (yog'lar oqsilning gidrolizida tarqalgan) emulsiyaga misol bo'ladi.

2. **Kolloid dispers sistemalar** (kolloid so'zi grekcha koll – «yelim», eidos – «o'xshash» so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib yelimsimonlar ma'nosini beradi). Kolloid eritmalarida dispers fazoning zarrachalar o'lchami $10^{-1} - 10^{-3}$ mkm. Bunday zarrachalar dispers sistema uzoq vaqt tindirilsa ham cho'kmaga tushmaydi, filtr qog'ozi teshiklaridan o'tib ketadi, oddiy mikroskopda ko'rinmaydi.

3. **Chin eritmalar.** Chin eritmalar molekulyar-dispers sistemalar va ion-dispers sistemalariga bo'linadi.

Molekulyar-dispers sistemalarda modda erish jarayonida ayrim molekulalarga ajraladi. Bunday sistemalariga shakar, spirt, aseton kabi moddalarning eritmaları kiradi.

Mavzuga oid tayanch iboralar.

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. Qaytar reaksiyalar | 4. To'g'rivate skarireaksiya |
| 2. Qaytmas reaksiyalar | 5. Dinamik reaksiya |
| 3. Muvozanat konstantasi | 6. Le-Shatele printsipi. |

7-Mavzu Eritmalar.Elektrokimyoviy jarayonlar

Reja:

1. Eritmalar haqida umumiy tushunchalar.
2. Eritmalar kontsentratsiyasini ifodalash usullari.
3. To'yingan eritma. Eruvchanlik.
4. Moddalarnig suyuqliklarda eruvchanligi. Genri va Genri-Dalton qonunlari.

Eritmalar haqida umumiy tushunchalar. Ikki yoki bir necha komponentdan iborat qattiq yoki suyuq gomogen sistema eritma deb ataladi.

O'z agregat holatini eritmaga o'tkazadigan modda erituvchi hisoblanadi. Moddalarning agregat holati bir xil bo'lsa, ko'p miqdorda olingan modda ko'pincha *erituvchi* hisoblanadi. Ikkinchi komponent esa *erigan modda* deyiladi.

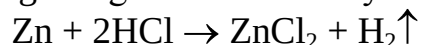
Ba'zi moddalar erituvchida qoqlagan nisbatda aralashishi mumkin. Masalan, H_2SO_4 va spirt, suv va spirt.... Ba'zilari esa ma'lum miqdorda eriydi. Masalan 25(S da osh tuzi eritmasida eng ko'pi bilan 26,5% NaCl эришимумкин.

Eritmalar kontsentratsiyasini ifodalash usullari. Eritmalar erituvchining harakteriga harab suvli va suvsiz eritmalarga bo'linadi. Suvsiz eritmalarga spirt, aseton, benzol, xloroform kabilarga o'xshash organik erituvchilardagi moddalarning eritmasi kiradi. Ko'pgina tuzlar, kislotalar, ishqorlarning eritmalari suvli qilib tayyorlanadi. Har bir eritma erigan moddaning kontsentratsiyasi bilan, ya'ni eritmaning ma'lum miqdoridagi erigan moddaning miqdori bilan harakterlanadi. *Eritmaning protsent kontsentratsiyasi* 100 g eritmadagi moddaning grammlar miqdori bilan belgilanadi. Masalan, 5%li eritma 100 g eritmada 5 g moddaga, ya'ni 5 g moddaga va $100-5=95$ g erituvchiga ega bo'ladi va hakoza.

Berilgan *molyar kontsentratsiyali* 1 l eritmada ushbu moddaning grammlar miqdorini topish uchun mol massasini, ya'ni 1 molning massasini bilish zarur. Grammlarda ifodalangan moddaning mol massasi son jihatdan ushbu moddaning molekulyar massasiga teng bo'ladi. Masalan, NaCl tuzining 1 M (molyarli) eritmasini tayyorlash uchun 1 l suvda 1 mol yoki 58,45 g NaCl tuzini eritish kerak.

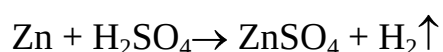
Normal kontsentratsiya (normallik 1l eritmadagi erigan moddaning ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi). Normal kontsentratsiyali eritmalar tayyorlash uchun ekvivalent tushunchasini bilish lozim.

Elementning 1 mol vodorod bilan birika oladigan yoki uni kimyoviy raektsiyalarda o'rnini oladigan miqdori *ekvivalent* deyiladi. Masalan, HCl birikmadagi xlorning ekvivalenti 1 ga (1 molga) teng, H_2S birikmada oltingugurt ekvivalenti 1/2 molga teng bo'ladi. Reaksiya uchun 32 Zn ekvivalenti



1/2 molga teng bo'ladi.

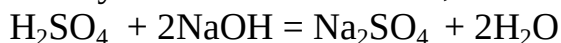
Murakkab modda ekvivalenti – bu ushbu reaksiyada 1 mol vodorodga to'g'ri keladigan (ekvivalenti bo'ladigan) uning shunday miqdoridir. Masalan, reaksiya uchun



1 mol H_2SO_4 2 ta vodorod atomiga to'g'ri keladi. Demak, H_2SO_4 ning ekvivalenti 1/2 molga teng. Element yoki birikmaning bitta ekvivalent massasi uning *ekvivalent massasi* deb ataladi.

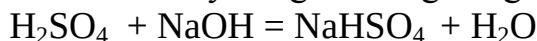
Ekvivalent (binobarin, ekvivalent massa ham) ushbu birikma uchun doimiy miqdor emas, bu birikma kirishadigan reaksiyaga bog'liq.

Har xil birikmalar uchun ekvivalent massasini hisoblashni tekshiramiz. Kislotalarning ekvivalent massasi kislotalarning negizligiga bo'lingan, uning molli massasiga teng. Biroq to'la almashuv yoki to'la neytrallashtirish reaksiyalar uchun ekvivalent massa shunday hisoblanadi. Masalan,



Reaksiya uchun sulfat kislotalarning ekvivalent massasi 49, chunki reaksiyada 2 vodorod atomi ishtirok etadi.

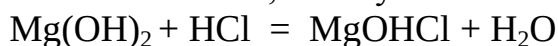
To'la bo'lmagan neytrallashtirish va almashinuv reaksiyalar uchun bu moddalarning ekvivalenti reaksiyaning borishiga bog'liq. Masalan, reaksiyada



Sulfat kislotalarning har bir molekulasidan faqat bitta vodorod atomi reaksiyada ishtirok etayapti, shunga ko'ra ushbu reaksiya uchun sulfat kislotalarning ekvivalent massasi 49 g.

Asosning ekvivalent massasi metallning valentligiga bo'lingan uning molli massasiga teng. Masalan, gidroksidning ekvivalent massasi $\mathcal{E}_{\text{Ca(OH)}_2} = 74 : 2 = 37$ g, natriy gidroksidning ekvivalent massasi esa $\mathcal{E}_{\text{NaOH}} = 40 : 1 = 40$ g.

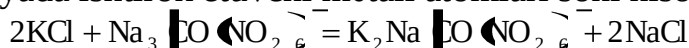
Faqat to'la neytrallashtirish reaksiyalari uchun ekvivalent massa shunday hisoblanadi. To'la bo'lmagan neytrallashtirish reaksiyalari uchun ekvivalent massaning qiymati boshqacha bo'ladi. Masalan, reaksiya uchun



$\mathcal{E}_{\text{Mg(OH)}_2} = 58 : 1 = 58$ g, chunki reaksiyada faqat bitta OH guruh ishtirok etadi.

Tuzning ekvivalent massasi metallning barcha atomlar valentligining yig'indisiga bo'lingan molli massasiga teng (ya'ni, molekuladagi metall atomlari sonining valentligiga ko'paytmasi). Masalan, natriy sulfatning ekvivalent massasi $\mathcal{E}_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142 : (1 \cdot 2) = 71$, alyuminiy sulfatning ekvivalent massasi $\mathcal{E}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 342 : (3 \cdot 2) = 57$.

Biroq agar tuz to'la bo'lmagan almashinuv reaksiyada ishtirok etsa, reaksiyada ishtirok etuvchi metall atomlari soni hisobga olinadi.



$\text{Na}_3[\text{Al}(\text{O})_2(\text{NO}_2)_2]$ tuzning ekvivalent massasini hisoblash uchun bu tuzning molekulyar massasi 2 ga bo'linadi, chunki reaksiyada faqat 2 ta natriy atomi ishtirok etadi.

Normal kontsentratsiya N harfi bilan belgilanadi (hisobli formulalarda) yoki «H» harfi ushbu eritmaning kontsentratsiyasi belgilaydi.

Kontsentratsiyasi *titr* bilan, ya'ni 1 ml eritmada erigan moddani grammi miqdori bilan ifodalangan eritmalar titrlangan deb ataladi. Nihoyatda ko'p analitik laboratoriyalarda eritmaning titri to'g'ridan to'g'ri aniqlanadigan moddada hisoblanadi. Bunda eritmaning titri aniqlanadigan moddaning qanday grammalar miqdoriga ushbu eritmaning 1 ml to'g'ri kelishini ko'rsatadi.

To'yingan eritma va eruvchanlik. Qattiq modda erituvchiga tushirilganda uning zarrachalari erituvchi zarrachalari ta'sirida erish jarayoni boshlanadi. Erish paytida unga harshi kristallanish jarayoni ham sodir bo'ladi. Dastlab erish jarayoni tez boradi, eritmada zarrachalarning soni ko'paygandan keyin kristallanish tezlashadi. Ma'lum vaqtdan so'ng erish va kristallanish tezliklari tenglashadi. U vaqtda erigan modda bilan erimay qolgan modda orasida dinamik muvozanat haror topadi, ya'ni eritma to'yingadi. Shunday qilib,

erimay qolgan modda bilan cheksiz uzoq vaqt muvozanatda mavjud bo'la oladigan eritma to'yingan eritma deyiladi.

Ayni moddaning ma'lum haroratda 100 g erituvchida erib, to'yingan eritma hosil qiladigan massasi uning eruvchanligi (yoki eruvchanlik koeffitsienti) deyiladi.

Masalan, 20° C da 100 g suvda:

Glyukoza.....200 g

NaCl.....35 g

H₃BO₃.....5 g

CaCO₃.....0,0013 g

AgJ.....0,00000013 g eriydi.

Nazariy jihatdan olganda mutlaqo erimaydigan modda bo'lmaydi. Xatto oltin va kumush ham oz darajada bo'lsa ham suvda eriydi.

Moddalarning suyuqliklarda eruvchanligi. Genri va Genri-Dalton qonunlari.
Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi Genri qonuni bilan ifodalanadi.

O'zgarmas haroratda ma'lum hajm suyuqlikda erigan gazning massasi shu gazning bosimiga to'g'ri proporsional bo'ladi:

$$m = k \cdot P$$

bu erda: k -gazning massasi;

P -gazning bosimi.

Gazlar aralashmasi suyuqliklarda eritilganda har qaysi gaz mustaqil ravishda eriydi, ya'ni bir gazning erishiga aralashmadagi boshqa gazlar xalal bermaydi, erish gazning partzial bosimigagina bog'liq.

Genri va Genri-Dalton qonunlariga suyuqlik bilan reaksiyaga kirishmaydigan gazlarga (past bosimda) bo'ysunadi. haroratning ko'tarilishi gazlarning eruvchanligini kamaytiradi.

Eruvchanlik eruvchi va erituvchining tabiatiga, haroratga va bosimga bog'liq.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. Eritma | 8. Foizli kontsentrasiya |
| 2. Erituvchi | 9. Normal kontsentrasiya |
| 3. Erigan modda | 10. Molyal kontsentrasiya |
| 4. To'yingan eritma | 11. Molyar kontsentrasiya |
| 5. To'yinmagan eritma | 12. Titr |
| 6. O'ta to'yingan eritma | 13. Genri qonuni |
| 7. Kontsentrasiya | 14. Genri-Dalton qonuni. |

Nazorat uchun savol va mashqlar.

- 2 l 0,1n eritma tayyorlash uchun zichligi 1,33 g/mol bo'lgan 49%li fosfat kislota H₃PO₄ eritmasidan qancha (ml) olish kerak?
- 1 l eritmada erigan moddaning ekvivalent soni (mol) qanday kontsentrasiyani ifodalaydi?
- 20%li NaNO₃ eritmasidan tayyorlash uchun 400 g suvda necha gramm tuzni eritish kerak?
- Zichligi 1,12 g/sm³ ga teng bo'lgan 20,8% li HNO₃ eritmasini ekvivalent va molyar kontsentrasiyasini aniqlang. Shu eritmaning 4 litrida necha gramm kislota bor?

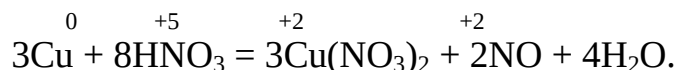
8-Mavzu: Elektrokimyoviy jarayonlar.

Reja:

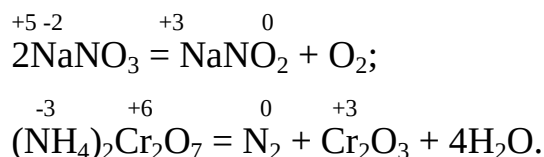
1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.
2. Osmotik bosim. Vant-Goff qonuni.
3. Eritmalarning bug' bosimi. Raulning I va II qonunlari.
4. Elektrolitik dissotsiatsiya darajasi. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar.
5. Asos, kislota va tuzlarning dissotsiatsiyanishi

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining turlari. Disproportsiyanish.
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini 3 guruhga bo'lish mumkin.

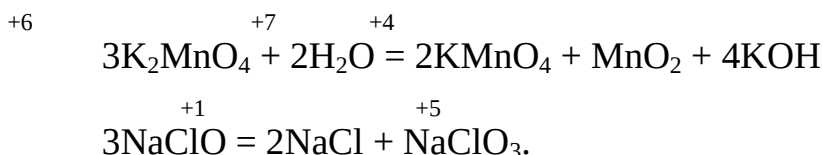
1. *Atomlararo yoki molekulalararo boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.* Bunday reaksiyalarda elektronlarning almashinishi atomlar, molekulalar yoki ionlar o'rtasida boradi, masalan:



2. *Ichki molekulyar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.* Bunday reaksiyalar jumlasiga bitta molekuladagi turli atomlarning oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar kiradi. Bunda musbat oksidlanish darajasi kattaroq bo'lgan atom, oksidlanish darajasi kichiqroq bo'lgan atomni oksidlaydi, masalan:



3. *O'z-o'zidan oksidlanish, o'z-o'zidan qaytarilish (disproportsiyanish) reaksiyalari.* Bunday reaksiyalarda bitta element atomlari yoki ionlarining oksidlanish darajasi bir vaqtning o'zida ortadi va kamayadi. Bunda boshlanqich modda tur-li xil birikmalarni hosil qiladi, ulardan birida atomlarning oksidlanish darajasi yuqori, ikkinchisida esa past bo'ladi. Bunday reaksiyalar molekulasida oraliq oksidlanish darajasiga ega bo'lgan atomlar mavjud bo'lgan moddalarda sodir bo'ladi:



Osmotik bosim. Vant-Goff qonuni. Eritmadagi erigan modda va erituvchi zarrachalarining tartibsiz harakati tufayli eruvchi modda erituvchining butun hajmi bo'yicha bir tekisda taqsimlanadi. Agar silindrga qandning kontsentrangan eritmasini quyib, uning ustiga eqtiyotlik bilan suyo'ltirilgan qand eritmasini solsak, qandning kontsentrangan eritmada suyo'ltirilgan eritmaga o'tishi, suvning esa suyo'ltirilgan eritmada kontsentrangan eritmaga o'tishi yuz beradi. har bir modda o'zining kontsentrasiyasi kam bo'lgan tomonga o'ta boshlaydi. Ana shunday

moddalarning o'z-o'zidan o'tishiga, ya'ni ular kontsentrasiyalarining tenglashishiga olib keluvchi jarayon *diffuziya* deyiladi.

Agar shishi silindrga KMnO_4 ning eritmasini quysak va unga chayqatmasdan turib, suv qo'shilsa, diffuziya hodisasini kuzatish mumkin. Avval keskin chegara kuzatiladi, lekin sekin-asta chegara yo'qola boshlaydi; bir necha vaqtdan keyin erigan modda erituvchining butun hajmi bo'yicha bir tekis taqsimlanadi va butun suyuqlik bir xil rangga kiradi. Bunda erituvchi va eruvchi moddalar zarrachalari qarama-qarshi yo'nalishda diffuziyanadi. Bu jarayonni *ikki yoqlama diffuziya* deb ataladi.

Agar ikki eritma orasiga erituvchi o'ta oladigan, lekin eruvchi modda o'ta olmaydigan to'siq parda qo'yilsa, aqvol boshqacha bo'ladi. Bunday pardalar yarimo'tkazgich pardalar deb ataladi. Ular tabiatda ham uchraydi va sun'iy yo'l bilan ham hosil qilinadi. Masalan, mis ko'porosi eritmasi shimdirilgan qovak sopol silindr kaliygeksatsiano (II)-ferrat eritmasiga tushirilsa, silindr g'ovaklariga mis geksatsiano (II)-ferrat cho'kib qoladi. Shunday usul bilan ishlangan silindr yarimo'tkazgich parda xossasiga ega bo'lib qoladi. Silindrga shakar eritmasi solinib, suvga botirilsa, faqat suv molekulalarining o'tishi hisobiga sopol idishdagi eritmaning hajmi ko'paya boshlaydi, undagi qandning kontsentrasiyasi kamaya boshlaydi. Yarim o'tkazgich orqali bo'ladigan bunday bir yoqlama diffuziya *osmos* deb ataladi. Eritmaning ko'tarilishi hisobiga nayda suv ustunining ortiqcha bosimi vujudga keladi. Bunday gidrostatik bosim eritmaning osmotik bosimi deyiladi. Gidrostatik bosim ma'lum qiymatga etganda osmos to'xtaydi va muvozanat hosil bo'ladi.

Osmos hodisasi xayvonlar va o'simliklar organizmi qayotida muhim rol uynaydi. Xujayralar po'sti suv yaxshi o'ta oladigan, lekin xujayra ichi suyuqligida erigan moddalar deyarli o'ta olmaydigan pardadan iborat.

Turli eritmalarining osmotik bosimini o'lchash natijasida 1886 yilda golland olimi Vant-Goff elektrolit bo'lmagan moddalarning uncha yuqori bo'lmagan kontsentrasiyalari eritmalarini osmotik bosimini kontsentrasiya va haroratga bog'liqligini aniqladi (Vant-Goff qonuni):

$$P = C \cdot R \cdot T$$

bu erda: P - eritmaning osmotik bosimi;
S - eritmaning molyar kontsentrasiyasi;
R - gazlarning universal doimiysi;
T - harorat.

Eritmaning molyar kontsentrasiyasi: $C = \frac{n}{V}$

Bundan: $n = \frac{m}{M}$. U holda: $P = \frac{mRT}{M}$

tenglama Mendeleev-Klaypeyron tenglamasiga o'xshaydi.

Eritmaning bug' bosimi. Raul qonunlari. Suyuqlik bilan muvozanatdagi bug'ning o'zgaras haroratdagi bosimi suyuqlikning bug' bosimi deyiladi. Suyuqlikning bug' bosimi bilan tashqi atmosfera bosimi tenglashsa suyuqlik qaynaydi.

Toza erituvchining bug' bosimidan eritmaning bug' bosimi doimo past bo'ladi. Eritma bug' bosimlarini o'rganish natijasida 1887 yilda frantsuz fizigi Raul quyidagi bog'lanishni aniqladi.

Raulning I-tanometrik qonuni:

Eritma bug' bosimining pasayishi eritmadagi erigan moddaning molyar qismiga teng.

$$\frac{(P_0 - P)}{P_0} = N_2$$

bu erda: P_0 -toza erituvchining bug' bosimi;
 P - eritmaning bug' bosimi;
 N_2 -erigan moddaning molyar qismi:

$$\frac{n_1 - n_2}{n} = N_2$$

n - erigan moddaning mol miqdori;
 n_1 - erituvchining mol miqdori.

Raulning II-(ebulioskopik va krioskopik) qonuni.

Eritma qaynash haroratining ko'tarilishi va muzlash haroratining pasayishi eritmaning molyal konsentratsiyasiga to'g'ri proporsional.

$$t_{\text{qay.}} = E \cdot m; \quad t_{\text{muz.}} = K \cdot m.$$

Eritmalarda zaryadlangan zarrachalar mavjudligini 1818 yilda T.Grotgus aniqlagan. Shuning uchun eritmalardan elektr toki o'tadi. Moddalarning suvdagi eritmaları elektr tokini o'tkazishiga harab ular elektrolitlar va elektrolitmaslarga ajratiladi.

Suvdagi eritmasi yoki suyuqlanmasi elektr tokini o'tka-zuvchi moddalar elektrolitlar deyiladi. Masalan, ko'pgina asos, kislota va tuzlar bunga misol bo'ladi. Suvdagi eritmasi yoki suyuqlanmasi elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar elektrolitmaslar deyiladi. Masalan, shakar va boshqa organik birikmalar shular jumlasidandir.

Vant-Goff va Raul qonunlariga elektrolitmas eritmalarigagina bo'ysunadi. Elektrolit eritmalarda $t_{\text{kay.}}$, $t_{\text{muz.}}$, $R_{\text{osm.}}$ kabilar kutilganidan yuqori bo'lishi, molekulyar massasi krioskopik va ebulioskopik usullarda topilganida uning haqiqiy molekulyar massasidan kam bo'lishi kuzatiladi.

Elektrolit eritmalar uchun Vant-Goff tenglamasi: $R = iCRT$ shaklida bo'lib, i — izotonik koeffitsient deyiladi.

$$i = \frac{\text{elektrolit eritmasining osmotik bosimi}}{\text{elektrolit mas eritmasining osmotik bosimi}} = \frac{P}{P_0}$$

$$i = \frac{t_{\text{qay.}}(\text{elektrolit})}{t_{\text{qay.}}(\text{elektrolitmas})} = \frac{t_{\text{muz.}}(\text{elektrolit})}{t_{\text{muz.}}(\text{elektrolitmas})}$$

i ning qiymati elektrolit eritmasining konsentratsiyasi kamayishi bilan ortib boradi.

NaCl da $i=2$, Na_2SO_4 da $i=3$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ da $i=4$, ya'ni ionlar soniga yaqinlashadi.

Elektrolitlarning elektr o'tkazuvchanligi ulardagi molekullar va kristallardan musbat va manfiy zaryadlangan ionlarning hosil bo'lishiga bog'liq.

Bu faktlarni 1887 yilda shved olimi Svante Arrhenius elektrolitik dissotsiatsiyaning nazariyasi bilan tushuntirdi. Arrhenius nazariyasiga muvofiq, elektrolitlar suvda eritilganda qarama-qarshi zaryadlangan ionlarga ajraladi. Musbat zaryadlangan ionlar — kationlar, manfiy zaryadlangan ionlar — anionlar deyiladi. Eritmada kation va anionlarning zaryadlari yig'indisi teng bo'ladi.

Moddalarning suvda eritilganda yoki yuqori haroratda suyuqlantirilganda ionlarga ajralish hodisasi *elektrolitik dissotsilanish* deyiladi.

Moddalarning tuzilishiga qarab, ularning dissotsiatsiyasi ham turlicha bo'ladi. Suvli muhitda gidratlangan ionlarning hosil bo'lishi quyidagi ikki mexanizm bo'yicha boradi:

1. Ion tuzilishdagi kristallarning eritmadagi dissosiasiyasi. Natriy xlorid NaCl kristallari suvga tushirilganda kristallar yuzasidagi Cl⁻ ionlariga suvning qutbli molekullari o'zining musbat zaryadlangan tomoni, Na⁺ ionlariga esa manfiy tomoni bilan elektrostatik tortiladi (ion-dipol o'zaro ta'sir). Ionlarning suvni dipollari bilan bunday o'zaro ta'siri natijasida kristallning ionlari o'rtasidagi o'zaro bog'lanish bo'shashadi va ular eritmaga gidratlangan ionlar holida o'tadi.

2. Qutbli tuzilishdagi moddalarning erishdagi dissosiasiyasi. Qutbli molekullarning (masalan, HCl) suv bilan o'zaro ta'siri natijasida (dipol-dipol o'zaro ta'sir) dipollararo bog'lanish vujudga kelib, eruvchi modda molekulasi qutblanadi. Natijada eruvchi modda ionli holatga o'tadi va ionlarga parchalanadi. Qutbli molekuladan hosil bo'lgan ionlar ham gidratlanadi.

Elektrolitlarning dissotsilanishi natijasida erkin ionlar hosil bo'lmay, balki bu ionlarning erituvchi molekullari bilan hosil qilgan birikmalari vujudga keladi. Bunday birikmalar umumiy qilib ionlarning *solvatlari* deyiladi. Dissotsilanish tenglamalarini yozishda odatda ionlarning formulalari yozilib, ularning gidrat yoki solvatlari formulasi ko'rsatilmaydi, chunki ionlar bilan bog'langan erituvchi molekullari soni eritmaning konsentratsiyasi va boshqa sharoitlarga bog'liq holda o'zgaradi.

Erituvchi molekullarining qutbliligi ion va molekulyar tuzilishdagi moddalarning dissotsilanishi uchun imkon beradi. Suvdan tashqari, qutbli molekulalardan tashkil topgan boshqa suyuqliklar ham (etil spirti, ammiak, chumoli kislota va boshqalar) ionlashtiruvchi erituvchilar hisoblanadi. Bu suyuqliklarda erigan tuzlar, kislotalar va asoslar ionlarga ajraladi.

Elektrolitik dissotsilanish ham qaytar jarayondir:



Dissotsiatsiyaga teskari jarayonni molekulyarizatsiya deyiladi. Dissotsiatsiya va molekulyarizatsiya jarayonlari tezliklari tenglashib, muvozanat haror topadi. Bunda ionlarga ajralgan molekullar sonini umumiy erigan molekullar soniga nisbati elektrolitik dissotsilanish darajasi deyiladi:

$$\alpha = x/n \text{ yoki } \alpha = x/n \cdot 100\%$$

bu erda: α - dissotsilanish darajasi;

x - elektrolitning eritmadagi erkin gidratlangan ionlari mollar soni;

n - eritish uchun olingan elektrolitning umumiy mollar soni.

Elektrolitning dissotsilanish darajasi qiymatiga qarab, elektrolitlar:

– kuchsiz elektrolitlar: $\alpha = 0-3\%$ gacha;

- oʻrtacha kuchli elektrolitlar: $\alpha=3-30\%$ gacha;
- kuchli elektrolitlar: $\alpha=30-100\%$ gacha boʻlgan turlarga boʻlinadi.

KCl uchun $\alpha=86\%$, CuSO_4 uchun $\alpha=38\%$, HNO_3 uchun $\alpha=92\%$,
 H_2SO_4 uchun $\alpha=58\%$, KOH uchun $\alpha=91\%$, HCl uchun $\alpha=91\%$.

Kuchsiz elektrolitlar eritmasidagi ionlar oʻrtasida vujudga keladigan muvozanatga massalar ta'siri qonunini qoʻllab, muvozanat konstantasini chiqarish mumkin. Bunda muvozanat konstantasi elektrolitning **dissosilanish konstantasi** deyiladi.

$$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^- \text{ uchun } K_{\text{diss}} = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{C \cdot C}{C(1-\alpha)} = \frac{1}{1-\alpha} \cdot C$$

Bu tenglama Osvaldning suyoʻltirish qonuni tengla-masidir. Dissotsiatsiya darajasi eritma suyoʻltirilishi bilan oshib boradi. Juda kam dissotsilanadigan elektrolit eritmalari uchun Osvaldning suyoʻltirish qonuni tenglamasi:

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

koʻrinishga ega boʻladi.

Asos, kislota va tuzlarning dissotsialanishi.

Asoslarning dissotsialanishi. Asoslar suvda eritilganda metall kationi va gidroksid anioniga dissotsilanadi.



Kislotalarning dissotsilanishi. Kislotalar suvda eritilganda vodorod kationi va kislota qoldiqi anionlariga dissotsilanadi.



Tuzlarning dissotsilanishi. Tuzlar suvda eritilganda metall kationi va kislota qoldiqi anionlariga dissotsilanadi.



Elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasiga muvofiq, kislota, asos va tuzlar eritmalari orasida boradigan reaksiyalarda ta'sirlashuv molekulalar oʻrtasida emas, balki ulardan hosil boʻladigan ionlar oʻrtasida sodir boʻladi. Elektrolit eritmalaridagi almashinish reaksiyalari kuchsiz elektrolitlar, yomon eruvchi va gaz mahsulotlar hosil boʻlgandagina oxirigacha boradi. Bunday reaksiyalar qatoriga chukma, gaz moddalar hosil qilish bilan boradigan va neytrallanish reaksiyalari kiradi.

Elektroliz. Elektrolit eritmasidan yoki suyuqlantirilgan elektrolitdan elektr toki oʻtkazilganda sodir boʻladigan oksidlanish-qaytarilish prosessi elektroliz deb ataladi. Elektrolit eritmasidan elektr toki oʻtkazilganda eritmada musbat ionlar katodga tomon, manfiy ionlar anodga tomon borib, u erda zaryadsizlanadi. Hosil boʻlgan neytral atomlar va atomlar gruppasi yo eritmada ajralib chiqadi yoki oʻzaro reaksiyaga kirishib elektrolizning ikkilamchi mahsulotlari deb ataladigan moddalarni hosil qiladi.

Elektrolizda, katodda qaytarilish prosessi, anodda esa oksidlanish prosessi boradi. Eng aktiv metallarning toʻzlari elektroliz qilinganda, metall bilan vodorodning elektrod potentsiallari orasidagi ayirma juda katta boʻlganligidan,

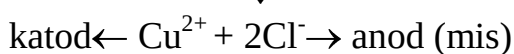
deyarli vodorod ajralib chiqadi, katodda esa gidroqsil ionlari to'planib, eritma ishqoriy bo'lib qoladi. Kamroq aktiv metallarning to'zlari elektroliz qilinganda, katodda metall ajralib chiqadi.

Agar kislorodsiz kislota to'zlari elektroliz qilinsa anodda (Ce^- , Bi^- , S^{2-}) Ce_2 , Bi_2 , S lar ajraladi, kislorodli (SO_4^{2-} , NO_3^- ...) to'zlar elektroliz qilinsa, anodda gaz holdagi kislorod ajraladi.

Anodda sodir bo'ladigan proseslar elektrolitga ham, anod yasalgan moddaga ham bog'liq. Anodlar ikki hil eruvchan va erimaydigan bo'ladi. Erimaydigan anodlar, grafit, ko'mir, oltin, plastina yoki boshqa narsalardan tayyorlanadi. Eriydigan anodlar elektroliz prosesida eritmaga o'tadi.

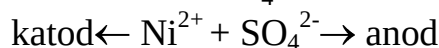
Elektrolizning bir necha hollarini ko'raylik.

Eruvchan anod:



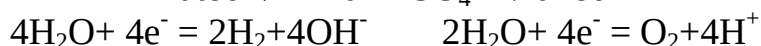
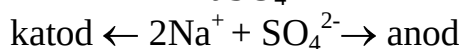
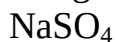
Bu usulda sanoatda o'ta toza metallar olishda ishlatiladi.

Erimaydigan anodlar:



Anodda vodorod ionlari bilan SO_4^{2-} sul'fat kislota hosil qiladi, ammo sanoatda bu usulda kislota olinmaydi.

Elektrolitning agregativ holatiga qarab bir necha hollarda boradi.



Sanoatda ishqorlar shu usulda olinadi.

Elektroliz prosesidan sanoatda keng qo'llaniladi. Bir metallni boshqa metall bilan qoplashda eruvchan anodlar bo'rtiq tasvirlar hosil qilishda ham ishlatiladi.

Metall bo'rtiq tasvirlar hosil qilish usuli gal'vanoplastinka deyiladi. Gal'vanoplastinka medal' va haykallardan nusxa ko'chrishda ishlatiladi.

Biror buyumning nushasini qo'chirish uchun mum yoki gipsdan shu buyumning qolipi-matritsasi ya'ni jismning teskari negativ tasviri tayyorlanadi.

Eruvchan anoddan foydalanib buyumlarning sirtiga boshqa metall qavati bilan qoplash usulini gal'vanostegiya deb ataladi.

Elektroliz qonuni. Elektrolit eritmadan ajralgan moddaning miqdoriga va elektrolitning ekvivalentiga asoslanib Faradey o'zining qonunlarini yaratdi.

Katodda qaytarilgan, hamda anodda oksidlangan har qaysi moddaning miqdori eritmadan o'tgan elektr miqdoriga va moddaning kimyoviy ekvivalentiga proporsionaldir.

1g - ekv moddaning katodda qaytarilishi va anodda oksidlanishi uchun elektrolit orqali 96500 q elektr o'tishi kerak.

E

$$m = \frac{E}{96500} = Q$$

96500

Quchli 1a bo'lgan toq sekundiga 1 k. elektr o'tishiga muvofiq kelishi
ma'lum bo'lsa

$E \cdot i \cdot t$

$$m = \frac{\quad}{96500}$$

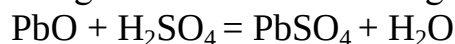
m- tokkuchi, t tok o'tish vaqti, sek.

Akkumulyatorlar. Kerak bo'lganda elektr energiyasiga aylantiriladigan kimyoviy energiyani to'plash maqsadida ishlatiladigan asboblari akkumulyatorlar deyiladi. Har qanday tesqari gal'vaniq element akkumulyator vazifasini bajara oladi.

Eng ko'p ishlatiladigan akkumulyatorlardan kislotali (qo'rg'oshinli) va ishqorli temir- nikelli, kadmiy-nikelli, kumush-ruhli) larga bo'linadi.

Bulardan tashqari kosmik kemalarda yonilg'i elementlardan ham foydalaniladi.

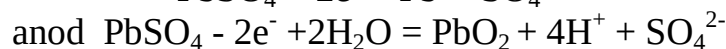
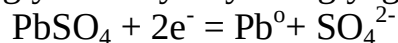
Qo'rg'oshinli akkumulyator, qo'rg'oshin pastasi to'ldirilgan panjara shaklidagi qo'rg'oshini plastinkalardan tuziladi. Plastinkalar sul'fat kislotaning zichligi (1,18-1,22 g/sm³ bo'lgan 25-30 % li eritmasiga botirilgan bo'ladi.



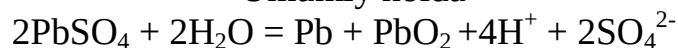
Akkumulyatorlarda kimyoviy energiyani to'plash uchun uni zaryadlash kerak.

Buning uchun akkumulyator doimiy tokka ulanadi, natijada elektroliz natijasida

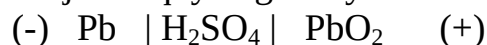
elektr energiyasi kimyoviy energiyaga aylanadi:



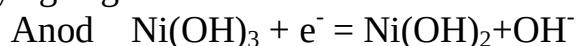
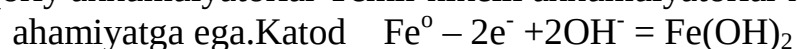
Umumiy holda



Gal'vanik juftni quyidagicha yozish mumkin:

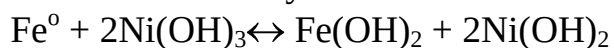


Ishqoriy akkumulyatorlar Temir nikelli akkumulyatorlar katta amaliy



Elektrolit sifatida QOH ning 1,21 g/sm³ bo'lgan 23 % li eritmasidan foydalaniladi.

Zaryadsizlanish



Zaryadlanish

Temir-nikelli akkumulyatorlar 1,35v quchlanishli elektr toki beradi.

Avtomobil akkumulyatorlarining e.yu.k 12V ga teng. Avtomobil haraktlangianda akkumulyator generatordan zaryadlanadi. Avtomobil to'htaganda yoki starterni o'chirganda akkumulyator zaryadini yo'qotadi yoki "o'tirib" qoladi. U vaqtda akkumulyatorni doimiy tok bilan zaryadlaydi. Zaryadsizlanishda elektrolitning zichligi (sul'fat kislotaning) kamayadi. Akkumulyatorning holati areometr yordamida sinab turiladi.

Mavzuga oid tayanch iboralar.

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1. Osmos | 7. Kuchsiz elektrolitlar |
| 2. Osmotik bosim | 8. Dissotsiyaanish darajasi |
| 3. Vant-Goff qonuni | 9. Dissotsialanish konstantasi |
| 4. Raulning I-qonuni | 10. Anion |
| 5. Raulning II-qonuni | 11. Kation. |
| 6. Kuchli elektrolitlar | |

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. Kuchsiz elektrolit NH_4OH ($\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ dissotsialanadi: muvozanatdagi sistemaga kuchli elektrolit kaliy gidroksid qo'shilsa, sistemada muvozanat qanday o'zgaradi?
2. Anion va kation nima?
3. Quyidagi sanab chiqilgan elektrolitlardan qaysi biri kuchli elektrolitlarga kiradi:
 - a) KCN, HNO_3 , NH_4OH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 6) Na_2HPO_4 , HCN, HJ, KOH.
4. Quyidagi sanab chiqilgan elektrolitlardan qaysi biri kuchsiz elektrolitlarga kiradi?
 - a) HBr, NaHCO_3 , NH_4OH , NaCl, $\text{Al}(\text{OH})_3$;
 - 6) H_2S , H_2SO_3 , H_2SO_4 , CH_3COOH .
5. Quyidagi elektrolitlar uchun dissotsiyalanish konstantasi ifodasini yozing: NH_4OH , H_2SO_3 .

9-MA'RUZA: Metall va qotishmalarning korroziyasi hamda undan ximoyalanish

Reja:

1. Metallar korroziyasi haqida tushuncha.
2. Korroziya turlari.
3. Metallarni korroziyasining oldini olish usullari.

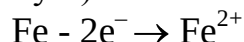
Metallar korroziyasi haqida tushuncha. Ko'pchilik metallar havo, suv, kislota va tuzlarning eritmalari ta'sirida emiriladi. Bu hodisa korroziya deyiladi.

Korroziya so'zi lotincha «corrode» — emirilish degan ma'noni anglatadi. Korroziya o'zining fizik-kimyoviy xarakteri jihatdan 2 xil bo'ladi: kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya. Metallda korroziyaning qanday turi sodir bo'lishi metallni qurshab turgan muhitga bog'liq bo'ladi.

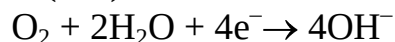
Metallga quruq gazlar (kislorod, sulfid angidrid, vodorod sulfid, galogenlar, karbonat angidrid va h.), elektrolit bo'lmagan suyuqliklar ta'sir etganda kimyoviy korroziya sodir bo'ladi. Bu ayniqsa yuqori haroratli sharoitda ko'p uchraydi, shuning uchun bunday emirilish metallning *gaz korroziyasi* deb ham ataladi. Gaz korroziyasi ayniqsa metallurgiyaga katta zarar keltiradi. Temir va po'lat buyumlarni gaz korroziyasidan saqlash uchun ularning sirti alyuminiy bilan qoplanadi. Suyuq yoqilg'ilar ta'sirida vujudga keladigan korroziya ham kimyoviy korroziyaga misol bo'ladi. Bunda yoqilg'ining yonishidan hosil bo'lgan SO_2 , CO_2 , H_2S , NO_2 , NO kabilar quruq sharoitda metallarni korroziyalantiradi.

Korroziya turlari. Elektrolitlar ta'sirida bo'ladigan korroziya *elektrokimyoviy korroziya* deyiladi. Ko'pgina metallar asosan elektrokimyoviy korroziya tufayli yemiriladi. Elektrokimyoviy korroziya metalda kichik galvanik elementlar hosil bo'lishi natijasida sodir bo'ladi.

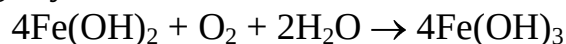
Galvanik elementlar hosil bo'lishiga sabab: 1) ko'p metallar tarkibida qo'shimcha sifatida boshqa metallar bo'lishi; 2) metall hamma vaqt suv, havo namligi va elektrolitlar qurshovida turishidir. Masalan, nam havoda temirga mis metali tegib turgan bo'lsin. Bunda galvanik element hosil bo'ladi (temir-anod, mis-katod vazifasini o'taydi). Temir oksidlanadi:



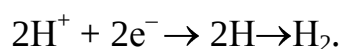
Bu elektronlar katod (mis) sirtida havo kislorodini qaytaradi:



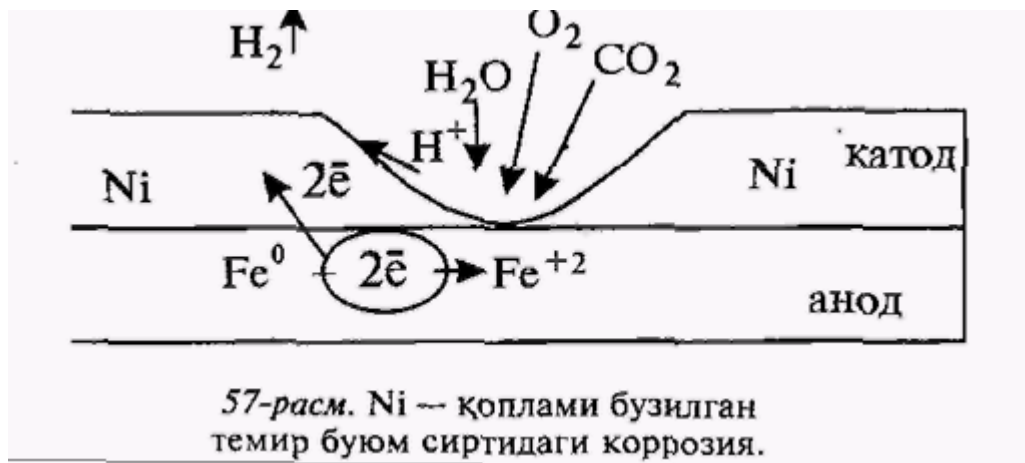
Fe^{2+} va OH^- ionlari o'zaro birikib, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ hosil qiladi. U havo kislorodi va nam ta'sirida $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanadi:



Agar ushbu korroziya kislotali muhitda sodir bo'lsa, temirdan chiqqan elektronlar havo kislorodini qaytarmasdan, balki vodorod ionlarini qaytarilishiga sabab bo'ladi:



Temir-qalay korroziyasida korroziyalanish tezligi temir-mis korroziyasiga nisbatan birmuncha sust sodir bo'ladi. Temir-rux korroziyasida esa temir oksidlanmaydi, u ruxning korroziyalanishini tezlashtiradi, chunki temir ruxga nisbatan asl metaldir.



Metallarni korroziyasining oldini olish usullari. Metallarni korroziyadan saqlash uchun bir necha chora-tadbirlardan foydalaniladi:

1. Metall sirtini boshqa metall bilan koplash. Temirni rux bilan qoplash anod qoplama deyiladi. Qoplama emirilmaguncha qoplanuvchi metall emirilmaydi. Temirni mis yoki qalay bilan qoplash katod qoplama deyiladi. Katod qoplamani biror joyi ko'chsa, qoplanuvchi metall tezda ishdan chiqadi.

2. Metall sirtini metall bo'lmagan moddalar bilan koplash. Lak, buyoq, rezina, surkov moylari (solidol, vazelin, emal) bilan ishlov berish.

3. Metallarga turli qo'shimchalar kiritish. Odatdagi po'latga 0,2-0,5% mis qo'shish yo'li bilan po'latning korroziyaga chidamliligi 1,5-2 marta oshirish mumkin. Zanglamaydigan po'-lat tarkibida 12% ga qadar xrom bo'ladi. Bunday po'latlar legirlangan po'latlar deyiladi.

4. Metall sirtida kimyoviy birikmalar hosil qilish usuli bilan qoplamalash. Maxsus kimyoviy operatsiyalar o'tkazib, metall sirtini korroziyaga chidamli birikmalar pardasi bilan qoplash mumkin. Bunday pardalar — oksidli, fosfatli, xromatli va h. pardalar nomi bilan yuritiladi. Metall sirtida korroziyaga chidamli oksid parda hosil qilish jarayoni *oksidirlash* deyiladi. Metall buyumni oksidlashning uch xil usuli mavjud: 1) metall buyum sirti yuqori haroratda organik moddalar bilan oksidlantiriladi (qoraytiriladi, ko'kartiriladi va hokazo); 2) metall buyum (MnO_2 , $NaNO_3$, $K_2Cr_2O_7$ kabi) oksidlovchi moddalar ta'sirida kontsentrangan ishqor eritmasi bilan suyuqlikning qaynash haroratigacha qizdiriladi; 3) metall buyumni biror elektrolit eritmasi ichida anod qutbga joylab elektroliz o'tkaziladi, bu jarayon *anodirlash* deyiladi.

Korroziya jarayonining tezligiga eritmalarda bo'lgan ionlar, ya'ni H^+ va OH^- ionlari (eritma muhiti - pH) katta ta'sir ko'rsatadi. H^+ ionlari ko'paysa korroziya kuchayadi, OH^- ionlari temirning korroziyalanishini susaytiradi, ammo amfoter metallarning korroziyalanishini tezlashtiradi.

Korroziyani tezlashtiruvchi moddalar *korrozion aktivatorlar* deyiladi. Korrozion muhitga qo'shilganda metallarning korroziyalanishini susaytiruvchi moddalar *korrozion ingibitorlar* deyiladi. Masalan, aminlar, mochevina, aldegidlar, xromatlar, fosfatlar, nitritlar, silikatlar va h. korrozion ingibitorlardir.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Korroziya | 5. Katod qoplama |
| 2. Korrozion aktivatorlar | 6. Elektrokimyoviy korroziya |

3. *Korrozion ingibitorlar* 7. *Gaz korroziya*

4. *Anod qoplama* 8. *Kimyoviy korroziya.*

NAZORAT UCHUN SAVOL VA MASHQLAR.

1. Metallar korroziyasi deb nimaga aytiladi. Kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya orasida qanday farq bor?
 2. Ushbu metallar bir-biriga tegib turadi:
 3. Zn va Fe, Fe va Sn, Fe va Cu.
 4. Shu metallar juftlaridan qaysilari sulfat kislotada ancha shiddatli eriydi?
 5. Odatdagi po'latning suvda korroziyalanish jarayonlarining tenglamalarini yozing?
 6. Metallarni korroziyadan qimoya qilishning eng muhim usullarini aytib bering?
- Metallar korroziyasining ingibitorlari nimadan iborat va ular qanday qollarda ishlatiladi?

10-MA'RUZA METALLAR KIMYOSI

Reja:

1. Metallarning umumiy xossalari.
2. Metallarning ichki tuzilishi. «Elektron gaz» nazariyasi.
3. Metallarning tabiatda uchrashi va olinishi.
4. Metallarning fizikaviy va kimyoviy xossalari.

Metallarning umumiy xossalari. D.M.Mendeleev davriy sistemasidagi 109 elementning 87 tasini metallar tashkil qiladi. Metallarning 14 tasi s-elementlar, 37 tasi d-elementlar, 28 tasi f-elementlar va qolgan 30 tasi p-elementlardir. p-elementlardan germaniy, vismut, poloniy, qalay metallmas xossalarini ham namoyon qiladi.

Metallarning o'ziga xos belgilari quyidagilardan iborat:

1. Har qanday metall o'ziga xos yaltiroqlikka ega, buning sababi shuki, ular yorug'lik nurini spektrning ko'zga ko'rinuvchan sohasida qaytarish xususiyatiga ega.

2. Metallar issiqlik va elektrni yaxshi o'tkazadi. Metallarning elektr o'tkazuvchanligi temperatura ortishi bilan pasayadi va aksincha harshiligi temperatura ortuvi bilan ortadi.

3. Ko'pchilik metallar odatdagi sharoitda kristall holatda bo'ladi, ularning koordinatsion soni katta qiymatga ega (8 va 12 ga teng).

Metallar cho'ziluvchan va yassilanuvchan bo'ladi.

Metallar elektr musbat elementlardir, ya'ni ularning oksidlari ko'pincha suv bilan birikib asoslar hosil qiladi.

Metallarda bu besh xususiyatning borligiga asoslanib, metallning ichki tuzilishi haqida ma'lum tasavvur yaratish mumkin. Masalan, metallar yorug'likni qaytarish xususiyatiga ega bo'lgani uchun, juda yupqa plastinka ham shaffof (tiniq) bo'lmaydi. Bunga asoslanib, metall juda zich tuzilgan deyish mumkin.

Metallarning oson deformatsiyalanishiga ko'ra ularning kristall panjarasi u qadar mustahkam emas, panjaraning bir tekisligi uning ikkinchi tekisligiga nisbatan oson harakatlana oladi, degan xulosaga kelish mumkin.

Metallarning issiqlik va elektrni yaxshi o'tkazishi – zaryadlangan zarrachalar metall kristallari orasida oson harakatlanishi haqida ma'lumot beradi. Nihoyat, metallarning elektr musbat elementlar jumlasiga kirishi – valent elektronlarning metall atomidan osongina chiqib keta olishini ko'rsatadi. Bu besh xususiyat oddiy moddalarni «metall» yoki «metallmaslar» sinfiga ajratish uchun asos bo'la oladi, lekin oddiy moddalarni «metall» yoki «metallmaslar» ga ajratish uchun kimyoviy bog'lanish tipini asos qilib olish afzal. Demak, zarrachalari orasida metall bog'lanishli oddiy moddalarni metallar jumlasiga, kovalent bog'lanishli oddiy moddalarni esa metallmaslar jumlasiga kiritish mumkin.

Oddiy moddalarni bunday ikki turkumga ajratish bir tomondan mutlaq va ikkinchi tomondan nisbiy harakterga ega. Ayni sharoitda oddiy moddalarni metall va metallmaslarga ajrata olamiz, lekin ba'zi oddiy moddalarning «metallar» yoki «metallmaslar» turkumiga kiritilishi tashqi sharoitning o'zgarishiga bog'liq

bo'ladi. Masalan, surmaning elektr o'tkazuvchanligi temperatura ortishi bilan kamayadi, shuning uchun uni «metallar» turkumiga kiritiladi.

Metallarning ichki tuzilishi. «Elektron gaz» nazariyasi. 1900 yilda Drude taklif etgan «elektron gaz» nazariyasiga muvofiq, metall musbat zaryadli ionlar va ular orasida tartibsiz harakat qiluvchi erkin elektronlardan iborat, bu elektronlar gaz molekulalari bo'yso'ngan qonunlarga bo'ysunadi. Shunga ko'ra, «elektron gaz» termini kiritilgan. Drude fikricha, «elektron gaz» o'zining «temperaturasi», «bosimi», «hajmi» va «zichligiga» ega.

Metallarning fizikaviy xossalari. Simobdan (va qisman seziydan) tashqari barcha metallar odatdagi sharoitda o'ziga xos yaltiroq qattiq moddalardir. Metallarning fizik xossalari jumlasiga ularning optik, termik, mexanik, elektr va boshqa xossalari kiradi. Metallarning optik xossalari – ularning yaltiroqligi va shaffof emasligidir. Alyuminiy va magniy yaxlit holatda ham, kukun holida ham yaltiroq metall; boshqa metallar esa tekis sirtli yaxlit holatdagina yaltiroq bo'lib, kukun holatda yaltiramaydi.

Metallarning elektr o'tkazuvchanligi. Barcha o'tkazgichla ikki guruhga bo'linadi: 1)elektron o'tkazgichlar (metall va yarim o'tkazgichlar); 2)ion o'tkazgichlar (elektrolitlar). Metallar va yarim o'tkazgichlar orqali elektr toki o'tganda hech qanday kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'lmaydi. Shuning uchun ular birinchi xil o'tkazgichlar jumlasiga kiradi. Elektrolitlar orqali elektr toki o'tganda, albatta, kimyoviy o'zgarish sodir bo'ladi.

Metallarning elektr o'tkazuvchanligi temperatura pasayishi bilan ortadi; nihoyat, absolyut nolga yaqin temperaturada metallarning elektr o'tkazuvchanligi cheksiz katta qiymatga erishadi – metall o'ta o'tkazuvchavn bo'lib qoladi. hamma metallar elektrni bir xilda o'tkazavermaydi.

Shunga asoslanib, metallarni elektr o'tkazuvchanligiga ko'ra quyidagi qatorga joylashtirish mumkin:

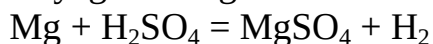
Ag, Cu, Au, Cr, Al, Mg, Na, Jr, W, Be, Li, Fe, Hg, Bi

Metallarning issiqlik o'tkazuvchanligi. Metallarning issiqlik o'tkazuvchanligi ularning elektr o'tkazuvchanligi bilan paralel ravishda o'zgaradi. Videman – Frants qonuniga muvofiq metallarda issiqlik o'tkazuvchanlikning elektr o'tkazuvchanlikka nisbati doimiy kattalik bo'lib, metall tabiatiga kam bog'liq. Metallarni issiqlik o'tkazuvchanligi jihatidan quyidagi qatorga terish mumkin:

Ag, Cu, Au, Zn, Ni, Fe, Pt, Hg

Metallarning muhim fizik xossalariga magnit xossalari, plastigligi, qattiqligi, zichligi, suyuqlanish va qaynash temperaturalaridam kiradi.

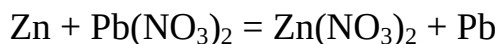
Metallarning kimyoviy xossalari. Metallarning atomlari elektronlarini osonlik bilan berib, musbat zaryadlangan ionga aylanadi. Tipik metallar kimyoviy reaksiyalarda elektronlarni oson berganligi uchun aktiv qaytaruvchilardir. Masalan, rux, temir, magniy, nikel kabi metallar kislotalar bilan reaksiyaga kirishganda qaytaruvchi vazifasini bajaradi. Bu metallar xlorid va suyo'ltirilgan sulfat kislota eritmalari bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajralib chiqadi:



Bu reaksiyada Mg metali qaytaruvchi vazifasini bajaradi, o'zi oksidlanadi. Vodorod ioni H^+ esa oksidlovchi rolini bajaradi va qaytariladi. Shu sababli bu reaksiya oksidlanish-qaytarilish reaksiyasidir. Metallar bilan kontsentrangan kislotalar, masalan, nitrat va sulfat kislotalar reaksiyaga kirishganda, oksidlovchi rolini kislota qoldiqi bajaradi:

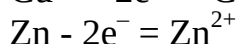
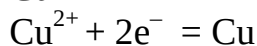
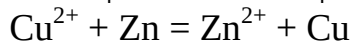
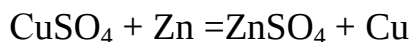


Metallarning tuzlaridan shu metallarni boshqa metallar siqib chiqarishi mumkin. Bu metallarning aktivligiga bog'liq. Masalan, qo'rg'oshinning biror tuzi eritmasiga bir bo'lak rux tashlansa, rux eriy boshlaydi, eritmadan esa qo'rg'oshin ajralib chiqadi:

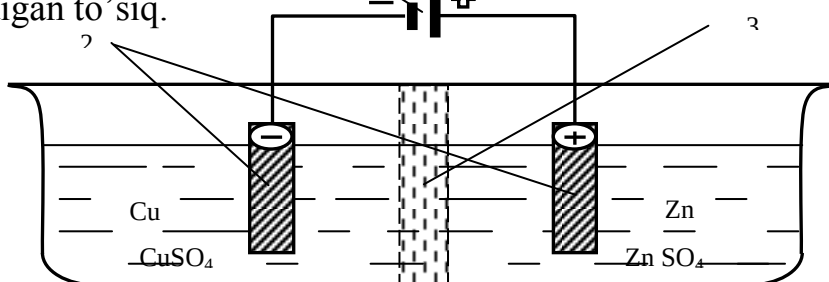


Ushbu reaksiyada rux o'zining valent elektronlarini qo'rg'oshin ioniga beradi. Rux oksidlanadi, qo'rg'oshin esa qaytariladi. Yuqoridagi reaksiyalarda ta'sirlashuv jarayoni metallarning sirtida sodir bo'ladi.

Rux metali bilan mis (II)-sulfat eritmasi orasida boradigan reaksiyani quyidagi sxemada ko'rsatilgan asbobda o'tkazilsa, asbobning galvanometri reaksiya natijasida elektr toki hosil bo'lishini ko'rsatadi.



6-Rasm. Galvanik element. 1-galvanometr; 2-elektrodlar; 3-eritmada ionlar o'ta oladigan to'siq.



Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini bunday amalga oshirish natijasida kimyoviy reaksiya energiyasi elektr energiyasiga aylanadi

Galvanik elementlar. Metallarning standart elektrod potentsiali. Kimyoviy reaksiyalar energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantirish uchun xizmat iladigan qurilmalar galvanik elementlar yoki *elektr tokining kimyoviy manbalari* deb ataladi.

Galvanik elementda hosil bo'ladigan kuchlanish elektr yurituvchi kuch (e.yu.k.) deb ataladi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi oksidlanish va qaytarilish yarim reaksiyalarining yig'indisidir. Galvanik elementda yoki elektrolizda sodir bo'ladigan har bir yarim reaksiya ayrim elektrodalarda boradi. Shu sababli yarim reaksiyalarni elektrod jarayonlari deb ham ataladi.

Elektr yurituvchi kuchni ham har bir yarim reaksiya uchun to'g'ri keladigan ikki kattalikni ayirmasi deb harash mumkin. Bu kattaliklar elektrod potentsiallari deb ataladi.

Elektrod jarayonlarining potentsiallari metallning tabiati (aktiv va passivligi)ga, eritmadagi ionlarning konsentratsiyasiga hamda sistemaning haroratiga bog'liqligi aniq-landi. Bu bog'lanish Nernst tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$E = E_0 + \frac{2,3 \cdot R \cdot T}{n \cdot F} \lg C$$

Bu tenglamadagi: E - ayni elektrod potentsiali; E₀ - ayni elektrodning standart (normal) potentsiali, R - universal gaz doimiysi, T - absolyut harorat, n - reaksiyada ishtirok etuvchi elektronlar soni, F - Faradey soni (96500 Kl/mol), S - metall ionlarining eritmadagi konsentratsiyasi (mol/l).

Elektrod jarayonida ishtirok etuvchi moddalarning konsentratsiyasi 1 mol/l ga teng bo'lgandagi elektrod potentsiali *standart (normal) elektrod potentsiali* deb ataladi.

Metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori. Metallarni ularning birikmalaridan boshqa metallar siqib chiqarishini N.N.Beketov mukammal o'rgangan. Beketov metallarni kimyoviy aktivligi pasayib borish tartibida joylashtirib, metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatorini tuzdi. Bu qatorda metallarning standart elektrod potentsiallari qiymati ortib borishi tartibida joylashtirilgan:

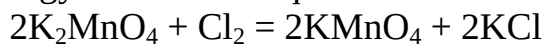
K, Na, Ca, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, (H₂), Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Bu qator standart (normal) elektrod potentsiallari qatori ham deb ataladi.

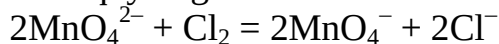
K uchun E₀ = -2,93 B, Mg uchun E₀ = -2,36 B, Fe uchun E₀ = -0,44 B,
H₂ uchun E₀ = 0, Cu uchun E₀ = 0,34 B, Ag uchun E₀ = 0,80 B.

Standart elektrod potentsiallari qatori oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining borish yo'nalishini aniqlashga imkon beradi. Agar ikki elektrokimyoviy sistemadan galvanik element tuzilsa, elektronlar manfiy qutbdan musbat qutbg'abo' taboshlaydi, ya'ni ikki elektrod potentsialiga ega bo'lgan elektrokimyoviy sistemadan kattaroq elektrod potentsialiga ega bo'lgan sistemaga o'tadi. Bundan birinchi sistema qaytaruvchi, ikkinchi sistema esa oksidlovchi vazifasini bajaradi.

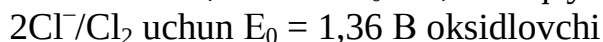
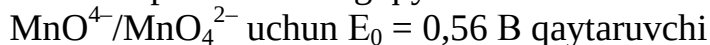
Standart elektrod potentsiallari qiymatiga qarab, reaksiyalarining qaysitomonga o'z-o'zidan borishini aniqlash mumkin. Masalan, quyidagi reaksiyaning yo'nalishini aniqlash lozim:



Bu tenglama ionli shaklda quyidagicha bo'ladi:



Ionlarning standart elektrod potentsialining qiymati:

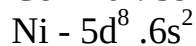
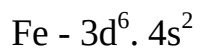


Demak, yuqoridagi reaksiya o'z-o'zicha boradi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida dastlabki moddalarning konsentratsiyalari kamayib, mahsulot moddalarining konsentratsiyalari ortib boradi. Bu ikkala yarim reaksiyalarining potentsiali qiymatlarini o'zgarishiga olib keladi. Oksidlovchining elektrod potentsiali kamayadi, qaytaruvchining elektrod

potentsiali oshadi. Ikkala jarayonning potentsiallari bir-biriga tenglashganda kimyoviy muvozanat qaror topadi.

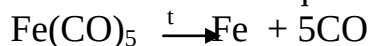
Temir oilasi elementlariga temir - Fe, kobalt - Co, nikel - Ni va platina - Pt kiradi. Bu oila elementlarining xarakterli tashqi elektron qavatlarini quyidagicha tuzilgan:



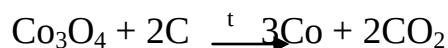
Temir oilasi elementlari ichida platina oilasi elementlari ba'zi xossalari bilan qolgan elementlardan farq qilgani sababli uni alohida ko'rib o'tamiz. Temir, kobalt va nikelning oksidlanish darajasi +2 va +3 bo'lib, Fe-Co-Ni qatorida chapdan o'ngga tomon +3 darajali birikmalarining mustahkamligi pasayadi. Fe^{2+} ionidan Ni^{2+} ga o'tganda radiusi kichiklashadi. SHuning uchun Ni(OH)_2 ning aoslik xossasi Fe(OH)_2 ga qaraganda kuchsizdir. Fe(OH)_3 , Co(OH)_3 va Ni(OH)_3 lar amfoter xossalarga ega bo'lgan moddalardir. $\text{Fe}^{2+} - \text{Co}^{2+} - \text{Ni}^{2+}$ qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari birikmalarining qaytaruvchanlik xossalari kamayadi. $\text{Fe}^{3+} - \text{Co}^{3+} - \text{Ni}^{3+}$ qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari birikmalarining oksidlovchilik xossalari kuchayadi.

Tabiatda uchrashi. Temir tabiatda asosan Fe_2O_3 - gematit, Fe_3O_4 - magnetit, $\text{HFeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ - limonit, FeCO_3 - siderit, FeS_2 -pirit minerallari holda uchraydi. Kobalt CuCoS_4 - korrolit, Co_3O_4 linneit, CoAsS kobaltin minerallari holda, nikel esa $(\text{Fe}, \text{Ni})_9\text{S}_8$ - pentlandit, NiAs - nikelin, $\text{NiSi}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ -garnierit minerallari tarkibida uchraydi.

Olinishi. Toza holdagi temir, uning karbonil birikmalarini termik parchalab yoki tuzlari eritmalarini elektroliz qilib olinadi:



Kobalt va nikel oksidlariga cho'g'latilgan ko'mir ta'sir ettirish yoki ularning xlorid va sulfat tuzlarini elektroliz qilish yo'li bilan sof holda ajratib olinishi mumkin:



Bundan tashqari, bu elementlar gidroksidlarining ammiakli eritmalariga yuqori bosimda vodorod ta'sir ettirilgnd ham bu metallar erkin holatda ajratib chiqadi.

Xossalari. Toza holdagi temir-kumush kulrang tusli yaltiroq metall,- Fe va - Fe modifikasiyaga ega. Temir 910°S gacha hajmiy markazlashgan kristall panjara tuzilishiga_ undan yuqori temperaturada esa yoqlari markazlashgn kristall panjara tuzilishiga ega.

Kobalt - och sarg'ish-ko'kimtir tusli metall. past temperaturada 420°S gacha) geksagonal kristall panjara tuzilishi undan yuqori temperaturada esa yoqlari markazlashgan kub sistemada kristallanadi.

Nikel - oq-kumushsimon yaltiroq metall, yoqlari markazlashgan kub sistemada kristallanadi.

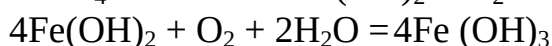
Toza holda temir nam havoda zang hosil qilib oksidlanadi, galogenlar bilan birikib galogenidlar hosil qiladi. Temir koncentrlangan HNO_3 va H_2SO_4 kilotalarda passivlanadi. Qizdirilganda S, P, C, Si, As, NH_3 lar bilan reaksiyaga kirishadi.

Kobal't - oddiy sharoitda havo ta'siriga chidamli, qizdirilganda CoO parda hosil qilib oksidlanadi. Kukun holdagi kobal't suyultirilgan kislotalarda eriydi, odatdagi sharoitda ftordan tashqari hamma galogenlar bilan reak'ciyaga kirishadi, qizdirilganda S,P,As bilan birikmalar hosil qiladi.

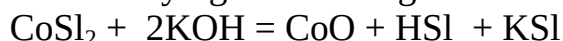
Nikelning sirti 800°S da oksidlanadi, suyultirilgan HSl,H₂SO₄ kislotalarda sekin eriydi, HNO₃ kislota da tez eriydi, kon'centrlangan HNO₃ da passivlanadi, galogenlar bilan reak'ciyaga kirishadi. Temir, kobal't va nikel' elementlariga ishqorlar ta'sir etmaydi.

Birikmalari. Temir FeO,Fe₂O₃,Fe₃O₄ tarkibli oksidlar hosil qiladi. Fe₂O₃ - odatdagi sharoitda barqaror modda, qizdirilganda Fe₃O₄ va FeO ga aylanadi. Kobal't va nikel' kislorod ta'sirida oksidlanganda CoO va NiO tarkibli barqaror oksidlar hosil qiladi. Lekin ular Co₂O₃ va Ni₂O₃ tarkibli oksidlarga ega.

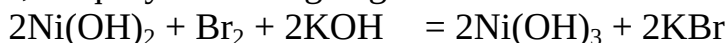
Bu elementlarning oksidlari suvda erimaydigan moddalar bo'lgani uchun ularning E(ON)₂ va E(ON)₃ tarkibli gidroksidlari bilvosita usulda olinadi. Temir, kobal't va nikel' elementlarining (P)-oksidlari asos xossaga ega bo'lib, qaytaruvchi xossalari Fe²⁺,Co²⁺,Ni²⁺- qatorida kamayib boradi. SHuning uchun temir (P)-gidroksidni faqatgina kislorodsiz muhitda cho'ktirish mumkin, chunki kislorod ta'sirida oksidlanib, temir (SH)-gidroksidga aylanadi:



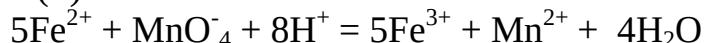
Kobal't (P)-gidroksid hosil bo'lish reak'ciyasi ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichda suvda erimaydigan ko'k rangli asosli tuz hosil bo'ladi:



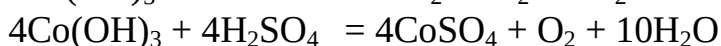
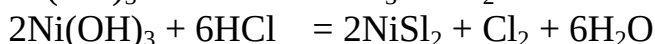
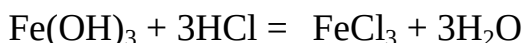
Ikkinchi bosqichda to'yingan ishqor ta'sirida pushti rangli kobal't (P)-gidroksid cho'kmaga tushadi. Hosil bo'lgan cho'kma havo ta'sirida sekin-asta oksidlanib Co(SH) gidroksidga aylanishi tufayli qoramtir rangga ega bo'ladi. Nikel' (P) va kobal't (P)-gidroksidlar kislotali muhitda oksidlovchi ta'siriga chidamli, ishqoriy muhitda galogenlar ta'sirida oksidlanadi:



Temir (P) birikmalari esa kislotali muhitda ham oksidlanadi:



Temir (SH),kobal't (SH), nikel' (SH)- gidroksidlarning oksidlash xossalari Fe³⁺ - Co³⁺ - Ni³⁺ qator bo'yicha ortib boradi:



Temir (SH)-gidroksidni, uning uch valentli tuzlari eritmasiga ishqorlar ta'sir ettirib hosil qilish mumkin. Kobal't (SH) va nikel' (SH)-gidroksidlarni esa ularning ikki valentli gidroksidlarini oksidlab hosil qilinadi. Temir (SH)-gidroksid suvda amalda erimaydigan, kislotalarda va qaynoq kon'centrlangan ishqorlarda eriydigan oq rangli modda:



Temir, kobal't, nikel' metallari yuqori temperaturada vodorodni o'zida eritadi. Bu metallar tarkibida vodorod bo'lishi, ularni mexanik xossalarini kamayishiga sabab bo'ladi. Lekin temir, kobal't va nikellarni EN₂ va EN_z tarkibli beqaror

gidridlari ma'lum. Temir, kobalt, nikel qizdirilganda galogenlar bilan birikib EG_2 va EGz tarkibli galogenidlar hosil qiladi.

Temir, kobalt, nikel elementlarining azot bilan hosil qilgan birikmalari barqaror bo'lmagan moddalardir. Bulardan eng barqarori temir nitritdir. Temir, kobalt, nikel yuqori temperaturada uglerod bilan birikib Fe_3C , Co_3C , Ni_3C tarkibli metall karbidlar hosil qiladi. Bulardan temir va uglerod sistemasi suyuqlanish diagrammasida uglerodning massali 5 % gacha etadi. Temirga sekin-asta uglerod qo'shib berilsa, uning suyuqlanish temperaturasi avval kamayadi, keyin uglerod miqdori ortishi bilan yana ko'tariladi, natijada evtetik qotishma hosil bo'ladi. Evtetik qotishma hosil bo'lgan holatda, uning tarkibi 4,2 % S, va 95,8% Fe ga to'g'ri keladi. Tarkibidagi uglerod miqdori 4,2% dan ortiq bo'lgan suyuq qotishma sovitilsa, cementit - Fe_3C hosil bo'lib, kristallanadi.

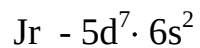
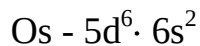
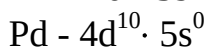
Temir tarkibidagi uglerodning massasiga qarab har xil tarkibli po'latlarning turlicha mexanik xossalarga ega bo'lishini izohlash mumkin. Fe, Co, Ni lar va po'lat tarkibida oltingugurt va fosforning bo'lishi ularning mexanik xossalariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. SHuning uchun metallar oltingugurt va fosfordan yaxshi tozalanadi.

Ishlatilishi. Temir, kobalt, nikel va ularning birikmalari metallurgiyada, o'tga va issiqlikka chidamli qotishmalar olishda, raketalarining gaz turbinalarini tayyorlashda, atom texnikasi, bo'yoqchilik, medicina, qishloq xo'jaligi, keramika, shisha va cement sanoatida va organik moddalar sintezida qo'llaniladi.

Platina oilasi elementlariga ruteniy - Ru, osmiy - Os, rodiiy - Rh, iridiy - Jr,

palladiy - Pd, va platina - Pt kiradi. Bu elementlarning xammasi tarqoq og'ir

metallardir. Bu elementlarda quyidagicha xarakterli elektronlar mavjud.



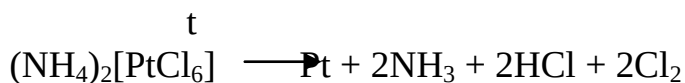
Bu elementlarning elektron formulalaridan ko'rinib turibdiki, ular o'zlarining d - orbitallaridagi elektronlar sonini 10 taga etkazishga intilib boradi.

Platina oilasi elementlari juda ko'p sun'iy radioaktiv izotoplar hosil qiladi. Bu metallar tabiatda tug'ma xolda yoki ko'pgina nodir metallar bilan aralashgan qotishmalar xolida uchraydi. Bundan tashqari, $PtAs_2$, (Pt, Pd, Ni) S tarkibli minerallar xam ma'lum.

O l i n i s h i. Platina oilasi elementlarini olishda asosan mis, nikel, sulfid rudalaridan foydalaniladi. Bu rudalar flotatsiya bilan boyitiladi. Hosil qilingan

koncentratdan mis va nikel ajratib olinadi. Qolgan aralashmani kuydirib, koncentrlangan sulfat kislota bilan ishlov beriladi. Hosil bo'lgan cho'kmani zar suvi ta'sirida eritib, qizdiriladi. Natijada cho'kma tarkibidagi metallardan platina $H_2[PtCl_6]$, oltin $H[AuCl]$, iridiy $H_3[IrCl_6]$, ruteniy $H_2[RuCl_6]$, palladiy $H_2[PdCl_6]$, rodiy $H_3[RhCl_6]$ eritmaga o'tadi, osmiy esa oksid holida cho'kmada qoladi. Eritma filtrlanadi, cho'kmaga yuqori temperaturada kuchli oksidlovchi ta'sir ettirib OsO_4 gazi hosil qilinadi. Hosil bo'lgan gazni ishqorning suvdagi eritmasida yig'iladi. Eritmaga ammiak va ammoniy xlorid aralashmasi ta'sir ettirib, osmiyni $[OsO_2(NH_3)_4]Cl_2$ holida cho'ktiriladi. Cho'kmaga H_2 ta'sir ettirib, erkin osmiy qaytariladi.

Rudaga ishlov berish natijasida hosil bo'lgan filtratga qaytaruvchi ta'sir ettirib birinchi navbatda oltin ajratib olinadi. Qolgan mahsulotga NH_4Cl ta'sir ettirib platinaning $(NH_4)_2[PtCl_6]$ tarkibli qiyin eriydigan kompleks tuzi hosil qilinadi, so'ngra qizdirib toza platina ajratib olinadi.



Filtratga nitrat kislota qo'shib eritma bo'g'latiladi va iridiy xlorid holda cho'ktiriladi. Qolgan eritmaga qaytaruvchi ta'sir ettirib palladiy va rodiy $[Pd(NH_3)_2Cl_2]$; $[Rh(NH_3)_2Cl_3]$ xolida ajratib olinadi. Bu kompleks birikmalar qizdirib erkin metallar hosil qilinadi.

X o s s a l a r i. Platina oilasi elementlari oq-kulrang tusli yaltiroq metallardir. Osmiy va iridiy yuqori temperaturada suyuqlanadi. Ruteniy va osmiy juda qattiq, lekin mo'rtdir. Rodiy palladiy va platina u qadar qattiq emas, lekin juda qovushqoq, oson yassilanadi. SHuning uchun ularda yupqa plastinkalar va ingichka simlar tayyorlash mumkin. Ruteniy - oddiy sharoitda kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli, qizdirilganda kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi. Kukun holatda $NaOCl$ eritmasi reaksiyaga kirishadi. Qizdirilganda F_2 , Cl_2 , BH_3 , S , Se , Te , Po lar bilan birikadi. Osmiy qattiq holatda kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli, suyuqlantirilgan ishqorlar bilan suvda eriydigan birikmalar hosil qiladi. Kukun holatdagi osmiy qizdirilganda HNO_2 , H_2SO_4 , F_2 , Cl_2 , S , Se , Te , Po lar bilan reaksiyaga kirishadi. Rodiy - qattiq holatda xamma kislotalar, ishqorlar va zar suvi ta'siriga chidamli. Kukun holatda qaynoq H_2SO_4 , HBr , $NaClO$ lar bilan reaksiyaga kirishadi, $600^\circ S$ dan yuqori temperaturada F_2 , Cl_2 , Br_2 , S , Se , lar bilan birikadi.

Palladiy - $600-800^\circ S$ da xavoda PdO hosil qilib oksidlanadi, H_2 ni o'ziga yutib oladi. Palladiy qaynoq koncentrlangan H_2SO_4 , HNO_3 va zar suvda eriydi, $400-600^\circ S$ da galogenlar B , Si , S lar bilan birikadi.

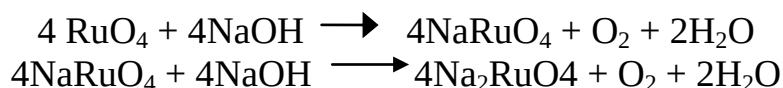
Iridiy - xavoda $2300^\circ S$ temperaturada xam barqaror, kislotalar, ishqorlar va zar suvi ta'siriga chidamli. Kukun holatda suyuqlantirilgan Na_2O_2 , BaO_2 lar bilan qizdirilganda esa F_2 , Cl_2 , Br_2 , S , Se , Te , Po lar bilan reaksiyaga kirishadi.

Platina - xavo ta'siriga chidamli, yuqori bosim va yuqori temperaturada qisman oksidlanadi, kislota va ishqorlarda erimaydi. Faqatgina zar suvda eriydi, suyuq Br_2 da sekin eriydi, $400-500^\circ S$ dan yuqori temperataruda galogenlar P , S , C , Si , Se lar bilan birikadi.

B i r i k m a l a r i. Platina oilasi elementlarining quyidagi kislorodli birikmalari ma'lum.

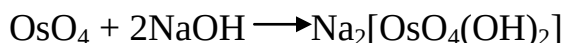
RuO_2 - ko'kish qoramtir tusli kristall modda, rutenpyga yuqori temperaturada kislorod ta'sir ettirib, yoki RuS_2 va RuCl larni oksidlab hosil qilinadi. Ruteniy (IV)-oksid 700°S da kislorod ajratib parchalanadi.

RuO_4 - och-sarg'ish tusli, uchuvchan kristall, juda zaxarli, o'tkir xidga ega bo'lgan modda. Bu oksid, ruteniy tuzlariga kislotali muhitda kuchli oksidlovchilar HJO_4 , KMnO_4 , KBrO_3 ta'sir ettirib xosil qilinadi. RuO_4 - CCl va suyultirilgan H_2SO_4 da yaxshi eriydi, 180°S dan yuqori temperaturada qizdirilganda kuchli portlash hosil qilib RuO_2 va O_2 ga parchalanadi, ishqorlarda quyidagi reaksiya asosida eriydi.



OsO_2 - jigarrang-qoramtir tusli modda. Osmiy metalini No bilan yoki OsO_4 ni qizdirib hosil qilinadi. OsO_2 qizdirilganda OsO_1 va O_2 hosil qilib disproporuiyalanadi.

OsO_4 - rangsiz, uchuvchan kristall, o'tkir xidga ega bo'lgan juda zaxarli modda. Organik moddalar ta'sirida oson qaytariladi. Bu oksid kislotalarda oz miqdorda eriydi, kuchli oksidlovchi, ishqorlarda erib $[\text{OsO}_4(\text{OH}_2)]^{-2}$ tarkibli ionlar xosil qiladi.



Ru_2O_3 - jigarrang tusli korund tipidagi modda. Ruteniy (I,I)-nitratlarini qizdirish natijasida hosil bo'ladi, kristallgidrat bo'lgani uchun $\text{Ru}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tarkibga ega. Bu oksid ishqoriy muhitda kuchli oksidlovchilar ta'sirida $\text{RuO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ga aylanadi.

JrO_4 - to'q qoramtir-jigarrang tusli kukun, kristallgidrat bo'lgani uchun $\text{Jr}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ tarkibga ega. Bu oksidni iridiyning $\text{K}_2[\text{JrCl}_6]$ tarkibli kompleks birikmalarini Na_2CO_3 bilan aralashtirib qizdirish natijasida xosil qilinadi.

JrO_2 - qora rangli kristall, $\text{Jr}(\text{OH})_4$ ni azot atmosferasida qizdirib yoki $\text{Na}_2[\text{JrCl}_6]$ tarkibli kompleks birikmalariga ishqor ta'sir ettirib hosil qilinadi. Bu oksid suvda, kislota va ishqorlarda, 800°S dan yuqori temperaturada parchalanadi.

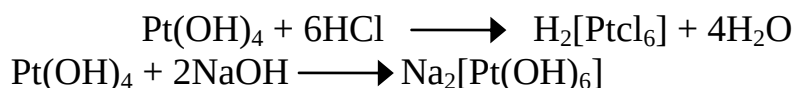
PdO - yashil-qoramtir tusli kristall, kislota va ishqorlarda erimaydi, faqat konuentrlangan HBr bilan reaksiyaga kirishadi. Palladiy metaliga $800 - 850^\circ\text{S}$ da kislorod ta'sir ettirib yoki $\text{Pd}(\text{OH})_2$ ni 500°S da qizdirib xosil qilinadi. PtO_2 - to'q jigarrang-qora tusli kristall, suvda, kislotalarda erimaydi. Termik beqaror, 200°S dan yuqori temperaturada parchalanadi. Bu oksid $\text{Pt}(\text{OH})_4$ ni termik parchalab hosil qilinadi.

$\text{Ru}(\text{OH})_2$; $\text{Os}(\text{OH})_4$ - qora rangli amorf moddalar, suvda, suyultirilgan kislota va ishqorlarda, konuentrlangan HNO_3 , HClO_4 , H_2O_2 larda erimaydi, zar suvda parchalanadi. $\text{Rh}(\text{OH})_3$ - sariq rangli amorf modda termik beqaror, 200°S dan yuqori temperaturada parchalanadi, suvda erimaydi. Rodiyning (III)-valentli tuzlariga ishqor ta'sir ettirib olinadi.

$\text{Jr}(\text{OH})_2$ - qo'ng'ir tusli, qisman kristall xossaga ega bo'lgan modda, suvda erimaydi, suyuqlantirilganda kislota va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi. Bu oksid palladiy (II)- tuzlarini gidroliz qilib yoki palladiyni suyuqlantirib Na_2O_2 ta'sirida xosil qilinadi.

$\text{Pt}(\text{OH})_2$ - qora rangli cho'kma, suvda erimaydi, kislotalar ta'siriga chidamli, suyuqlantirilgan ishqorlar bilan qisman reaksiyaga kirishadi.

$\text{Pt}(\text{OH})_2$ - to'q qo'ng'ir rangli cho'kma, suvda erimaydi, amfoter xossaga ega, lekin kislotasi birmuncha ustun turadi. Kislota va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, anion kompleks birikmalar hosil qiladi.



RuS_2 - to'q yashil tusli kristall, 1000°S da parchalanadi, ishqorlar va qaynoq H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishmaydi. Yuqori temperaturada inert gaz atmosferasida ruteniyga oltingugurt ta'sir ettirib yoki $\text{K}_4[\text{Ru}_2\text{Cl}_{10}]$ va $\text{K}_2[\text{RuCl}_6]$ tarkibli kompleks birikmalariga 80°S da Na_2S ta'sir ettirib xosil qilinadi. Ruteniyning $[\text{Ru}_3(\text{CO})_{12}]_n$ tarkibli zangori rangli kristall va $\text{Ru}(\text{CO})_5$ tarkibli suyuq uchuvchan karbonpl birikmalari ma'lum. Bu birikmalari suvda erimaydigan, organik erituvchilarda yaxshi eriydigan moddalar bo'lib, metallar, keramika, shisha sirtlarini ruteniy bilan qoplashda ishlatiladi.

RuCl_3 - to'q qoramtir tusli kristall, suvda erimaydi, karbonil atmosferasida ruteniyga xlor tasir ettirib olinadi.

OsS_2 - oq qoramtir tuls kristall, suvda, kuchsiz kislotalar, ishqorlar va koncentrlangan HNO_3 , H_2O_2 , HClO_4 larda erimaydi, zar suvida parchalanadi. Organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi. OsCl_4 - qizg'ish - qoramtir tusli kristall, gigroskopik suv va vodorod xloridda gidrolizlanib, kompleks birikmalar hosil qiladi, organik erituvchilarda erimaydi.



PtCl_2 - qo'ng'ir-yashil tusli kristall, 550°S da parchalanadi, suvda va organik erituvchilarda erimaydi. Yuqori temperaturada platinaga xlor ta'sir ettirib yoki $\text{H}_2[\text{PtCl}_6] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ni termik parchalab hosil qilinadi. Platina oilasi elementlari xalq xo'jaligida ahamiyatli kompleks birikmalar xosil qilish xususiyatiga ega.

Ishlatilishi. Platina oilasi elementlari va ularning birikmalari ammiakni oksidlashda, parafin va olefin uglevodorodlarni gidroizomerlashda, gazlarni CO va N_2 dan tozalashda, yuqori temperaturani o'lchashda ishlatiladigan termoparalar olishda, kimyoviy chidamli idishlar olishda, mediqina asboblari tayyorlashda, kondensator va rezistor materiallarini yasashda, metallar sirtini qoplashda ishlatiladi.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

1. Ishqoriy metallar
2. Ishqoriy er metallari
3. Galvanik elementlar

4. Standart elektrod potentsial
5. Kuchlanishlar qatori
6. Nernst tenglamasi
7. Kataliz.

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. Metallarning qanday umumiy belgilari bor.
2. Metallarni metalmaslardan qanday belgilariga harab ajratish mumkin.
3. Qanday metall rudalarini bilasiz?
4. 1 t SnO_2 qalay (IV) oksididan uglerod yordamida qancha qalay olish mumkinStandart elektrod potentsiali nima?
5. Metallarning davriy sistemada urni qanday?
6. Galvanik elementlar deganda nimani tushunasiz?

11 -MA'RUZA: Nometall elementlar kimyosi.

Reja

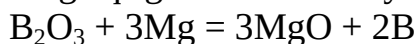
1. Metallmaslarning umumiy xossalari.
2. Metallmaslarning fizik xossalari.
3. Metallmaslarning kimyoviy xossalari.
4. Metalmaslarning ishlatilishi.

Davriy sistemada ma'lumqi to'qqizta vertikal grupp bor, ulardan bittasi nolinchi grupp bo'lib, unda inert gazlar joylashgan. Nolinchi gruppadan oldin UP gruppani qo'radigan bo'lsa. Bu gruppaning asosiy gruppachasida tipiq elementlar fluor va hlor toq qator elementlari-brom, yod va astat joylashgan.

Davriy sistemada metalmaslar asosan SH-USH gruppaning asosiy grupchalariga joylashgan, SH gruppada tipik element Bor, 1U gruppada tipik element uglerod va kremniy, U gruppaning asosiy gruppachasidagi sur'ma va vismutdan tashqari barcha elementlar hamda U1 gruppaning asosiy gruppachasidagi poloniydan tashqari hamma elementlari metalemaslar jumlasiga qiradi.

Har qaysi gruppada bir gruppachada joylashgan elementlarning hossalari, bir-biriga juda o'hshash bo'ladi. Har qaysi asosiy gruppachada yuqoridan pastga tomon (atom massasining ortib borishi bilan) elementlarning metalliq hossalari kuchayib, metalemaslik hossasi zaiflashib boradi.

Bor, uglerod, instrumental va abraziv materiallar. Bor, uglerod formulasi $1S^2 2S^2 2P^1$ tabiatda borat kislota H_3BO_3 bura $Na_2B_4O_7$ va ba'zi boshqa birikmalar tarkibiga qirgan holda uchraydi.



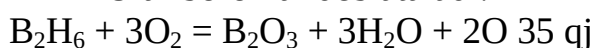
Bu reaksiya 2000 C dan yuqori haroratda boradi. Bor to'q qo'ngir tusli ququndir: Bor metallurgiyada po'latni legirlash uchun, Shuningdek ba'zi qotishmalar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Yuqori haroratda bor ko'pgina metallar va metalloidlar bilan birikadi.

Borning metallar bilan hosil qilgan birikmalari boridlar deb ataladi Mg_3B_2 shular jumlasidandir. Bor 1200 C dan yuqori haroratda azot bilan birikib, bor nitrid hosil qiladi $6 \cdot 10^6 - 7 \cdot 10^6$ qn/m² bosim va 1600-1800 C haroratda bor nitrid o'ta qattiq modda bo'lib qoladi.

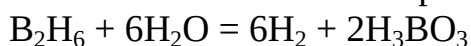
Bor yoki B_2O_3 ni elektr pechida 25000 C haroratda ko'mir qo'shib qizdirish yo'li bilan bor qarbid (V_4S) ning yaltiroq qora qristallari hosil qilinadi, bor qarbidining zichligi 2,52 ga teng. Bor qarbid qattiqligi jihatdan olmosga yaqinlashib boradi.

Bor qarbid yadro texnikasida reaktorlarning tartibga solib turuvchi sterjenlari tayorlash uchun ishlatiladi. Bor vodorod bilan to'gridan-to'gri reaksiyaga kirishmaydi, ammo magniy borid Mg_3B_2 ga hlorid kislota ta'sir ettirilganda har hil vodorod boridlar aralashmasi $B_2 H_6$ $B_4 H_{10}$ (gazlar) B_4H_9 $B_6 H_{10}$ (suyuqliklar), $B_{10}H_{14}$ (qattiq modda) hosil bo'ladi.

Ular boronlar deb ataladi.

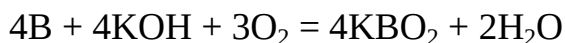


Suv ta'sirida boronlar oson parchalanadi,



Eng oddiy boronlar zaharli, juda qo'lansa hidlidir. Boronlardan polimerlar ishlab chiqarishda Shuningdek raqeta yoqilg'isi sifatida foydalanish mumkin.

Bor havoda ishqor bilan qo'shib suyuqlantirilganda metaborat kislotaning tuzi hosil bo'ladi.



Borot kislota terini oshlash, sir va bo'yoqlar tayorlash uchun va konserva sanoatida ishlatiladi. Metallarning sirtini oksidlardan tozalash uchun bura ishlatiladi. Bura sir va mahsus nav shishalar tayorlash uchun ishlatiladi.

Davriy sistemaning uchinchi asosiy guruxchasiga ko'p tarqalgan bor V, alyuminiy Al, birmuncha kam tarqalgan galliy Ga, indiy In, va talliy Tl elementlari kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida $s^2 \cdot p^1$ elektronlari mavjud. SHuning uchun bu elementlar o'zlarining tashqi elektron qavatlaridagi uchta elektronni yo'qotib, +Z oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Faqat talliy +Z, +1 oksidlanish darajasini namoyon qila oladi. Buning sababi elementlarning atom radiuslari V-Al-Ga-In-Ta qatori bo'ylab ortib borishidir. Atom radius ortgan sari s-elektronlar bilan r-elektronlar orasida energetik ayirma kuchaya boradi. SHuning uchun talliyning r-elektroni birinchi navbatda valent elektronga aylanib ketadi.

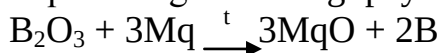
Uchinchi gurux asosiy guruxcha elementlarining oksid va gidroksidlarining asos xossalari $Al(OH)_3$ - $Ga(OH)_3$ - $In(OH)_3$ - $Tl(OH)_3$ qatorida kuchayib, kislotali xossalri kuchsizlanib boradi. Chunki Al^{+3} dan Tl^{+3} ga o'tgan sayin ion radiuslari kattalashib boradi.

Talliyning $TlOH$ tarkibli gidroksidi kuchli asos xossasini namoyon qiladi. Chunki Tl^+ ion katta radius va kichik zaryadga ega.

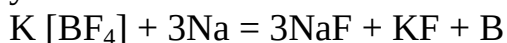
Bor. Borning tashqi elektron qavatida $s^2 \cdot p^1$ elektronlar mavjud. Uning ikkita tabiiy barqaror $^{10}_5B$, $^{11}_5B$ izotopi ma'lum.

Tabiatda uchrashi. Bor tabiatda erkin holatda uchramaydi, ko'pincha uning kislorod bilan hosil qilgan birikmalari uchraydi. Bor vulqonlarnig otilishi natijasida vujudga kelgan issiq suvlar tarkibida N_2VO_3 holida uchraydi. Tabiatda esa shu kislota hosil qilgan minerallar holida keng tarqalgan. Bunday birikmalarga bura $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, borazit $Mq_3B_3O_{15}$, $MqCl_2$, pardemit $Ca_2B_6O_{11} \cdot 3H_2O$, kolemanit $Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O$, kernit $Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$ va boshqalar misol bo'la oladi.

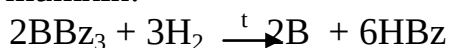
Olinishi. Toza bo'lmagan borni birinchi bo'lib 1908 yili Gey-Lyussak va Tenarlar bor angidridini yuqori temperaturada kaliy bilan qaytarib olishga muvaffaq bo'lishgan. Hozirgi paytda bor asosan metallotermiya usuli bilan olinadi:



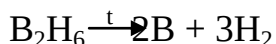
yoki



Bu reaksiyalarda ajralib chiqqan amorf borni termik ishlov berish natijasida kristall borga aylantiriladi. Metallotermik usul bilan olingan bor uncha toza bo'lmaydi. Toza holatdagi bor uning birikmalarini suyuqlantirib elektroliz qilish usuli bilan olinadi. Juda toza holdagi borni, bug' holatdagi bor bromidni cho'g'latilgan tantaldan yasalgan sim ishtirokida vodorod bilan qaytarib hosil qilish mumkin:

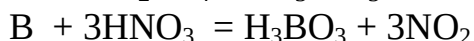
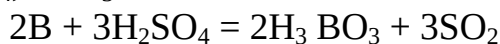


SHuningdek borni uning vodorodli birikmalarini termik parchalab hosil qilish ham mumkin:



Xossalari. Toza holdagi bor ikki xil-amorf va kristall modifikasiyaga ega. amorf bor qo'ng'ir tusli, hidsiz, mazasiz kukun. Kristall bor qoramtir-kulrang tusli qattiq modda. Toza holda bor inert modda. Oddiy sharoitda faqatgina fluor bilan birika oladi.

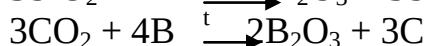
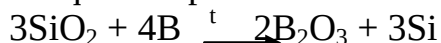
Qizdirilganda bor xlor, brom va oltingugurt bilan reaksiyaga kirishadi. Borga suyultirilgan kislotalar ta'sir etmaydi. Qizdirilganda koncentrlangan $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3$ kislotalarda va zar suvida eriydi:



Bor ishqorlar bilan yaxshi reaksiyaga kirishadi:

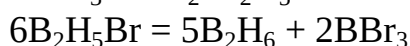
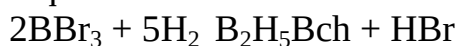


Yuqori temperaturada bor kuchli qaytaruvchi xossasiga ega.



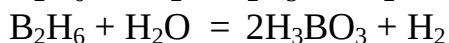
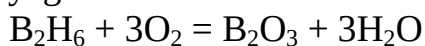
Yuqori temperaturada bor ko'pgina metallar bilan birikib Me_3B , Me_3B_2 , MeB , Me_3B_4 , MeB_2 , MeB_6 tarkibli issiqlikka va kislotalarga chidamli intermetall birikmalar hosil qiladi. Ayniqsa borning d-oilasi elementlari bilan hosil qilgan birikmalari va qotishmalari yuqori temperaturada suyuqlanadigan qattiq moddalardir.

Birikmalari. Bor $\text{B}_n \text{H}_{n+4}$ va $\text{B}_n \text{H}_{n+6}$ tarkibli vodorodli birikmalarga ega. Borning vodorodli birikmalarini boranlar deb ataladi. Bular ichida xalq xo'jaligida keng ishlatiladigani diboran B_2H_4 dir. Diboran elektr zaryadi ta'sirida bor galogenidlarga vodorod ta'sir ettirish yo'li bilan hosil qilinadi. Bu reaksiya quyidagi bosqichlarda boradi:

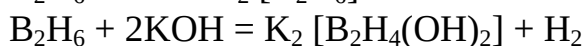
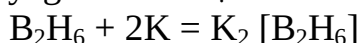


Borning vodorodli birikmalari kovalant va vodorod bog'lanish hosil qilib polimerlanadi.

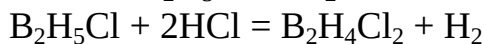
Diboran qizdirilganda kislorod ta'sirida yonadi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:



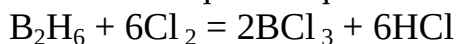
Diboran ishqoriy va ishqoriy-er metallar hamda ularning gidroksidlari bilan reaksiyaga kirishadi.



Diboran kislotalar ta'sirida bosqichli almashinish reaksiyalariga kirishadi:

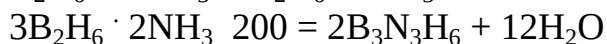
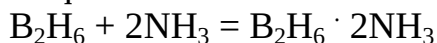


Diboran ortiqcha miqdorda olingan galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi:



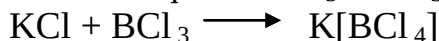
Diboran ammiak bilan birikib $\text{B}_2\text{H}_6 \cdot 2\text{NH}_3$ tarkibli birikma ho-

sil qiladi. Bu birikma termik ishlov berish natijasida borazolga aylanadi:

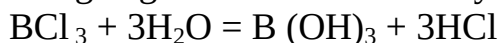


Borazol strukturasining tuzilish formulasi xuddi benzolnikiga o'xshash bo'lgani uchun, u "anorganik benzol" deb ham yuritiladi.

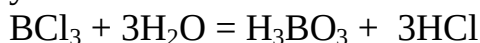
Bor qizdirilganda galogenlar bilan birikib BCl_3 , BBP tarkibli gazsimon, suyuq va qattiq agregat holatlarga ega bo'lgan galogenidlar hosil qiladi. Bor galogenidlari ammiak va ishqoriy metallar galogenidlari bilan birikib, kompleks birikmalar hosil qiladi: $\text{BCl}_3 + \text{NH}_3 = [\text{BCl}_3 \cdot \text{NH}_3]$



Bor galogenidlari suv ta'sirida yaxshi gidrolizlanadi:

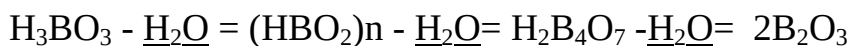


yoki



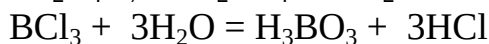
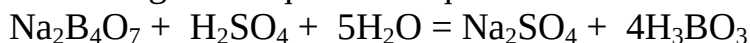
Bor oksidi B_2O_3 - rangsiz shishasimon, kislota xossasiga ega

bo'lgan oksid, uni borat kislota suvsizlantirish natijasida hosil qilinadi:

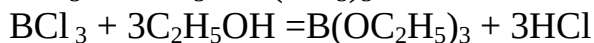
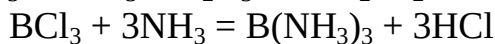
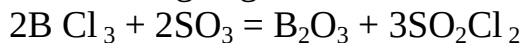


borat kislota metaborat kislota tetraborat kislota borangidrid

B_2O_3 - qizdirilganda metallar ta'sirida qaytariladi. **Borat kislota** H_3BO_3 - oq tusli, yaltiroq kristall modda. Bor tuzlariga kislota ta'sir ettirib yoki bor galogenidlarini gidroliz qilib hosil qilinadi:



Bor galogenidlari birikish va almashinish reaksiyalarida ishtirok eta oladi:



Galogenlar. Ettinchi GURUX asosiy GURUXchasi elementlariga fluor G', xlor Sl, brom Br, yod I va astat As kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron qavatlarida s^2p^5 elektronlari mavjud. Bu element atomlari o'ziga bitta elektron biriktirib olib, o'zlarining sirtqi qavatlaridagi elektronlar sonini sakkiztaga etkazib, inert gazlar konfiguratsiyasiga ega bo'lishga intiladi. Ular erkin holatda kuchli oksidlovchilardir. Bu elementlarni galogenlar deb yuritiladi. Galogen so'zi yunoncha so'z bo'lib, tuz hosil qiluvchi degan ma'noga ega. U o'z birikmalarida faqatgina - 1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Chunki fluor atomining elektromanfiyligi katta qiymatga ega bo'lgani uchun, hatto kisloroddan ham elektronni tortib olib, OF_2 tarkibli kimyoviy birikma hosil qiladi. Xlor, brom va yodning vodorodli HSl, HBr, HI birikmalarining suvdagi eritmaları kuchli kislotalar bo'lib, HSl dan HI ga o'tgan sayin kislotali xossalari kuchayib boradi, HSl, HBr, HI larning qaytaruvchanlik xossalari ham HSl dan HI ga tomon kuchayib boradi, chunki galogenlarning ion zaryadi o'zgarmagan holda ion radiuslari ortib boradi. Xlor, brom, yod o'zlarini tashqi elektron qavatlaridagi ettita elektronni berib,

okisdlanish darajalarini +1 dan +7 gacha o'zgartira oladi. Astat esa tabiiy radioaktiv emirilishlarning oraliq mahsulotlari sifatida, yadro reaksiyalari yordamida sun'iy ravishda hosil qilinadi. Qisman radioaktiv xossasiga ega.

Galogenlarning tabiatda uchrashi. Ftorning bitta - , xlorning ikkita - bromning ikkita -va yodning bitta - barqaror izotoplari mavjud. Bundan tashqari bu elementlarning sun'iy ravishda hosil qilingan bir nechtdan beqaror izotoplari ham ma'lum. Bu elementlarni tabiatda uchraydigan asosiy minerallari quyidagilardan iborat.

CaF₂ flyuorit, Ca₅(PO₄)₃F ftorapatit, Na₃AlF₆ kriolit, NaI osh tuzi, KSI sil'vin, NaI · KSI sil'vinit, KSI·MgCl₂·6H₂O karnallit, AgBr bromargirit. Ag(SI,Br) embolit, Ca(IO₃)₂ lautarit, AgI yodargerit va boshqalar. Bulardan tashqari bu elementlar dengiz suvlari tarkibida har xil birikmalar holida uchraydi.

Olinishi. Ftor elementini 1886 yilda A.Muassan, xlori 1774 yilda K.SHeele, bromni 1826 yilda J.Balar, yodni 1811 yilda B.Kurtua, astatni 1940 yilda D.Karson, K.Mak-Kenzi va E.Segrelar ajratib olganlar.

Hozirgi vaqtda ftor CaF₂ yoki KF·HF tarkibli tuzlarni yuqori temperaturada suyuqlantirib elektroliz qilib olinadi. Elektrod sifatida grafitdan foydalaniladi. Laboratoriyada xlor quyidagi usullar bilan olinadi:

1.Vodorod xlorid eritmasiga oksidlovchi ta'sir ettiriladi:



2.Tabiiy osh tuziga koncentrlangan sulfat kislotasi ishtirokida oksidlovchilar ta'sir qilinadi:

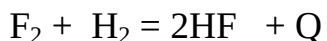
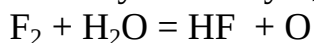


Texnikada xlor NaI eritmasini elektroliz qilish natijasida olinadi. Bunda katod sifatida cho'yan yoki simob ishlatiladi. Anodda xlor oksidlanadi, katodda esa vodorod qaytariladi.

Brom va yod, bromid va yodidlarga xlor ta'sir ettirib olinadi.

Astat metall vismutni α -zarrachalari bilan nurlantirib, ekstrakciya qilib ajratib olinadi.

Xossalari. Ftor och sarg'ish, o'tkir hidli gaz. Erkin holatda ftor molekulalardan iborat bo'ladi. Past temperaturada monoklinik panjara hosil qilib kristallanadi, yuqori temperaturada kubsimon panjarli β-F₂ modifikasiyasiga aylanadi. Ftor suvda yaxshi eriydi, vodorod bilan juda shiddatli reaksiyaga kirishadi.

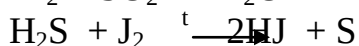
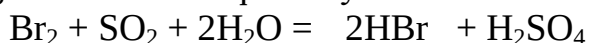


ftor inert gazlardan tashqari ko'pgina kukun holatdagi metallar

bilan va C, Si, P, S kabi metallmaslar bilan qizdirilganda reaksiyaga kirishib **ftoridlar** hosil qiladi. Kislorod va azot bilan bevosita birikmaydi. Qo'rg'oshin, nikel va mis metallari va ularning qotishmalari ftor atmosferasida qizdirilganda, sirti barqaror ftorid pardasi bilan qoplanadi. Ftor ko'pgina oksidlar, gidroksidlar va ularning tuzlari, uglerodlar va suv bilan shiddatli reaksiyaga kirad. Xlor och sarg'ish tusli o'tkir hidga ega bo'lgan gaz. Xlor suvda CSi₄, TiSi₄, SiSi₄ larda eriydi. Xlorida d-orbitallari mavjud bo'lgani uchun uning oksidlanish darajasi -1 dan +7 gacha o'zgaradi. Xlor kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun ko'pgina metallar va metallodlar

bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorod xlor atmosferasida yorug'lik ta'sirida shiddatli yonishi natijasida oq tusli vodorod xlorid gazi hosil qiladi.

Brom to'q qizg'ish-qora tusli suyuqlik, bug'lari o'tkir hidli to'q sarg'ish rangli, bo'g'uvchi gaz. Bromning elektronga moyilligi xlornikidan kichik. SHuning uchun brom xlorga qaraganda sustroq reaksiyaga kirishadi. Yod - qoramtir binafsha rangli, metallsimon yaltiroq, rombik kristall panjaraga ega bo'lgan modda. Qizdirilganda to'g'ridan-to'g'ri bug'lanadi. Bug' holatda yod ikki atomli molekuladan iborat. Yod suvda yomon eriydi, CS₂, CCl₄ larga o'xshash qutblanmagan erituvchilarda yaxshi erib, binafsha rangli eritmalar hosil qiladi. To'yinmagan uglevodorodlarda, suyuq SO₂, spirt va ketonlarda yod erib jigarrang tusli eritmalar hosil qiladi. Yod oddiy sharoitda ftor bilan, qizdirilganda vodorod, kremniy, oltingugurt va boshqa ko'pgina metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi. Yod nam ta'sirida ko'pgina metallar bilan birikib yodidlar hosil qiladi. Yodning suvdagi eritmasi boshqa galogenlar bilan birikadi. Yodning oksidlovchi xossasi xlor va bromnikiga qaraganda kuchsizroq namoyon bo'ladi:



Astat o'z xossalari bilan birmuncha yodga o'xshash, lekin radioaktiv metall xossasiga ham ega. Odatdagi sharoitda o'z-o'zidan bug'lanadi.

Astat organik erituvchilarda yaxshi eriydi, uning oksidlanish darajasi -1 dan +7 gacha o'zgaradi. Bu elementlarda GURUX bo'yicha F - Cl - Br - I - At qatorida chapdan o'ngga tomon elektronga moyillik kamaygani uchun, molekulalarining elektrod potentsiallari ham kamayadi, lekin qaytaruvchi xossalari kuchayib boradi. Bu elementlarni termik barqarorligi ftordan xlor molekulalariga o'tgan sari ortib boradi, keyin xlordan yod molekulalariga o'tgan sari ortib boradi, keyin xlordan yod molekulasiga tomon sekin-asta kamayib boradi. Chunki xlordan yodga tomon atom radiuslari ortib borgani uchun, atomlar bir-biri bilan kuchsizroq kimyoviy bog'lanish hosil qiladi. Ftordan xlor molekulasiga tomon mustahkam kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishiga sabab, ftor molekulasiga faqatgina valent elektronlar jufti hisobiga hosil bo'lsa, xlor, brom va yod molekulalarida, bu elektron juftidan tashqari donor akseptor bog'lanish ham mavjud bo'ladi. Bunga sabab, ftor atomida bo'sh d-orbitallari mavjud emas, xlor, brom va yod atomlarida esa, bo'sh d-orbitallari mavjud.

Xlor, brom va yod elementlari ishqor eritmalarida disproporulyalanish xossasini namoyon qiladi:



12 -Mavzu; Anorganik kimyo. IV guruhining P elementlar yarim o'tkazgichlari

Reja

1. Uglerod va uning allopropik formalari
2. Uglerod II va IV oksidlari. Karbonatlar, Silikatlar
3. Shisha, sitallar, farfor, qurilish va texnik keramik materiallar

Uglerodning ikkita barqaror izotopi ^{12}C (99,892 %) va ^{13}C (1,108) lar bor. Radioaktiv izotoplaridan biri muhim ahamiyatga ega (uning yarim emirilish davri 5600 yil) bo'lib, izotop indikator sifatida qo'llaniladi. Uglerod Quyoshda ham uchraydi. Uglerod va uning birikmalari tabiatda keng tarqalgan. Buning boisi shundaki, uglerod boshqa kimyoviy elementlardan farq qiladigan o'ziga xos xususiyatlarga ega.

1. Uglerod ko'pgina elementlar bilan birika oladi. Uning bu xususiyati davriy sistemadagi o'rni, elektronegativligi va kovalent bog' hosil qilish bilan bog'liq.

2. Uglerod atomlari bir-biri bilan birikib, turli xildagi uglerod zanjirlari hosil qila oladi. To'g'ri zanjirli oddiy uglevodorodlar, tarmoqlangan yuqori molekulali birikmalar, bir halqali va ko'p halqali aromatik birikmalar shular jumlasidandir.

Z. Organik birikmalarning katta qismi faqat kimyoviy tuzilishi bilan farq qiladigan izomerlarga ega. Bu izomeriya hodisasi bilan bog'liqdir. Shuning uchun ham uglerod o'zining birikmalari ko'pligi, texnika, insonlar, jonivorlar olamida benihoya ahamiyatli bo'lgani uchun barcha boshqa elementlardan ajralib turadi. Uglerod birikmalarisiz tabiatni, hayotimizni va borliqni tasavvur qilib bo'lmaydi. U hayotning asosi bo'lgan oqsillar, meva, sabzavot, o'simliklar, ko'mir, neft, gazlar olamni o'rab turgan minglab xil boyliklar tarkibiga kiradi.

Hozirgi vaqtda bir necha million organik birikma ma'lum, bularning katta qismi sanoat miqyosida ishlab chiqarilmoqda. Bularga har yili million-million tonna ishlab chiqarilayotgan polimerlar, spirtlar, oziq mahsulotlari, kislotalar, yog'lar, moylar, yoqilg'ilar misol bo'ladi. Bu mahsulotlarning asosiy qismi xalq xo'jaligi, medicina, texnika va sanoat uchun zarur bo'lgan birikmalardir. Agar hali sintez qilib olinmagan, lekin olimlar fikrida yashayotgan izomer birikmalarni hisobga olsak, bu hali matematika faniga ham ma'lum bo'lmagan ulkan sonlarni hosil qilgan bo'lardi. Buni quyidagi misolda isbotlash mumkin: tarkibida yigirmata uglerodi bo'lgan eykozanning izomerlar soni 266 219 ga, 25 ta uglerodi bo'lgan uglevodorodning izomerlar soni 26 797 588 ga va 20 ta uglerodi bo'lgan birikmada izomerlar soni 411846762 ga tengdir. Izomerlar soni shunday tez o'sib boradigan sharoitda tarkibida 100 ta uglerodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodni izomerlar soni qanday ulkan bo'lib ketishini ko'z oldimizga keltira olasizmi?

Uglerod davriy jadvalda to'rtta GURUXga mansub element bo'lib, uni erkin holatda dastlab A.Lavuaზე tekshirgan. Uglerod "carvonum" deb ataluvchi lotincha nomidan olingan bo'lib, "sarvo" so'zi ko'mir demakdir.

Uglerod allotropiyasi. Uglerod tabiatda bir necha xil ko'rinishda uchraydi. Buni ilmiy adabiyotda uglerod allotropiyasi deb yuritiladi. Uglerod grafit, olmos, karbin va lonsdeylit sifatida uchraydi. Grafit tabiiy mineral bo'lib, ko'p narsalar ta'siriga berilmaydigan va juda yuqori issiqlikka chidaydigan mahsulotdir. Sun'iy

grafit ham yaratilgan. Grafit - mineral bo'lib, grekcha, grafo - yozaman so'zidan kelib chiqqan. Grafit kimyoviy jihatdan juda pishiq bo'lib, unga qaynoq ishqor va kislotalar tahsir etmaydi

(tutovchi nitrat kislota bundan mustasno). U 2700°C da suyuqlikka aylanmagan holda bug'ga o'tadi. Uni suyuqlikka aylantirish uchun temperaturani $2800-3900^{\circ}\text{C}$ gacha etkazgan holda bosimni oshirish zarur bo'ladi.

Er yuzida ishlab chiqarilayotgan grafitning 4 proçenti qalam tayyorlash uchun ishlatilsa, qolgan qismi atom reaktorlarida, yonish kameralarida, sopollar tayyorlashda, sanoat va texnikada ishlatiladigan konuslar ishlab chiqarishda qo'llanilmoqda. Grafit tigellarda rangli metallar eritiladi. Grafitdan sun'iy olmos tayyorlanyapti. U elektrodlar, qattiq podshipniklar materiali sifatida ishlatiladi. Grafitdan konstrukcion va yordami material sifatida foydalanilayotgan texnikaning sohalari ko'p.

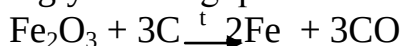
Olmos bilan grafit atomlarining kristall panjarada qanday joylashganligi bilan bir-biridan farq qiladi. Olmos kristalidagi har bir uglerod atomi o'zining atrofida bir xil masofada joylashgan boshqa to'rtta atom bilan kovalent bog' orqali bog'langan. Grafitning kristall panjarasi boshqacha tuzilgan.

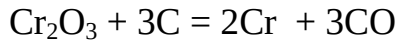
Grafit kristallari olti zvenoli halqalarning bir-biriga tutashuvidan hosil bo'lgan atom qatlamlaridan tashkil topgan. Bu qatlamlar bir-biridan $0,335\text{ nm}$ ga teng masofada joylashgan bo'lib, harakatchan elektronlar vositasida bog'lanadi. Bunday bog' tufayli grafitda metallik xossalar mavjud. Grafitning tiniqmasligi, yaltiroqligi, yuqori elektr o'tkazuvchanligi shunga bog'liq. Alohida ajratib olingan qatlamda atomlar kuchli bog'langan, lekin qatlamlar orasidagi bog'lar kuchsiz bo'lib, kristall yupqa qatlamlarga oson ajratiladi. Moddalarning kimyoviy tarkibi bir xil bo'lib, kristall panjara tuzilishi har xil bo'lganda polimorfizm hodisasi vujudga keladi. Bunday moddalar polimorf modifikasiyalar deyiladi. Shunday qilib, olmos bilan grafit (shu jumladan, karbin ham) uglerodning polimorf modifikasiyalari hisoblanadi. Olmosning zichligi $3,52\text{ g/sm}^3$ ga teng bo'lib (tarkibida aralashma sifatida grafit va boshqalar bo'ladigan karborundniki $2,0\text{ g/sm}^3$ atrofida), grafitniki $2,22\text{ g/sm}^3$ ga teng. Grafit atom strukturasining "po'latligi" zichligini deyarli bir yarim marta kamaytirishga olib keladi, u Lonsdeylit meteoritlarda topilgan va sun'iy yo'l bilan olingan. Uning tuzilishi va xossalari o'rganilayapti.

Olmos barcha sohalarga kirib bormoqda. Endi u texnika va sanoatda o'zining munosib o'rnini egallagan desak yanglishmaymiz.

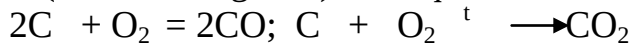
Aktivlangan ko'mir gazlarni yaxshi yutadi (adsorbuiyalaydi), uchuvchan suyuqliklarni havodan va gazlar aralashmalaridan yutib oladi, protivogazlarda qo'llaniladi (buni N.D.Zelinskiy taklif qilgan) va ko'pgina kimyoviy reaksiyalarda katalizatorlik rolini bajaradi. Ko'mir gazlar bilan bir qatorda suyuqliklarni ham yutish xususiyatiga ega.

Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko'mir, olmos) inert bo'lib, qizdirilganda xossasi o'zgaradi. Bunda ko'mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo'lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko'mir bilan qaytarishga asoslangan bo'lib metallurgiyada keng qo'llaniladi:

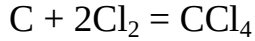
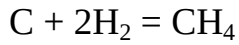




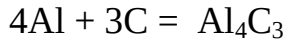
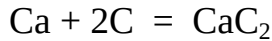
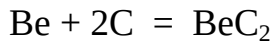
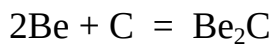
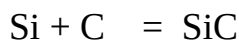
Uglerod kislorod bilan birikib, uglerod monooksidi (is gazi) va uglerod dioksidi (karbonat angidrid) hosil qiladi:



Yuqori temperaturada uglerod metalmaslar bilan birikib, turli birikmalar hosil qiladi:

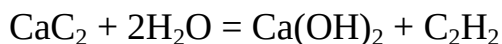


Metallar karbidlari. Uglerodning unga nisbatan elektromusbat bo'lgan metallar va boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalari karbidlar deyiladi. Metallar ko'mir bilan qizdirilganda karbidlar hosil bo'ladi.



Karbidlar kristall tuzilishga ega bo'lib, ularda kimyoviy bog'- danishning uch xili ma'lum: tuzsimon (ion bog'lanishli), metalsimon (intermetall) va kovalent karbidlar.

Tuzsimon karbidlar ion va kovalent bog'lar oralig'idagi bog' tabiatiga ega bo'lib, ularning vakillariga Be_2C , MgC_2 , CaC_2 , LaC_2 , Al_4C_3 va boshqalar kiradi, ular suv bilan o'zaro ta'sirlashganda, gidroksidlar va tegishli uglevodorodlar hosil bo'ladi:



(Kucherov reaksiyasi)

Ba'zi metallarning (ayniqsa misning) aqetilen bilan hosil qilgan karbidlari tashqi ta'sir (zarba) natijasida tez parchalanadi. Bularga Cu_2C , Ag_2C_2 , Au_2C_2 va Hg_2C lar misol bo'ladi. Uran karbidiga suv ta'sir ettirilganda gaz va suyuq holdagi turli uglevodorodlar aralashmasi hosil bo'ladi.

Metalsimon karbidlarda uglerod atomlari zich joylashgan metall atomlari orasidagi oktaedrik bo'shliqlarda joylashadi. Bunday birikmalar o'ta qattiqligi va erish temperaturasining yuqorili bilan ajralib turadi. Masalan, niobiy karbid NbC 2500° , gafniy karbid HfC 2890° va tantal karbid TaC 2900°S da suyuqlanadi. Bular qiyin suyuqlanadigan moddalardan bo'lib suv, kislota va zar suvi bilan ham reaksiyaga kirishmaydigan kimyoviy passiv birikmalar qatoriga kiradi. Elektr tokini metallar kabi yaxshi o'tkazadi.

d-qator elementlari karbidlarining tarkibi o'zgaruvchan (titan karbidida uglerod miqdori 0,6-1,0%, vanadiyda 0,58-1,0% atrofida) bo'ladi.

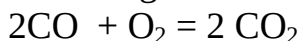
Kremniy karbid SiC va bor karbid B_4C_3 lar kiradi. Bu kimyoviy toza brikmalardagi elementlararo bog'lanish haqiqiy kovalent bog'iga yaqin bo'ladi.

Buning sababi, kremniy va borning davriy sistemada uglerodga yaqin joylashganligi hamda atomlar o'lchami va elektromanfiyli qiymati jihatdan yaqinligidadir.

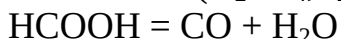
Metallar karbidlari mashinasozlikda, shisha qirqishda, metallurgiya, kimyo sanoati kabi va boshqa sohalarida qo'llaniladi.

Uglerodning kislorodli birikmalari. Uglerodning kislorodli birikmalaridan anchaginasini ma'lum bo'lib, bularga CO , CO_2 , C_3O_2 , C_5O_2 , C_6O_9 va uiklik birima (efir) lardan $\text{C}_{12}\text{O}_{12}$ bilan $(\text{C}_4\text{O}_3)_n$ lar kiradi. Bulardan uglerod monoksid - CO bilan dioksid - CO_2 anorganik moddalar, qolganlari esa organik birikmalar qatoriga kiritiladi.

Uglerod monoksid. Rangsiz, suvda kam eruvchan hamda hidsiz gaz. Uni "is gazi" (ko'mir chala yonganda yoki organik birikmalar oksidlanganda hosil bo'ladi) deb ham yuritadilar. Uglerod monoksid juda zaharli gaz bo'lib, odam qonidagi gemoglobinni buzadi. Uning havodagi ruxsat etilgan kontsentratsiyasi 0,02 mg/l ni tashkil etadi. Uglerod monoksid yonib, dioksidga aylanadi.



Laboratoriyada CO ni chumoli kislotaga suvni tortib oluvchi reagentlar ta'sir ettirib olsa bo'ladi (H_2SO_4 , P_2O_5):

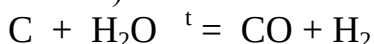


Sanoatda uglerod monoksid **generator gazi, suv gazi va aralash gaz** holda olinadi. Generator gazi havoda ko'mirni chala yondirib olinadi: $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$



Generator gazida 25% uglerod monoksid, 70% azot, 4,0% uglerod dioksid. 0,2 % miqdorda metan, kislorod va vodorod bo'ladi.

Agar cho'g'langan ko'mirdan suv bug'i o'tkazilsa, uglerod monoksidning vodorod bilan aralashmasi hosil bo'ladi (texnikada bu aralashma suv gazi nomi bilan ma'lum):



Suv gazining tarkibi: CO -40,0%, H_2 -50,0%, CO_2 -5,0%, H_2O - 4,0% va boshqalar.

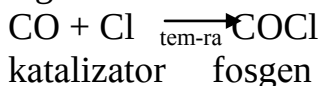
Suv gazi olish reaksiyasi endotermik bo'lganligi sababli ko'mir soviydi. Ko'mirni cho'g'langan holda saqlab turish uchun generator gazi va suv gazi olish reaksiyalarini bir vaqtning o'zida borilishi kerak: $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$

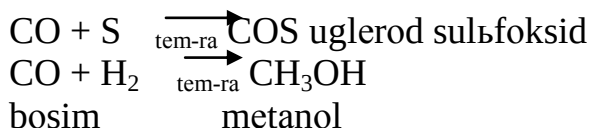
Bu reaksiyada muvozanat yuqori temperaturada ($> 1000^\circ\text{S}$) o'ngga siljigan bo'ladi, pastda esa chap tomonga siljiydi ($\Delta H^\circ = 172 \text{ kJ}$, $\Delta S^\circ = 176 \text{ J/K}$).

Cho'g'langan ko'mirga bir vaqtning o'zida ham suvbugi va havo berilganda aralash gaz hosil bo'ladi. Uning tarkibi quyidagichadir (o'rta hisobda): CO - 20,0%, H_2 - 15,0%, CO_2 - 5,0%, N_2 - 50,0%.

Uglerod monoksid - kuchli qaytaruvchi. Uning molekulasidagi kimyoviy bog'lanish kuchliligi sababli, uglerod monoksid ishtirokida boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari yuqori temperaturadagina tez boradi. Oksidlarni uglerod monoksid yordamida qaytarish metallurgiyada katta ahamiyatga ega.

Uglerod monoksid biriktirib olish reaksiyalariga kirishadi:





Metallar karbonillari. Uglerod (II)-oksidning metallar bilan birikmalarining soni mingdan ortadi, hammasi zaharli moddalar hisoblanadi. Metalligand bog'lanishi mavjudligi sababli ular

π -komplekslarga yaqin turadi. SO-ligandlar uglerod atomi orqali metallar bilan oksidlanish darajasi nol bo'lgan holatda kovalent bog'langan d-elementlari karbonillari engil, suvda erimaydigan, qutblanmagan eritmalarda eriydigan, tez uchuvchan, kislota va ishqorlarga indfferent bo'lgan birikmalardir. Metallar karbonillarini yuqori bosim va 100-200°S da kukunsimon metallga uglerod monoksid ta'sir ettirib olinadi.

Quyida ba'zi metallarning karbonillaridan namunalar berildi:

Temir	Nikel	Kobalt	Xrom	Vol'fram
Fe (CO) ₄ Fe (CO) ₅ Fe (CO) ₁₂	Ni (CO) ₄	Co (CO) ₈ Co (CO) ₁₂ Co (CO) ₁₆	Cr (CO) ₆	W (CO) ₆

Karbonillar diamagnitlardir. SOning metall bilan bog'i juda mustahkamligi bu erda donor-akseptor va dativ birikish borligi bilan tushintiriladi. SHunga qaramay, karbonillar qizdirilganda metall va SO ga osongina parchalanadi. Nikel karbonili parchalanishi portlash bilan boradi.

Metallarning karbonillari kimyoviy reaksiyalarda SO GURUXlarini boshqa ligandlar (to'yinmagan uglevodorodlar, forfinlar, forfitlar, aminlar, izonitrallar, NO va boshqalar)ga to'la yoki qisman almashadi. Galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi, karbonilmetalat - aniongacha qaytariladi. Metallarning karbonillari, sanoatda gidroformlash, karboksillash, gidrogenlash va polimerlash kabi reaksiyalarda katalizator sifatida hamda turli metallorganik birikmalar sintezida xomashyo sifatida ishlatiladi.

Uglerod dioksid - SO₂. Organik birikmalar oksidlanishi natijasida doimo hosil bo'lib turadi. Normal bosimda 100 l suvda 0°S- da 171 l, 10°S da 119 l va 20°S da 88 l SO₂ eriydi. Bosim ortishi bilan uning suvda erishi ko'payadi. SO₂ molekullari orasidagi kovalent bog' tabiati ular orasida donor-akseptor birikishini yo'qqa chiqaradi. SO₂ molekulasidagi uglerod - kislorod bog'i orasidagi masofa (116 nm) chumoli aldegidnikiga qaraganda 6 nm ga kamroq- dir. Uch bog'ning mavjudligi struktura rezonansi bilan bog'liqdir:

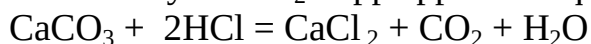


Qattiq holdagi uglerod dioksidi suyuqlanmasdan - 78°S da bug'lanadi. U havodan bir yarim baravar og'ir, havodagi 10% li miqdori nafas olishni to'xtatganligi sababli hayot uchun xavfli hisoblanadi.

Sanoatda SO₂ ohaktoshni qizdirib olinadi:



Laboratoriyada SO₂ Kipp apparatida quyidagi reaksiya bilan sintez qilinadi:



Uglerod dioksid soda, karbamid, karbonat kislota olishda, suv va meva sharbatlarini gazlashtirishda qo'llaniladi. "Quruq muz" muzqaymoq tayyorlashda hamda oziq-ovqat mahsulotlarini maqlashda, sovitish zarur bo'lgan ishlarda keng qo'lamda ishlatiladi.

Karbonat kislota - N_2SO_z suvli eritmadagina mavjud bo'la oladi. Qizdirilganda uglerod dioksid uchib ketadi, N_2SO_z ning hosil bo'lish suvozanati chapga suriladi va oxirida suv qoladi. U kuchsiz kislotalardan bo'lib, $K_1=4,2\cdot 10^{-7}$ va $K = 4,8\cdot 10^{-11}$ ga teng. SO_z^{2-} ionlari yassi uchburchak tuzilishga ega (sp^2 -gibridlangan holat va delokallangan - bog'), $d(\text{C-O}) = 129 \text{ nm}$ ga teng.

Ikki asosli karbonat kislota o'rta va nordon tuzlar hosil qiladi. O'rta tuzlar karbonatlar, nordonlari esa gidrokarbonatlar deyiladi. Karbonatlar odatda suvda kam eriydi. Natriy, kaliy, rubidiy va ueziriy va ammoniy karbonatlar suvda yaxshi eriydi. Karbonatlar qizdirilganda metall oksidi va SO_2 hosil qilib parchalanadi. Elementning metallik xossasi kuchli namoyon bo'lishi bilan karbonat tuzlarining barqarorligi ham ortib boradi. Natriy karbonat parchalanmasdan suyuqlanadi, kaltsiy karbonat 825°S da, kumush karbonat esa 100°S dayoq parchalanadi.

Ishqoriy metallar uchun nordon karbonat (gidrokarbonat)lar ma'lum. Sekin qizdirilganda ular oson parchalanadi. Gidrokarbonatlar NaHCO_3 dan CsHCO_3 ga o'tganda barqarorligi ortadi.

Karbonat kislota tuzlari uglerod dioksidge ishqor ta'sir etish orqali olinishi mumkin:



Gidrokarbonatlar qizdirilganda karbonatlarga o'tishi mumkin: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Suvda erimaytigan karbonatlar tegishli tuzlarning bilan almashinish reaksiyalarida hosil qilinadi. Suvda eriydigan karbonatlar a'sirida gidrolizlanadigan kationlar (Be^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} va boshqalar) asos karbonatlarni, kuchli gidrolizlanadigan karbonatlar esa (Al^{3+} , Cr^{3+} , Ti^{4+} va boshqalar) gidroksid qoldiqlarini beradi.

Karbonat kislota tuzlaridan bo'lgan kaltsiy karbonat CaSO_4 tabiatda ohaktosh, bo'r va marmar sifatida keng tarqalgan. Magniy karbonat MgCO_3 magnezit nomi bilan ma'lum bo'lgan mineraldur.

Mis gidroksokarbonat ($\text{SbON})_2\text{SO}_4$ tabiatda uchraydigan malaxit mineralidan iborat. Ba'zi karbonatlar, shu jumladan, temir shpati FeCO_3 va galleymey ZnCO_3 lar qimmatli rudalardan hisoblanib, metall olishda ishlatiladi.

Natriy karbonat Na_2CO_3 . U soda nomi bilan yuritilib, bir necha xili ma'lum:

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - kristallgidrat

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - kristall-karbonat

Na_2CO_3 - kaltsinaçilangan soda

NaHCO_3 - ichimlik soda

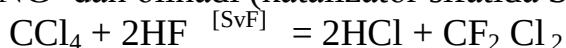
Mamlakatimizda soda Kungiroddagi zavodda ishlab chiqariladi. Kelajakda uning ishlab chikarish kuvvati oshiriladi, sodaning ishlatilish soxalari yanada kengaytiriladi. Eng ko'p ishlatiladigani kaltsinaçilangan (kristallizatsiya suvi bo'lmagan) sodadir. SHisha, sovun, to'qimachilik, bo'yoqchilik, suvni yumshatish kabi va boshqa qator sohalarda kullaniladi.

Ichimlik sodadan medicina, oziq-ovqat sanoati, farmatsevtika va boshqa tarmoqlarda keng foydalaniladi.

Uglerodnig galogenli birikmalari. Uglerod galogenlar bilan ko'pgina birikmalar hosil qiladi. Faqat fluor uglerod bilan to'g'ridan-to'g'ri birikib, CF_4 - tetrafluor uglerodni hosil qiladi. Grafit bilan xlorning reaksiyasini past temperetatura o'tkazish termodinamik jihatdan mumkin bo'lsa-da, amalda uglerod IV -xlorid -CSl_4 hosil bo'lmaydi, lekin CCl_4 ni metanga xlor ta'sir ettirib olinadi.

Freonlar. Uglerodning galogenli hosilalaridan CF_4 bilan CCl_4 amaliy ahamitga ega. Uglerod IV-fluorid CF_4 gaz bo'lib, -128°S da qaynaydi, -184°S da qotadi. Juda inert modda bo'lib, o'zi va uning xlorli hosilalari freonlar nomi bilan ma'lum. Bular sovitish texnikasida qo'llaniladi.

Freon - 12 deb ataluvchi difluorometan $\text{-CF}_2\text{Cl}_2$ sovitish mashinasining ishchi suyuqligi (xladoagent) hisoblanadi. Freonlar juda barqaror moddalar bo'lib gidrolizlanmaydi, shu sababli metallarni korroziyaga uchratmaydi. Ular insektofungitsidlardan aërozollar tayyorlashda erituvchi va fluorli hosilalar olishda oraliq modda sifatida qo'llaniladi. Keng tarqalgan freon-12 uglerod IV-xlorid CCl_4 bilan NG' dan olinadi (katalizator sifatida SvF_5 ishlatiladi):

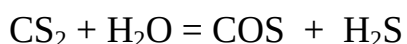


Fosgen - COCl_2 . Karbonat kislotaning diklorangidridi, qo'ng'ir gaz, -118°S da qotadi, $8,2^\circ\text{S}$ da qaynaydi. $d = 1,420$. Suvda yomon, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

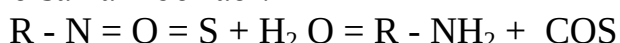
Uni uglerod oksid bilan xlordan aktivlangan ko'mir ishtirokida olinadi. Fosgen ba'zi eritmalar (masalan, dietilkarbonat), difenilmetan qatori bo'yoqlari, davolash preparatlari polikarbonatlar va boshqa moddalar olishda ishlatiladi. U o'ta zaharli modda. Birinchi jahon urushi yillarida (1914-1918) zaharlovchi modda sifatida qo'llanilgan. Protivogaz orqali undan saqlanish mumkin.

Uglerodning oltingugurtli birikmalari. Uglerod disulfid - CS_2 - $111,9^\circ\text{S}$ da qotadigan suyuqlik, $46,2^\circ\text{S}$ da qaynaydi. U suvda yomon, organik eritmalarda yaxshi eriydi, 150°S atrofida suv ta'sirida ajratib parchalanadi. Uni cho'g'langan pista ko'mirga oltingugurt ta'sir ettirib olinadi. Uglerod disulfid viskoza sanoatida sellyuloza ksantogenati olishda, C Cl_4 sintezida va boshqa reaksiyalarda ishlatiladi. Undan qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda zaharli va o'tga xavfli bo'lgani sababli keng foydalanilmaydi.

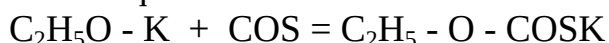
Uglerod sul'foksid - SOS . Bu birikma uglerod (P)-oksidni oltingugurt bilan yuqori temperaturada qizdirib yoki 400°S da uglerod disulfidga suv ta'sir ettirib olinadi: $\text{CO} + \text{S} = \text{COS}$



Izotiosian kislota efiriga (xantal moyiga) sul'fat kislota ishtirokida suv ta'sir ettirib olsa ham bo'ladi:



Uglerod sul'foksid rangsiz gaz, kuchsiz qo'lansa hildibo'lib, asabga ta'sir etadi. Ishqorlarga yutdirilganda $\text{KO} - \text{SO} - \text{SK}$ tuzilishga ega bo'lgan monotiokarbonat kislota tuzini beradi. Alkogolyator bilan shu kislotaning nordon tuzlarini hosil qiladi:

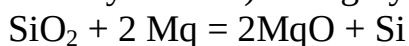


SOS ba'zi sintezlarda hamda sifat reaksiyalarida ishlatiladi. **Tiokarbonat kislotalar.** Bulardan monotiokarbonat kislota

$\text{SC}(\text{OH})_2, \text{OC}(\text{SH})\text{OH}$, ditiokarbonat kislota - $\text{SC}(\text{SH})\text{OH}, \text{OS}(\text{SH})_2$ va tritiokarbonat kislota - $\text{SC}(\text{SH})_2$ lar ma'lum. Erkin holda faqat H_2CS_3 bor bo'lib, qizil suyuqlik, - Z^0S da qotadi, H_2 va CS_2 lar hosil qilib parchalanadi. Barcha tiokarbonat kislotalarning barqaror tuzlari ma'lum bo'lib pestitsidlar, flotoreantlar, vulkanizatsiya tezlatkichlari sifatida ishlatiladi. Tiomochevina, tiokarbamin kislotalar, tiofosgen, ditikarbamin kislotalar, tritiokarbonat kislotalar efirlari va tuzlari ham amaliy ahamiyatga ega.

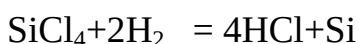
Tabiatda tarqalishi, olinishi va fizik xossalari. Kremniyning tabiatda Z ta barqaror izotopi bor: ^{28}Si , ^{29}Si va ^{30}Si . Er qat'ida massasi bo'yicha 27,6% ni tashkil etadi (kisloroddan keyin ikkinchi o'rinda turadi). Kremniy tabiatda SiO_2 (kremniy dioksid, silikat anhidrid, qumturpoq) va silikat kislota tuzlari (silikatlar) sifatida uchraydi. Uning birikmalaridan alyumosilikat (dala shpati, slyuda, kaolin va boshqa) lar ayniqsa keng tarqalgan. Kremniy minerallar va tog' jinslari tarkibidagi bosh element hisoblanadi. O'simlik va hayvonlar organizmida ham uchraydi.

Kremniyning elektron konfiguratsiyasi $\text{KL } 3s^2 3p^2$. Dastlab J.L.Gey-Lyussak bilan L.J.Tenar tomonidan 1811 yili olingan. Erkin holdagi kremniy mayda oq qum (kremniy dioksid)ni magniy bilan qizdirib olinadi:



amorf kukun

Texnikada tetraxlorosilan - SiCl_4 dan ajratib olinadi:

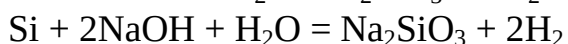


Kristall holdagi kremniy qo'ng'ir-kulrang bo'lib, smolasimon yaltiroqlikka ega. Uning kristall to'ri tomonlari markazlashgan kub shaklda olmosniki kabi bo'ladi.

Kremniy yarim o'tkazgich bo'lib, UK - spektrlarni o'tkazadi (qaytarish xususiyati 0, Z sindirish ko'rsatkichi Z.87). Undan fotojlement, kuchaytirgich va tok to'g'irlagichlar tayyorlanadi. Kremniy asosida tayyorlangan elementlarning 250°S gacha ishlay olishi undan foydalanish sohalarini kengaytiradi.

Kimyoviy xossalari. Kremniy suyuqlantirilgan metallarda eriydi, asta-sekin sovitilganda, oktaedrik panjara hosil qilib kristallanadi, oksidlanish darajasi $-\text{Z}, +2$ va $+4$. Past temperaturada u kimyoviy jihatdan inert hisoblanadi. Kislorod atmosferasida 400°S dan yuqorida oksidlanadi. Gaz holdagi vodorod ftorid bilan oddiy sharoitda, vodorod xlorid va vodorod bromidlar bilan esa $400 - 500^\circ\text{S}$ da reaksiyaga kirishadi. Kremniy galogenlar, vodorod va uglerod bilan biriktirib tegishlixa kremniy galogenidlar, silanlar va karbid (karborund) hosil qiladi. Oltingugurt va azot bilan ($600-1000^\circ\text{S}$ da) ham birikadi. Bor bilan SiD_4 va SiB_6 kabi birikmalari ma'lum.

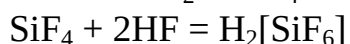
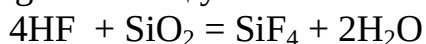
Kremniy vodorod ftorid bilan nitrat kislotalar arlashmasida, ishqor va ko'pgina metallarning suyuqlantirilgan eritmalarida eriydi. Ishqorlar kremniy bilan reaksiyaga kirishib, vodorod va silikat kislota tuzlarini hosil qiladi:



Kremniyning ko'pgina metallar bilan hosil qilgan siliçidlari Mq_2Si , $FeSi$, Cr_3Si va h.k.) qiyin eriydigan, elektr tokini o'tkazuvchi materiallardan hisoblanadi. Bular xossalari jihatdan intermetall birikmalarni eslatadi.

Kvarning tuzilishi va xossalari. Kvar kristall holdagi kremniy dioksiddan iborat bo'lib, tabiatda uchraydi. Kvarning tiniq, rangsiz kristallari olti qirrali piramidada joylashgan olti qirrali prizma shakliga ega bo'lib, tog' billuri deyiladi. Aralashmalar ta'sirida binafsha rangga bo'yalgan tog' billuri ametist, qo'ng'ir ranglisi tutunsimon topaz deb nom olgan. Kvar ko'rinishlaridan biri chaqmoq - toshdir. Mayda kristall holdagi agat va yashma ham keng tarqalgan. Kvar ko'pgina murakkab tog'jinslari (granit, gneys) tarkibiga kiradi. Oddiy qum kvarning mayda qismchalaridir.

Kvar oddiy sharoitda suvda deyarli erimaydi, lekin bosim ostida qizdirilgan suvda $100^{\circ}S$ dan yuqorida eriydi. Mana shu usuldan foydalanib, sun'iy kvarning yirik monokristallari ($Z0\text{ sm}$ va undan yuqori) o'stiriladi. Kvar kislotalarda erimaydi, bundan faqat vodorod ftorid mustasnodir. Kvar bilan NA birikkanda quyidagicha reaksiya boradi:

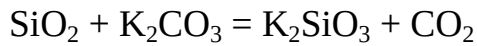
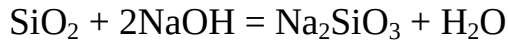


Kvar ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib silikatlar hosil qiladi. Bunday moddalar kvar bilan metall oksidlarini aralashtirib qizdirilganda ham hosil bo'ladi.

Kvar toza kremniy, kvar shisha, silikalit abraziv materiallari, qimmatbaho toshlar tayyorlashda xomashyodir.

Kvar shisha. Kvar shisha ultrabinafsha nurlarni o'tkazadi, yuqori temperatura ta'siriga chidamli. Uning termik kengayish koeffitsienti juda kichik bo'lib, isitalganda yoki sovutilganda hajmi o'zgarmaydi. Kvar shishani $1500^{\circ}S$ gacha qizdirib turib, sovuq suvga tushirilganda ham unga hech narsa qilmaydi. Vaholanki, oddiy shishadan yasalgan turli buyumlar sal qizib turganda suv tomchilaridan darz ketadi. Kvar shisha kimyo sanoatida, laboratoriya asboblari yasashda, o'tga va kuchli reagentlarga chidamli idishlar, truba va reaktorlar tayyorlashda qo'llaniladi. Medicina, kino, ilmiy ishlar va boshqa qator sohalarda keng qo'llaniladigan simob lampalari ham kvar shishadan tayyorlanadi.

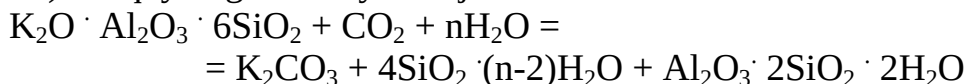
Silikat kislotalar va ularning tuzlari. Umumiy formulasi $nSiO_2 \cdot mH_2O$ bo'lib, bu erda $n=1-2$, $m=1-2$ ga teng. Erkin holda metasilikat kislota - H_2SiO_3 ortosilikat kislota - H_4SiO_4 va dimetasilikat kislota - H_2SiO_5 ajratib olingan. Bular ikki negizli kuchsiz kislotalardan hisoblanadi. to'yingan suvli eritmalarida zollar hosil qiladi, $RN > 5-6$ da bular gellarga aylanadi, quriganda silikagellar vujudga keladi. Yangi olingan gel suv, kislota va ishqorda ma'lum darajada eriydi. Silikat kislota suvda kolloid eritma hosil qiladi. Silikat kislota tarkibidagi suvning kamaya borishi uning suvda kislota va ishqorlarda eruvchanligini pasaytira boradi. U qizdirilganda suv bilan silikat angidridga ajratiladi. Silikat kislota silikatlarga NSI yoki ammoniy xlorid ta'sir ettirib olinadi. Kremniyning poligalogenli birikmalari ($SiCl_4$) gidrolizlanganda ham silikat kislota hosil bo'ladi. Ishqoriy metallar silikatlar suvda eriydi. Bular eruvchan shishalar deyiladi. Eruvchan shishalar kremniy dioksid - kvarni ishqoriy metallar karbonatlari yoki gidroksidlari bilan qizdirib olinadi:



Molekulasida ikki va undan ortiq kremniy atomlari bo'lgan kislotalar polisilikat kislotalar deyiladi. Bular oddiy silikat kislotalarning kondensatlanishidan hosil bo'ladi. Bunday kislotalar tuzlari polisilikatlar deb yuritiladi. Silikat va polisilikatlar tuzilishi rentgen nurlari orqali tekshirilganda kristall panjaralarida tetraedr shaklidagi SiO_4^{4-} anionlari bir-biri bilan kislorod atomlari orqali birikkanligini ko'rsatdi. Tetraedr markazida kremniy atomi joylashgan bo'lib, uning cho'qqilarida kislorod atomlari turadi. Kristall tuzilishiga qarab silikatlar olti sinfga bo'linadi (yakka-yakka ortosilikatlar, piro-silikatlar, μ lik silikatlar, cheksiz zanjirlardan tashkil topgan piroksin va amfibollar hamda bosh-qalar).

Fazoviy to'rlardagi kremniy atomlari alyuminiy atomlariga almashinishi natijasida alyumosilikatlar hosil bo'ladi. Tabiiy silikatlarda kremniy bilan alyuminiy atomlari o'zaro kislorod bilan bog'lanadi. Alyumosilikatlarning muhim va ko'p tarqalgan vakillari dala shpatlaridir. Bular tarkibiga kremniy va alyuminiy oksidlari bilan bir qatorda kaliy, natriy yoki kalsiy oksidlari kiradi. Plastinkasimon tuzilishga ega bo'lgan slayda ham alyumosilikatlardan hisoblanadi. Uning tarkibi birmuncha murakkab bo'ladi.

Turli tuproqlar asosini kaolin tashkil qiladi. U oddiy dala shpati (ortoklaz) dan quyidagi reaksiya natijasida hosil bo'ladi:



Toza kaolin kam uchraydi. Oq rangli kaolin toza hisoblanadi va ozgina kvarc - qum aralashmasiga ega bo'ladi. Toza kaolin chinni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

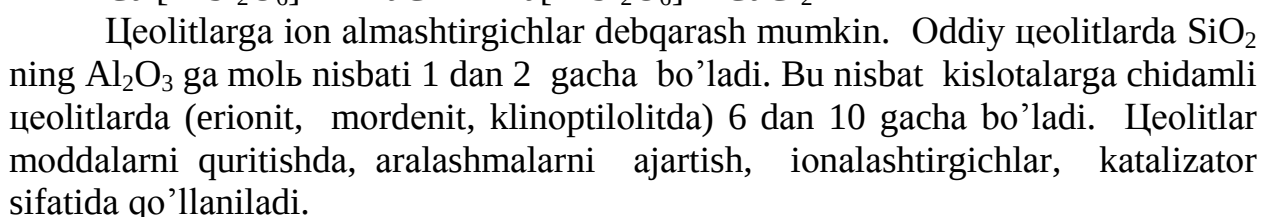
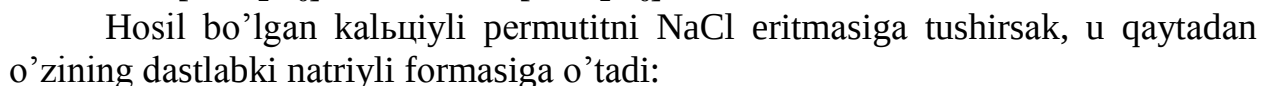
Sitallar. Bir guruh olimlar sanoat miqyosida metallurgiya sanoati tashlandiqlari hisoblangan shlakdan ajoyib xossalarni o'zida mujassamlashtirgan yangi material - sitallni yaratdi. Qisman kristallangan shishasimon fazodan iborat sitall juda yuqori mexanik pishqlik va kimyoviy chidamlilikka egadir. Texnikada sitallar pirokeram, devitrokeram nomi bilan ham ma'lum. Mikro-kristallar kattaligi 1 mkm dan kichik bo'ladi. $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ asosida tayyorlangan sitallar optik tiniq bo'ladi. $\text{MqO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ asosidagi radiotiniqlikka, $\text{Cs}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ asosidagisi esa issiqlikka chidamli bo'lib, eritilgan metallarga nisbatan inert radiatsiya ta'sirig befarq bo'ladi.

Sitallardan truboprovodlar, kimyoviy reaktorlar, nasos detallari, filialar, teleskoplar uchun astroko'zgular, elektroliz vannalari uchun futerovka materiallari, elektrizolyatorlar, antikorrozion qurilish konstruksiyalari va boshqalar tayyorlanadi. Fotositallar esa mikromodel plitalari, matbuot sxemalari panellari va fotoelektron ko'paytirgichlar tayyorlashda ishlatiladi.

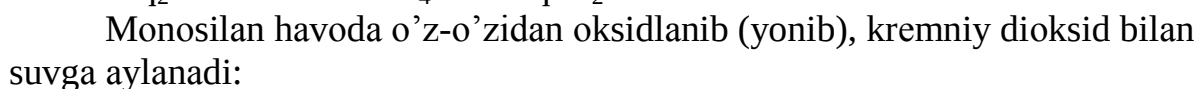
Ileolitlar. Umumiy formalasi $\text{M}_{2/n}\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{XSiO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ bo'lgan alyumosilikatlar bo'lib, M - ishqoriy yoki ishqoriy-er metall, n - uning oksidlanish darajasi. Oddiy sharoitda bir xil tuzilishi bo'shliqlari suv molekullari bilantolgan bo'ladi. Suv bo'shliqlardan chiqarilib, yana to'ldirilishi mumkin.

Ileolitlar boshqa moddalarni yutish (adsorbtsiyalash) xususiyatiga ega. Bularning ba'zilar eritmalaridagi ionlarni o'z tarkibidagi ionlarning ekvivalent

Sintetik zeolitlar olish maqsadida natriy silikat va alyuminat aralashmasi 80-100°S da kristallanadi. Kristalitga 15-20 % yopishqoq loy qo'shiladi va diametri 2-4 mm bo'lgan zeolitdonalari tayyorlanadi. Kation almashinishi natijasida (CaCl₂ eritmasida) natriy formasidan kalsiy formasiga o'tishi mumkin bo'ladi. Permutit nomli alyumosilikatlar bug' qozonlarida ishlatiladigan suvni yumshatish maqsadida qo'llaniladi (suvdagi kalsiy o'rnini natriy egallaydi):



Monosilan - SiH_4 trietoksilanni 20 - 80°S da natriy ishtirokida parchalab olinishi mumkin. Uni metallar siliqidlariga kislota yoki ishqorlar ta'sir ettirib olish ham mumkin:



Kremniyning elektromusbat elementlar, asosan, metallar bilan hosil qilgan birikmalari siliqidlardir deyiladi. Ishqoriy va ish- qoriy-er metallari, mis va rux GURUXchalari metallari bilan bergan siliqidlari suv bilan parsalanadi, kislota va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi. Havoda qizdirilganda va galogenlar bug'larida ta'sirida alangalanadi. Bug' holdagi yoki eritilgan oltingugurt, fosfor, selen va tellur bilan reaksiyaga kirishadi.

Metallarning siliqidlari kremniy va metallar aralashmalarini qizdirish ($500-1200^{\circ}\text{S}$), metallar oksidlarini Si yoki SiO_2 bilan aralashtiribqizdirish, metallarni SiCl_4 va H_2 bilan reaksiyaga kiritish yoki K_2SiF_6 hamda metallar oksidlari aralashmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Temir, marganeç, bor siliqidlari, volfram va molibden disiliqidlari ana shunday usul bilan tayyorlanadi va ko'plab ishlatiladi.

Siliqidlar kermetlar komponenti, issiqlik va korroziyaga chidamli futerovkalar tayyorlash uchun xomashyo hisoblanadi.

Kremniyorganik birikmalar. Silikonlar. Molekulasida bitta yoki bir nechta kremniy atomi uglerod atomi bilan to'g'ridan to'g'ri yoki boshqa elementlar atomlari orqali bog'langan birikmalar bo'lib, monosilan hosilalari sifatida qaraladi. Kremniyorganik birikmalarda barcha o'rinbosarlar ko'rsatiladi:

$(\text{CH}_3)_2\text{SiClH}$ - dimetilxlorsilan

$\text{Cl}_2\text{SiCH}_2\text{SiCl}_3$ - bis - (trixlorsilil) metilen

Monomer holdagi kremniyorganik birikmalar element holdagi kremniyni yoki SiCl_4 , HSiCl_3 yoki Si_2Cl_6 ni organik birikmalar bilan reaksiyaga kiritish asosida hosil qilinadi. Bular kremniyorganik polimerlar (silikonlar) olishda xos ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Kremniyorganik polimerlar monomerlarni polimerlab (masalan, anion polimerlanish yo'li bilan), gidrolitik polikondensatsiyalab yoki shunga o'xshash boshqa yo'llar bilan olinadi.

Molekulyar massalari yuqori bo'ladi. Kremniyorganik birikmalardan bo'lgan plidimetilsiloksanning molekulyar massasi 2 800000 ga boradi.

Kremniyorganik birikmalar nihoyatda qimmatli va o'ziga xos xususiyatlarga egaligi bilan ajraldi. O'ta past temperatura ta'siriga ham, yuqori temperaturaga ham bardosh bera oluvchi polimerlar kremniyorganika mahsulidir. Keyingi yillargacha tabiiy kauchuk rezina sanoati uchun eng yaxshi xos ashyo hisoblanar edi. Lekin hozir tabiiy kauchuk texnika talablariga to'liq javob bera olmay qoldi. - 60°S temperaturada tabiiy kauchuk tayoq kabi mo'rt bo'lib qoladi - sal bukilsa sinib ketaveradi. Vaholanki, kremniyorganik silikon, kauchuk $70-80^{\circ}\text{S}$ dan to $500-600^{\circ}\text{S}$ issiqqacha chiday oladi.

Kremniyorganik birikmalar faqat qattiq holdagina emas, balki suyuq holda ham ishlatilishi mumkin. Suyuq holdagi birikmalar ham ko'pgina qimmatli xossalarga ega. Masalan, maxsus kremniyorganik suyuqlik bilan ishlangan avtomobil oynasi suv yuqtirmaydi, doimo toza turadigan bo'lib qoladi. Ma'lumki, chinni, oyna, yog'och keramikadan yasalgan buyumlar nam holida elektr tokini o'tkazish xossasiga ega. Agar ular yupqa kremniyorganik plyonka bilan qoplansa, izolyatorlik xossasi har qanday sharoitda ham o'zgarmaydigan bo'lib qoladi. Masalan, palto materiallari kremniyorganik suyuqliklar bilan ishlanganda ko'rinishi o'zgarmaydi.

Etilsiloksan suyuqligi qog'oz, karton, gazmol va boshqa narsalarga yupqa plyonka sifatida qoplanganda ularga suv ta'sir etmaydigan bo'ladi. SHu yo'l bilan nodir kitoblar, qo'lyozma va hujjatlarni abadiy saqlash mumkin. Bu suyuqliklarning yana bir ajoyib xususiyati shundan iboratki, ular buyumlardagi mayda teshikchalarni bekitmaydi. SHunday qilib, kremniyorganik polimerlar bilan qoplangan buyumlardan havo bemalol o'taveradi, suv esa aslo o'tmaydi. Bu

suyuqlik bilan ishlangan gazmol va boshqa buyumlar juda mayin va yaltiroq bo'ladi. Kremniyorganik polimerlar non yopish sanoatida ham keng qo'llanilmoqda. Kremniyorganik polimer materiallarga quyosh nuri, ozon va juda kuchli kislota hamda ishqor ta'sir etmaydi. Kremniyorganik polimerlarning xizmat davri organik polimerlar xizmat davridan kamida besh-o'n baravar ko'pdir. Kremniyorganik polimerlarning ko'plari ochiq alangada yonmaydi. Ulardan o't o'chiruvchilar, metallurklar, kimyo sanoati xodimlari uchun kiyim-kechaklar, kabellar, elektrogeneratorlar, transformator va elektrotexnika asbob-uskunalarini tayyorlashda muvaffaqiyat bilan foydalanilmoqda. Kremniyorganik birikmalar bilan qoplangan metall zanglamay, uning xizmat davri bir necha o'n baravar ortadi. Kremniyorganik birikmalar asosida yaratilgan laklar juda yuqori temperatura ta'siriga chidamli bo'lib ob-havo o'zgarishlari, namlik va turli reagentlarga bardosh bera oladi.

Kremniyorganik birikmalar medicina va farmatsevtikada ko'plab qo'llanila boshlandi. Ulardan yasalgan tish protezlari nam tortmaydi va ovqat yuqlarini tutmaydi.

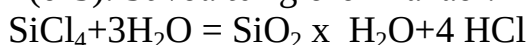
Kremniyorganik birikmalar eng qimmatli yarim o'tkazgich bo'lgani sababli radiotexnika sanoatida ham keng ishlatiladi. Gugurt qutichasidek keladigancho'ntak radiopriyomniklaridan tortib, kosmik kemalarda qo'llanilayotgan radiopriyomniklarda ham ana shu yarim o'tkazgichlardan foydalanilmoqda.

Kremniyorganik birikmalarni (ular polimerorganosiloksanlar deb ham ataladi) yaratish va ulardan amalda foydalanishda akademik K.A.Andrianov boshliq bir GURUX olimlar ishi ahamiyatli bo'ldi.

Kremniyning galogenli birikmalari. Kremniy galogenlar bilan oson reaksiyaga kirishadi. Kremniy galogenidlardan SiCl_4 bilan SiF_4 muhim ahamiyatga ega. SiCl_4 quyidagi reaksiyalar asosida olinadi:

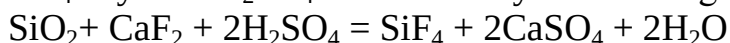
a) $2\text{FeSi} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{180-200^\circ\text{C}} 2\text{SiCl}_4 + 2\text{FeCl}_3$ Ushbu reaksiyada Si_2Cl_6 va Si_3H_8 lar ham hosil bo'ladi. b) $\text{SiO}_2 + 2\text{Cl}_2 + 2\text{C} = \text{SiCl}_4 + 2\text{CO}$

SiCl_4 -57°S da qaynab, -68°S da qotadigan rangsiz suyuqlik, zichligi - $1,52\text{Z7}$ (0°S). Suvda tez gidrolizlanadi:



asosan kremniyorganik birikmalar sintezida qo'llaniladi.

SiF_4 - flyuorit H_2SO_4 bilan kremniy dioksidning o'zaro ta'siridan olinadi:



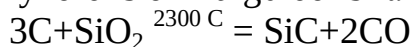
SiF_4 o'tkir hidli rangsiz gaz bo'lib, suvda gidrolizlanadi. Spirt va aqetonda eriydi. Ftorsilikatlarni termik parchalabolinadi. SiF_4 - geksaftorsilikat kislota $\text{H}_2[\text{SiF}_6]$ va anorganik ftoridlar olishda xomashyodir.

Geksaftorsilikat kislota SiF_4 gidrolizidan hosil bo'ladi. Bu kislota erkin holda turganda NG' bilan SiF_4 ga parchalanadi. Suvli eritmasida barqaror, ikki negizli kuchli kislotalardan hisoblanadi (0,1H eritmaning dissosilanish darajasi 76,0 % ga teng). SiF_6^{2-} - oktaedrik tuzilishga (sp^3d^2 - gibridlanishga) ega.

Geksaftorsilikat kislota anchagina tuzlari (ftorsilikatlar) ma'lum. Bularning ko'plari suvda yaxshi eriydi, faqat natriy, kaliy, rubidiy, ueziiy va bariy ftorsilikatlari kam eriydi.

Geksaftorsilikat kislota va uning ba'zi birikmalari dezinfektsiyalash ishlarida yog'och konservanti sifatida, shisha tayyorlashda, tuproqlarni mustahkamlovchi reagent sifatida va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Kremniy karbid (karborund) SiC - qattiq, qiyin eriydigan modda. Uning kristall panjarasi olmosnikiga o'xshashdir. Kremniy karbid elektr pechlarda kremniy dioksidni ulgerod bilan yuqori temperaturada qizdirib olinadi:



U kislorod ishtirokida eritilgan ishqorlar bilan tez teakuiyaga kirishadi. 600°S dan oshganda xlor bilan reakuiyaga kirishadi, 1200°S dan yuqorida esa gidrolizlanadi.

Uning qattiqligi olmosnikiga yaqinlashadi. Karborund yarim o'tkazgich xossaga ega. Toza karborund esa elektr tokini yaxshi o'tkazadi.

Abraziv material sifatida elektr pechlarda, matriqalar tayyorlashda, o'tga chidamli buyumlar ishlab chiqarishda, diod va fotodiodlarda keng qo'llaniladi.

Kremniy va birikmalarining qo'llanilishi. Ular texnikada po'lat va ranglimetllar sanoatida legirolovchi qo'shimcha materiallar sifatida keng ishlatiladi. Toza kremniy elektrotexnika va elektronikada diodlar, tranzistorlar, yuqori voltli tiristorlar foto- o'zgartkichlar sifatida qo'llaniladi. Qotishmalar tayyorlashda ham kremniy xizmatidan foydalaniladi.

Shisha tolalar, sitallar, chinni, qement keramika buyumlar va boshqa yuzlab xil materiallar dunyoda yiliga mln tonnalab ishlab chiqariladi. Alyumosilikatlar, kremniy oksidlari, qeolitlar va boshqa o'nlab xil murakkab tarkibli birikmalar turli sanoat reakuiyalarida katalizator bo'lib xizmat qilmoqda. Kremniyorganik birikmalardan suv osti kabellarida, kimyoviy reaktorlarni xaydovchi nasoso va trubalar tayyorlashda, sun'iy qon tomirlari va klapanlar yasashda keng foydalanilayotganligi ma'lum. Kremniy karbid burg'ulash ishlari, stanoksizlik, oynasozlik, duradgorlik va boshqa sohalarda ishlatilmoqda.

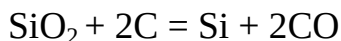
Kremniyning ko'p birikmalari mineral xomashyodir. Ular yiliga mln tonnalab qazib olinmoqda va qo'llanilmoqda. Bo'yoqlar, pigment va boshqa shu kabi mahsulotlar ham xalq xo'jaligida keng ishlatiladi. Tarixiy obidalarimizdagi arxitektura detallari, bo'yoqlarni ming yillar davomida o'zgartmay saqlab kelayotgan glazur qoplamalari ham kremniy birikmalari asosida tayyorlangan.

Kremniy va uning birikmalari asosida silikat sanoatini rivojlantirishda respublikamiz olimlarining hissaları kattadir. Jumladan, prof. A.H.Ismoilov shogirdlari bilan birgalikda mahalliy xom-ashyo mineral boyliklari asosida nafis, mustahkam va nisbatan pastroq temperaturada pishadigan chinni buyumlar olish texnologiyasini yaratib, ishlab chiqarishga joriy qilindi. Xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatiladigan yangi sopol va keramik mahsulotlar olish texnologiyasini yaratishda esa olimlardan F.X.Tojiev, N.A.Sirojiddinov, A.M. Eminovlarning ishlari tahsinga loyiqdir. Respublikamizda qement ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirishda hamda turli xil chiqindilardan rangli, oq, dekorativ va maxsus qementlar ishlab chiqarishda Y.Toshpo'latov, I.S.Kanqepol'skiy va T.A.Otaqoziev olib borgan ilmiy ishlari katta ahamiyatga egadir. Shisha va shisha mahsulotlari rangli va texnik shisha olish texnologiyasini yaratishda A.A.Ismatov, S.Kosimova hamda boshkalarning ilmiy-tadqiqot ishlari ahamiyatli bo'ldi va

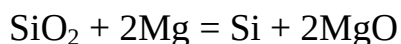
sanoatda qo'llanilishga olib keldi. O'zbek olimlari ishlamalari lazer texnikasi uchun zarur bo'lgan shishaning yangi turi bilan boyitildi.

Kremniy, germaniy, sur'ma, yarim o'tkazuvchi materiallar. Kremniy tabiatda tarqalganligi jihatidan ikkinchi o'rinda turadi: yer po'stlogining massasi jihatidan 26 % to'g'ri keladi. Asosan SiO_2 (qumtuproq) va siliqat kislotasining boshqa to'zlari tarkibiga kirgan holda uchraydi.

Sanoatda olish uchun:



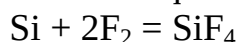
Hosil bo'lgan kremniy qul rangi yaltiroqdir: uning suyuqlanish harorati 1465 C. $d_4^{20} = 2,4 \cdot 10^3 \text{ qg/m}^3$ ga teng SiO_2 va Mg qo'shib qizdirish yo'li bilan ham olinishi mumkin



Kremniy kislotalar bilan o'zaro ta'sir etmaydi, ammo ishqorlar bilan shiddatli ravishda reaksiyaga kirishib, metilsilikat kislotasining tuzlarini hosil qiladi.

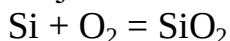


Kremniy fluor bilan odatdagi haroratdayoq o'zaro ta'sir etib, kremniy (1U) fluorid hosil qiladi.



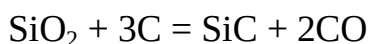
Qizdirilganda kremniy boshqa metalloidlar bilan, masalan hlor, oltingugurt va kislorod bilan ham bevosita birikadi. Vodorod bilan silanlar: SiH_4 , Si_2H_6 , Si_3H_8 , Si_4H_{10} va boshqalar hosil qilishi mumkin.

Kremniyning eng barqaror birikmasi SiO_2 dir bu oksidkremniyning havoda yonishi natijasida hosil bo'ladi.



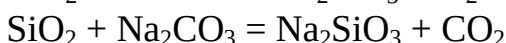
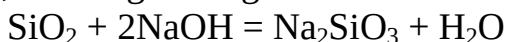
SiO_2 qumtuproq tabiatda, asosan, kvarts minerali holida uchraydi: odatdagi qum qvartsning mayda donalaridir. Toza qum oq tusda bo'ladi, boshqa aralashmalar, masalan temir birikmalarining qo'shimchalari bo'lib, ular qumni sariq tusga qiritadi.

Qum bilan ko'mir aralashmasi elektr pechida qizdirilsa, karborund SiC hosil bo'ladi:



Karborund qattiqlik jihatidan olmosga yaqinlashib boradi, Shuning uchun u silliqlash toshlari va charhtoshlar tayorlash uchun ishlatiladi. Karborund elektr tokini yahshi o'tkazadi. Uning bu hossasidan elektr pechlari uchun qarshilik elementlari tayorlashda foydalaniladi.

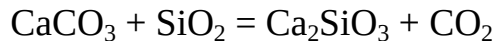
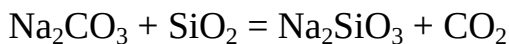
Silikat kislota tuzlaridan suvda faqat natriy silikat bilan qaliy silikat eriydi: ular eruvchan shisha deb, ularning suvdagi eritmaları esa suyuq shisha deb ataladi.



Bu reaksiya 1300-1400 C haroratda boradi. Suyuq shisha olovbardosh zamazqalar, kislotabardosh sement va beton tayorlash uchun, yog'och va to'qimalarni yonmaydigan qilish maqsadida ularga shimdirish, Shuningdek, qurilish ishlarida zaminni mustahkamlash uchun ishlatiladi.

Shisha odatdagi shisha qumtuproq qo'shib suyuqlantirilgan natriy silikat bilan kalsiy silikatidan iborat. Uning tarkibi taqriban $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ formula bilan ifodalanadi.

Shisha tayorlash uchun asosiy hom ashyo kvarts qumi, ohaktosh va sodadir. Bu aralashma shisha pishiriladigan mahsus pechlarda tahminan 14000 C haroratgacha qizdiriladi.

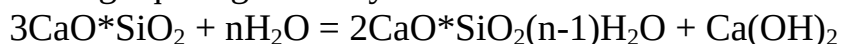


Natriy o'rniga qaliy ishlatish mumkin, bunda qiyin suyuqlanuvchi shisha hosil bo'ladi, qaliy o'rniga qo'rgoshin ishlatilsa nihoyatda puhta shisha- hrustal hosil bo'ladi.

Sement: Sement gil bilan ohaqtosh aralashmasini quydirish orqali olinadi. Hosil bo'lgan mahsulot qlinquer deb ataladi, u qalsiy siliqatlar va qal'siy alyuminatlar, qaliy alyumoferriy aralashmasidan iboratdir. Qlinquer mahsus tegirmonda qul rangi-yashil tusli mayin ququnga aylantiriladi. Tabiatda mergal' deb ataladi.

Sementning tarkibi, odatda shu sementdagi oksidlar $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ning foiz miqdori bilan ifodalanadi.

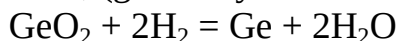
Sement tarkibiga qiradigan asosiy birikma.



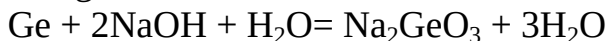
Sement, suv va to'ldirgichlar (qum, chaqilgan tosh yoki shagal) aralashmasining qotishi natijasida hosil bo'ladigan sun'iy tosh beton deb ataladi.

Germaniy elektron formulasi $1s^2 2s^2 2p^1 3s^2 3p^6$

Germaniyning katta konlari yo'q. U eng tarqoq elementlardan biridir. Germaniy nodir minerallar, (germaniy tarkibida uchraydi).



Zonali suyuqlantirish usulida tozalash natijasida nihoyatda toza germaniy olinadi. Germaniy suyultirilgan hlorid va sul'fat kislotalarda erimaydi.



200-250⁰ C haroratda germaniy oltingugurt va galogenlar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi.

Kremniy va germaniy chala o'tkazgich sifatida keng qo'llanilmoqda. Chala o'tkazgichlar elektr o'tkazuvchanligining qiymati jihatidan o'tkazgichlar bilan izolyator orasidagi mavqeini egallaydi. Chala o'tkazgichlar tashqi ta'sirot issiqlik, elektr maydoni, yorug'lik, elektromagnit nurlanish ta'siri ostida o'zini elektr o'tkazuvchanligini kuchli darajada o'zgartiradi. Buning sababi, chala o'tkazgichda atom yadrolari va elektronlar ancha puhta boglangan, Shuning uchun elektr o'tkazuvchanliqqa sabab bo'ladigan erkin elektronlar chala o'tkazgichda kam. Chala o'tkazgichda tashqaridan energiya berilsa, elektronlar o'zilib chiqadi, buning natijasida chala o'tkazgichning kuchli darajada ortadi.

Chala o'tkazgichlarda ikki tur elektr o'tkazuvchanlikelektronli va teshikli elektr o'tkazuvchanlik bo'ladi.

Chala o'tkazgichlar elektronika va radiotehnikada keng qo'lamda ishlatiladi. Ulardan to'g'rilagichlar, fotoelementlar termiktorlar va boshqa asboblarda tayorlashda foydalaniladi.

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. Metallmaslar davriy sistemaning qaysi kismida joylashgan? Guruxlarda ularning urnini ko'rsating.
2. Nega metallmaslar davrlarning oxirida va guruxchalarning yuqori kismida joylashgan bo'ladi? Sababini tushuntiring.
3. Metallmaslarning bir – biriga o'xshash bo'lgan umumiy xossalarini ko'rsating, ular nimalardan iborat?
4. Metallmaslarning bir – biridan farq qiluvchi xossalarini ko'rsating, ular nima?

14- MA'RUZA: YOPISHQOQ MODDALAR KIMYOSI.

Reja

- 1.Yopishqoq moddalar turlari va ularning xossalari.
- 2.Gidravlik va boshqa yopishqoq moddalar.
- 3.Portlandsement va uning qottishi.
- 4.Beton , beton korroziyasi va unga qarshi kurash usullari.

Sement. Hidravlik bog'lovchi moddalarga turli xil tsementlar kiradi. Ulardan eng muximi portlandtsementdir. (bu nom angliyaning Ushbu tsement birinchi-marta ishlab chikarilgan Portland shaxri nomidan olingan).

Uni olish 75-80% kaltsiy karbonat (oxaktosh, bur yoki mar-martosh) 20-25% oson suyuklanuvchi tuprokdan iborat aralashmani chala suyuklanib bir-birisiga yopishib kolguncha kuydirishga asoslangan .

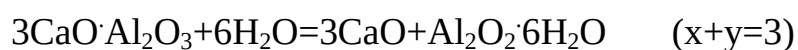
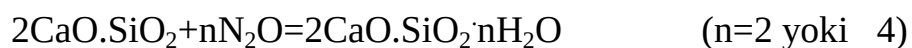
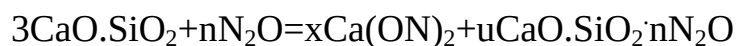
Kypchilik zavodlarda xom ashyo sifatida mergelg' deb ataluvchi tog jinsi ishlatiladi (mergelg' –oxaktoshlarning mayda zarrachalari bilan tuprok minerallar zarachalarining taxminan 3:I nisbatdagi tabiiy aralashmasidan iborat mineraldir). SHaxtaga domna pechlarining shakllari va changlari kumir yoki slanets kullari, pirit kuyundilari kushiladi.

Portlandtsement ishlab chikarish ikki usulda, kuruk va xul usulda amalga oshiriladi. Bu usul keng tarkalgan va iktisodiy jixatdan samarali va maxsuldorligi yukori usuldir. Bu usulda shixta tarkibidagi eruvchi barcha moddalar maydalanib aralashtiriladi, syngra sharchali maydalagichlarda suv ichida kukun xoliga keltiriladi va suv bilan aralashib shilam-kuyuk suspenziya xosil byladi, shilam (tarkibida 35-40% suv saklaydi) bir jinsli massa emas shuning uchun u nasoslar yordamida katta basseyinga olinadi va u yerda sikilgan xavo bilan yaxshilab aralashtiriladi, kimyoviy tarkibida aniklanadi. SHundan keyin u yerda aylanuvchi pechga, kuydirish uchun olinadi. Pech (39-rasm) uzunligi 185 m diametri 5 m gacha bulgan pulat barabandan I iborat bylib, 2-50 kiya xolda urnatilgan, shixta barabanning baland kismidan past kismiga uzi okib keladi uning ichi shomot va xromomagnezitli gisht bilan koplangan. Barabanga pulat xalkalar-belboglar 2 kiygizilgan belboglar tayanch gildirakchalarga 3 urnatilgan uning yordamida xamda tishli- gildirak

(shesterna)5 va elektromotor (4) yordamida baraban aylanadi minutiga 0,5-1,2 marta shlam tahminlagich 6 yordamida uzluksiz pechga solinib turiladi va u yerda yokilgining (kumir gaz, suyuk, yokilgilar) yonishidan xosil bulagan va karama-karshi okim printsipida keladigan issik gaz okimida kiziydi. Eng avval ($100-120^{\circ}\text{S}$ da) shlamdan suv bug'lanib ketadi s'ngra tuprok mineralari suv ajratib parchalanadi. U xarakat kilib pastga tushgan sayin ($650-1000^{\circ}\text{S}$ da) oxaktosh parchalanib SaO ning kukunini xosil kiladi, s'ngra $120-1300^{\circ}\text{C}$ da xosil bulgan kalg'tsiy oksidi SiO_2 Al_2O_3 . Fe_2O_3 lari bilan birikib sunhiy minerallarga aylanadi. Kalhtsiy oksidi va kremiy oksididan ikki kalhtsiyli silikat (belit) $2\text{CaO}*\text{SiO}_2$ xosil b'yladi, belit suyuklanma xolda b'ylib, kalhtsiy oksidi bilan birikib kattik xoldagi uch kalhtsiyli silikatga $3\text{CaO}*\text{SiO}_2$ aylanadi. SHu bilan bir katorda oz miktorda uch kalhtsiyli alyuminatning suyuklanmasi $-3\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3$ va turt kalhtsiyli alyumoferritlar $4\text{CaO}*\text{Al}_2\text{O}_3*.\text{Fe}_2\text{O}_3$ (brounmillerit) xosil b'yladi. Keyinchalik xarorat 1450°S gacha kutarilgach va belitlar suyuklanib bir-birisiga yopishib unchalik katta bulmagan bulaklarga klientlarga aylanadi. SHixtaga 1% gacha plavik shpatini kushish klinker xosil bulish jarayonini tezlashtiradi yokilgi sarfini 5-7% kamaytiradi. Pech maxsulotdorligini urtacha 10% oshiradi. Kinker pishirish zonasidan chikgach sovutgichga 7 ta utadi va u yerda yonishi uchun kiritilgan (karama-karshi) okimda sovuk xavo tasirida soviydi. $50-200^{\circ}\text{S}$ gacha. Sovugan kilinker kimyoviy reaksiyalar tulik tugashi uchun 2-4 xaftagacha omborlarda saklanadi. Bu davrda kilinker ancha yumshk b'ylib koladi. S'ngra uni avval maydalagichlarda yanchiladi keyin sharli maydalachilarda kukun xolga kelguncha kattalligi 0,1 mm dan kichik bulguncha yaxshilab maydalanadi.

Maydalash jarayonida kotishni sekinlatish uchun unga 5% gacha gips toshlari kushiladi va kotish paytida ajralib chikariladigan kalg'tsiy gidroksidini biriktirib olish uchun (suvga chidamligi shunday yul bilan oshiriladi) esa 15% gidravlik k'yshimchalar (tabiiy kremnazyoyniing turli xillari) kushiladi. Pechning maxsulotdorligi 1800 t sutka yoki 650 ming t. yilga teng. TSement suv bilan aralashtirib loy kilingach k'ypi bilan 45 minutdan keyin kota boshlaydi 12 soatdan keyin kotadi. Uning kotib toshga aylanish jarayoni uzok vakt davom etadi.

Kotish xodisasining tizimi rus olimlari akademiklar A.A. Baykov va P.A. Rebinderlar tomonidan urganilgan бўлиб ularning nazariyasiga asosan tsement menerallari gidratlanadi. Avval suvda kisman eriydi tsement zarrachalari yemiriladi şyngra suv bilan birikib gidrosilikatlar va gidroalyumintlarga aylanadi:



Xosil bulgan maxsulotlar suvda yomon eruvchan bulganligi uchun eritmadan avval mayda kristalchalar yiriklashadi va bir birisi bilan mustaxkam birikadi, yaxlit toshga aylanadi. SHlakli tsementlarni bog'lovchi moddalar bilan domna pechlarining shlaklarini aralashtirib maydalash orkali olnadi. SHlak tarkibida asosan CaO , Al_2O_3 , SiO_2 oksidlari бўлади. Glinnozyomli tsementning asosiy tarkibiy kismi kaltsiy metalalyuminat $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$. U glinazyomga (boksitga) boy bulgan tabiiy meteriallarga oxaktosh kushib kuydirish orkali olinadi. U tez kotadi, uning kotishi gidroliz va gidratlanish reaksiyalar natijasida amalga oshadi:



Glinazyomli tsementdan tayyorlangan beton kul va dengizning shur suvlariga, ishkori eritmalariga chidamli бўлади, tez kotadi va juda mustaxkam бўлади.

Tsementning ishlatilishi soxalari keng ammo asosan beton tayyorlash uchun ishlatiladi (sunhiy toshning bir turi). Beton tayyorlash uchun tsementga tuldiruvchilar kushib suv bilan aralashtiriladi. Yirik tuldiruvchilarga : shagal yoki o'ebeng' (granit, oxaktosh yoki gisht) maydalari kiradi. Yaxshi tuldiruvchilardan biri keramzitdir (keramzit oson suyuklanuvchi tuproqni kuydirib olinadigan, 4sm gacha kattalikdagi sharsimon govak toshlar бўлиб, undan tayyorlangandigan beton mustaxkam, engil vaissiklikni kam utkazuvchan бўлади). Yirik tuldiruvchilarning bulaklari orasida mayda tuldiruvchilarning (kum, kumir kuli kabilar) donalari joylashib ular tsement bilan bir butun бўлиб boglanadi, va mustaxkam sunhiy toshga aylanadi. (1 kism tsementga taxminan 3,5-4 kism yirik va 2-2,5 kism mayda

tuldiruvchilar aralashtirilib 0,5-0,7 kism suv bilan loy koriladi). Beton loyini aralashtirish maxsus beton aralashtirgich apparatlarida olib boriladi. Xosil bulgan loy korishma taxta yoki metall koliplariga (opolubkalarga) solinib shakl beriladi va kotishi uchun koldiriladi ,kotgan kolib ajratib olinadi. Kotishini tezlashtirish uchun maxsus kameralarda bug' bilan ishlov beriladi. Betondan bloklar ,yigma uylar uchun devorlar, tugonlar, yullar ,basseynlar, kuvurlar va boshka kurilmalar kuriladi.

Odatdagi beton katta zichlikka ega b'lib (2500kg/m^3) engil vagovak tuldiruvchilar kushilganda uning zichligi $1200\text{-}1400\text{ kg/m}^3$ gacha kamayishi mumkin masalan : tufobeton, shlakabeton va boshkalar. Ayniksa gazobeton va k'ypikbeton juda yengil ,issik va tovushni yomon utkazuvchan b'yladi.

Gazobeton, tsement xamiriga gaz xosil kiluvchi moddalar Al (vodorod ajratib chikaradi) N_2O_2 (kislarod ajratib chikaradi) kushib tayyorlanadi.

K'ypikbeton, tsement xamiriga k'ypik xosil kiluvchi moddalar kushib olinadi. CHidamli beton olish uchun tsement kaltsiy xlor tuzining suvdagi eritmasida koriladi. Tuz eritmasi sovukka chidamli b'ylib betondamuz zarralari xosil bulmaydi, sovuk paytlarda xam beton kilish imkoniyatini beradi.

Ayniksa ,sinishga ,egilishga ,tortilishga uta mustaxkam beton bu temir betondir. Uni olish uchun tsement xamiri orasida pulat simlar va armaturalar kuyiladi. SHifer tayyorlash uchun tsement (10-20% masa buyicha) asbestaralashtirib xamir kilinadi va asbestotsementli material (shifer ,kuvuklar,plitalar va x) yasaladi. Uzbekistonda tsement ishlab chikarish soxasiga katta xissa kushgan olimlardan T.Otakuziev. Ok rangli tsementlar ishlab chikarishda fosfor va fosforli y'g'itlar nshlab chikarish korxonolari chikindilaridan fosfogipslardan, foydalanish mumkinligini kursatib berdilar T.Otakuziev yangi ok tez kotuvchi sulfoalyuminat silikatli tsement olish va uni ishlab chikarish texnologiyasini yaratdi. Bu tsement fosfogips, kaolinitli tuprok va oxaktoshdan foydalanib olingan 400 markali tsement ok portlant tsementga karaganda 25-30% kam energiya saralab olinishi sifatligi va ancha arzonga tushishi bilan dikkatga sazavordir. T.Otakuziev tomonidan sulfat saklovchi tsementning ximik fizik xossalari urganilib uni past xaroratda kam energiya sarflab olish texnologiyasi

yaratilgan. Xozirgi paytda 4 milion tonnadan kŷprok tsement ishlab chikarilmokda. Uzbekiston 1970 yildayok kishi boshi xisoblaganda Turkiyaga nisbatan 20, Pokistonga nisbatan 35 marta kŷp tsement ishlab chikardi.

14- MA'RUZA: ORGANIK KIMYO. ORGANIK POLIMER MATERIALLAR

1. Organik kimyo fanining ahamiyati
2. Uglevodorodlarning ayrim vakillari haqida ma'lumotlar
3. Organik birikmalarning fizik va kimyoviy xossalari, olinishi, ishlatilishi
4. Yoqilg'i va uning turlari.
5. Organik polimerlar haqida tushuncha

Organik birikmalarning tuzilishi. Organik kimyo kimyoning mustaqil bulimini tashkil etadi va uglevodning tabiatda uchraydigan hamda sun'iy yo'l bilan olinadiga birikmalarini o'rganadi. Shunday qilib, organik kimyo uglerodli birikmalarni o'rganadi. Ammo uglerodning eng oddiy birikmalari, masalan, oksidlari, kobanat kislota va uning tuzlari hamda ba'zi boshqa birikmalari noorganik birikmalari jumlasiga kiritiladi, chunki bu moddalar xossalari jixatidan noorganik birikmalarga juda yaqin turadi. Organik birikmalar tarkibida ugleroddan tashqari ko'pincha vodorod, kislorod, azot, ba'zan esa oltingugurt, fosfor, galogenlar ham bo'ladi.

XIX asrning boshlarida organik kimyoning jadal rivojlanishi natijasida u mustaqil fan sifatida ajralib chiqdi. Juda ko'p tajriba ma'lumotlari to'plandi. Ko'pchilik yangi organik moddalar kashf etildi va o'rganildi. Shu jumladan, kimyoviy tarkibi va molekulyar massasi bir xil, ammo xossalari turlicha bo'lgan organik moddalr ham topildi.

Organik birikmalar kimyosining rivojlanishida A.M.Butlerovning 1861 yilda yaratgan kimyoviy tuzilish nazariyasi g'oyat katta rol o'ynadi.

Kimyoviy tuzilish nazariyasidagi asosiy qoidalari quyidagilardir:

1. Molekulada atomlar bir – biri bilan valentliklarga muvofiq holda muayyan ketma – ketlikda birikkan. Atomlarning bog''lanish tarkibi kimyoviy tuzilishi deyiladi.
2. Moddalarning xossalari uning molekulasining tarkibiga qanday atomlar va qancha miqdorda kirishigagina emas, balki ular bir – biri bilan qaysi tartibda birikkanligiga, ya'ni molekulaning kimyoviy tuzilishiga ham bog''liq.
3. Molekulaning hosil qilgan atomlar yoki atom guruxlari bir – biriga ta'sir etadi, molekulaning reaksiyaga kiritish xususiyati ana shu ta'sirga ham bog''liq bo'ladi.

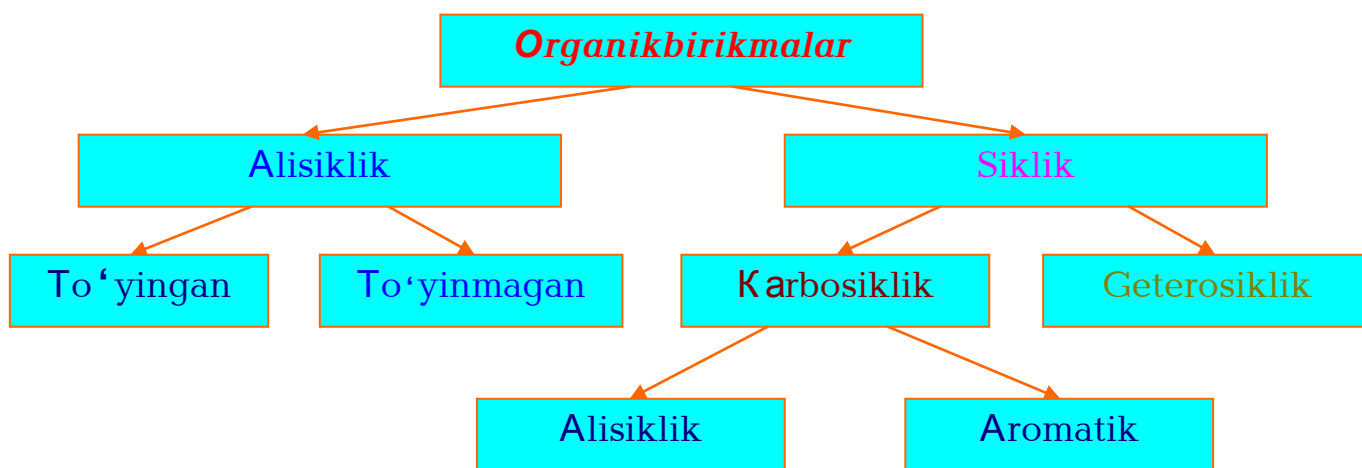
ORGANIKBIRIKMALARNING SINFLANISHI

Organik birikmalaning asosiy sinflari

Gomologik qator nomi	1 atom uglerod	2 atom uglerod	3 atom uglerod
Alkanlar	CH ₄ metan	C ₂ H ₆ etan	C ₃ H ₈ propan
Alkanollar	CH ₃ OH – metanol (metil spirti)	C ₂ H ₅ OH – etanol (etil spirti)	C ₃ H ₇ OH – propanol (propil spirti)
Alkanollar	HCHO – metanal	CH ₃ CHO – etanal	C ₂ H ₅ CHO – propanal

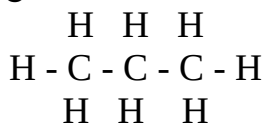
	(formaldegid)	(asetaldegid)	(propion aldegidi)
Alkan kislotalari	HCHO – metan (chumoli kislotalari)	CH ₃ COOH – etan (uksus kislotalari)	C ₂ H ₅ COOH – (propion) kislotalari
Alkenlar		C ₂ H ₄ – etan (etilen)	C ₃ H ₆ – propen (propilen)
Alkinlar		C ₂ H ₂ – etin (asetilen)	C ₃ H ₄ – propin (metil asetilen).
	←Gomolog→	←Gomolog→	←Gomolog→
	← Gomologik qator→		

ORGANIK MODDALARNING KLASSIFIKATSIYASI.



Barcha Organik birikmalar 4 sinfga bo'linadi:

1. Alifatik birikmalar uglerod atomlari zanjiri ochiq bo'lgan birikmalar.



Bular oddiy, qush yoki uchbog orqali birikadigan birikmalar kiradi.

2. Alisiklik birikmalar. Molekulalarida uglerod atomlaridan iborat halqalar bo'ladigan izomiklik, ya'ni qarbiosikliq birikmalar. Ular ikki gruppaga bo'linadilar:

a) alitsiklik birikmalar



Siklopentan

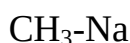


b)Aromatik birikmalar, bu birikmalarning molekularida uglerodning oltita atomidan iborat zanjirli gruppirovka bo'ladi, bu gruppirovka benzol halqasi yoki benzol yadrosi deb ataladi.

3.Geterosiklik birikmalar. Bu birikmalar molekularida uglerod atomlari bilan birga boshqa elementlar (azot, kislorod, oltingugurt) atomlarini ham o'z ichiga olgan halqalar bo'ladi.

4 .Element organik birikmalar

Uglerod atomi bilan birga molekulada metal atomlari ham bo'ladigan Organik birikmalarga aytiladi.



ZN

SI

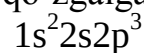
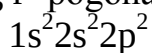


Metil natriy

dimetil ruh

tetrametil silan

Organik birikmalarda uglerod atomi to'rtga teng valentlik namoyon qiladi: u bitta elektronning r- pogonachaga o'tishi natijasida qo'zgalgan holatda turadi.

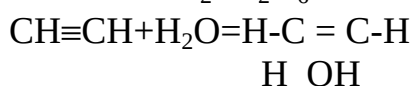
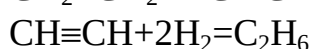
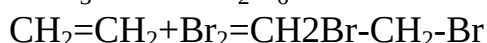
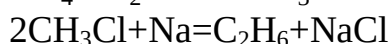
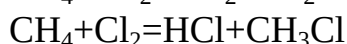
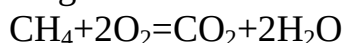


normal
holatda

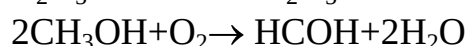
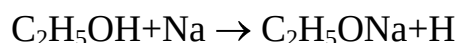


Kimyoviy hossalari. Organik moddalarning kimyoviy hossasini bir mavzuda tushuntirish mumkin emas, shuning uchun ayrim sinflarga ta'luqli vakillarining hossasiga to'htalamiz

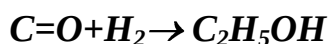
Metan, etilen, va asetilen qatori uglevodorodlar, faqat uglerod va vodoroddan tuzilgan birikmalar uglevodorodlar deb ataladi.

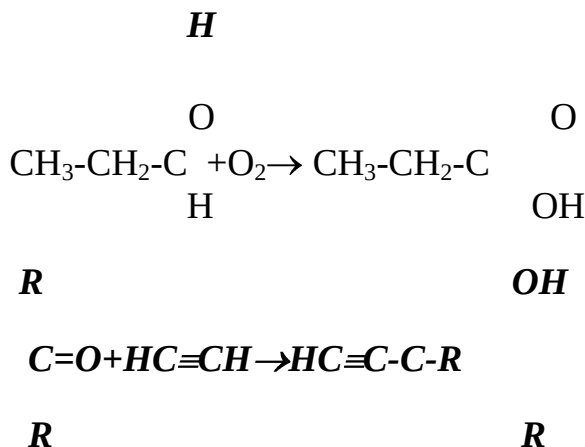


Spirtlar

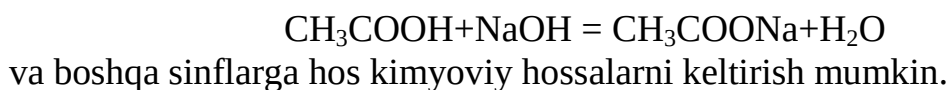


Al'degidlar va ketonlar





Organik kislotalar



Yoqilg'i va uning turlari. Havo kislorod bilan reaksiyaga kirishib, ko'p miqdorda issiqlik energiyasi chiqaradigan moddalar yoqilg'ilar deb ataladi. Yoqilg'ilar qattiq, suyuq va gazsimon bo'lishi mumkin.

Qazilma ko'mirlar o'simlik organizmlarining havo kirmaydigan joyda o'zgarishi, natijasida hosil bo'lgan mahsulotlardir. O'simlik organizmlarining bu o'zgarish vaqtida vodorod bilan kislorod chiqib ketib, uglerod miqdori eng ko'p bo'lgan holatga aylanadi. Antratsidlar tarkibida 96 % gacha uglerod bo'ladi.

Torf o'simlik organizmlarining o'zgarishidan hosil bo'lgan eng yosh mahsulotdir. Uglerodning miqdori 57 % ni tashkil qiladi. Yonuvchi qazilmalar hosil bo'lish bosqichlari quyidagichadir:

Torf ----- qo'ng'ir ko'mir----- Toshko'mir antratsit

Yogoch tarkibida o'rta hisob bilan 50 % uglerod bo'ladi. Yonilg'ini sifatiga baho berish uchun shu yoqilg'ini issiqlik berish qobiliyatiga ya'ni 1 kg yoqilg'i batamom yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdori katta ahamiyatga ega. Yoqilg'i zapasini hisoblab topish uchun shartli yoqilg'i neftdir. Jumhuriyatimiz neft' zonasi jihatidan jahondagi 10 mamlakat orasidadir. Neft' tarkibida 83-86 % uglerod, 11-14 % vodorod va 3 % chamasi boshqa elementlar bo'ladi.

Neft' yuqori qaloriyali yoqilg'i. Uning issiqlik berishi qobiliyati 44 10-6 j/kgchamasidir. Neftni haydash ular fraktsiyalanadi, qaynash haroratiga qarab har hil mahsulotlar olinadi: benzin, kerosin, mazut, parafinlar, gudron va boshqalar olinadi.

Benzin va kerosinning miqdorini oshirish uchun krekinglanadi.

Gazsimon yoqilg'ilar. Halq ho'jalida gaz yoqilg'isi keng qo'lamda ishlatiladi. Gaz yoqilg'ining eng qulay va arzon turi. Gazni o'zoq masofalarga trubalar orqali yuborish mumkin. Gaz bir teqis va batamom yonadi, u yonganda qul ham, tutun va dudham chiqarmaydi.

Gaz yoqilg'ining issiqlik berish qobiliyati bir metr qub gazning yonishida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori bilan belgilanadi

Gaz yoqilg'ining eng muhim turlari tabiiy gaz, generator gazi va koks gazidir.

Tabiiy gaz asosan metandan iborat. Buhoro gazida 96 % gacha metan bordir. Uning zapasi 400 milliard qubometrdan oshadi.

Generator gazi generatorlar deb ataladigan mahsus pechlarda olinadi.

Generator gazining tarkibi gazga aylantirilayotgan yoqilg'i turiga va proses olib borilayotgan sharoitga bog'liqdir. O'rta hisob bilan olganda generator gazi tarkibida hajm jihatdan 33,5 % ga yaqin yonuvchi komponent CO bo'ladi. Bu gazning issiqlik berish qobiliyati $4,6 \cdot 10^{-6}$ j/m³ ga etadi.

Suv gazi. Ikkita yonuvchi komponent, ya'ni CO bilan vodorod aralashmasi ancha qimmatli yoqilg'idir. Suv gazining issiqlik berish qobiliyati $11,7 \cdot 10^{-6}$ j/m³ ga teng.

Suv gazi hosil bo'lish vaqtida issiqlik yutiladi, shu sababli ko'mir soviydi. Ko'mir hamma vaqt cho'glangan holatda bo'lishi uchun, suv bugi o'tkazish bilan navbatma-navbat havo haydaladi.

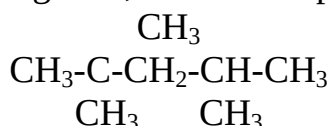
Koks gazi toshko'mirni quruq haydash vaqtida hosil bo'ladi. U har hil gazlar aralashmasidir asosan vodorod (57 %) va metan (22.5 %) tashkil qiladi. Uning issiqlik berish qobiliyati $16,7 \cdot 10^{-6}$ j/m³ ga teng.

Su'niy gaz olish asosiy hom ashyo qattiq yoqilg'idir.: ammo gaz suyuq yokilgandan ham olinishi mumkin. Suyuq yoqilg'i yuqori haroratda kreking qilinganda issiqlik berish qobiliyati $33,5 \cdot 10^{-6}$ - $42 \cdot 10^{-6}$ j/m³ gacha bo'lgan gaz olinadi.

Motor yoqilg'isi. detonatsiya. oktan soni. Hozirgi zamon motor yoqilg'isi hil gomologiq qatorlarga mansub bo'lgan Murakkab uglevodorodlar aralashmasidan iborat. Dvigatelning normal ishlashi ko'p jihatdan uglevodorodlarning tarkibi va tuzilishiga bog'liq.

Dvigatelning quchi va tejamliligi shu dvigatel' silindrlarida yonuvchi aralashmani siqish darajasini ko'paytirish hisobiga oshiriladi. Lekin siqish darajasi chegaradan ortib qetsa, yonilgining yonish tezligi ortib, yonuvchi aralashma portlaydi. Bu hodisa detonatsiya deb ataladi. Detonatsiyada motor yonilgisining bir qismi yonmay qoladi. Dvigaetl' silindrlarida ro'y beradigan taqillashlar detonatsiya borayotganligini bildiradi, bunda dvigatelning quvvati va tejamliligi pasayadi.

Motor yonilg'isi sifatida aniqlash uchun namuna sifatida oktan izomeriyalardan biri hisoblangan 2,2-4 -trimetilpentan ishlatiladi:



Tehnikada izooktan deb ataladigan bu uglevodorodning detanatsiyaga chidamliligi 100 deb qabul qilinadi. Normal heptan $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ning detanatsiyaga chidamliligi nolga teng deb olinadi.

Sun'iy yo'l bilan tayorlangan aralashmada normal heptan bilan sinalayotgan motor yonilgisining bir hil antidetonatsion hossaga ega bo'lishiga olib keladigan izooktanning prosent miqdori oktan soni deb ataladi.

Masalan, motor yonilg'isining oktan soni 90 ga teng bo'lsa, uning detanatsion hossasi 90% li izooktan va 10 % li normal geptandan iborat aralashmaga o'hshash bo'ladi.

Motor yonilg'isini sifatini yahshilash uchun antide-tonatar ishlatiladi, masalan $Rv(S_2H_5)_4$ dan foydalaniladi

Organik polimerlar haqida tushuncha. Organik kimyo fanining XIX asr ohiri va XX asr boshlarida qo'lga qiritgan yutuqlari kimyo fanining yosh tarmogi bo'lgan polimerlar kimyosining yoki, aniqrog'i, yuqori molekulyar birikmalar kimyosining jadal sur'atlar bilan rivojlanishi uchun katta yo'l ochib berdi. Yangii hil materiallarning plastiq massa, kauchuk va texnika vositalariga ega bo'lgan qimmatli boshqa mahsulotlarning hosil bo'lishi kimyogar tadqiqotchi va tehnologlarda polimerlar kimyosiga nisbatan qiziqish uygotdi. XX asrning boshlarida polimer materiallar ishlab chiqarish sanoati sof tajribalarga asoslangan edi. Keyingi yillarda polimerlar olish reaksiyasi va polimer zanjirida sodir bo'ladigan kimyoviy o'zgarishlarni, bu prosesslar mehanizmini va polimerlarning fizik-kimyoviy hossalari kompleksi ularning tuzilishi va tarkibiga bog'liqligini chuqur o'rganish natijasida polimer sanoatining tez sur'atlar bilan o'sishi plastiq massalar, sintetik kauchuklar, tolalar, qoplovchi moddalar, elim va hilma-hil boshqa moddalar olish uchun asos bo'ladi.

Hozirgi zamon asbobsozligi va mashinasozligi, radiotehnika va elektronika, televidenie, tez uchar samolyotlar yasash, raqeta va qosmiq qemalar, avtomobillar, turar joy va boshqalarning rivojini tobora ko'payayotgan sintetik polimerlarsiz tasavvur qilish qiyin. Qishloq ho'jaligi, oziq-ovqat sanoatida keng qo'llanilmoqda. Ya'ni sintetik tolalar (lafsan, nitron, visqoza va boshqalar) sherst' va pahta o'rnini bosadigan puhta, gijimlanmaydigan, yahshi bo'yaladigan mahsulotlar olishga imqon bermoqda. Yangii sintetik kauchuklar qimmatbaho tabiiy o'rnini bosmoqda.

Organik polimerlarni sinflanishi. Polimerlarni sinflashda ularning asosiy belgilari kelib chiqishi, tarkibi, miqromolekulaning tuzilishi, issiqlik va bosimga munosabatlari e'tiborga olinadi.

Kelib chiqishiga qarab ular tabiiy (qrahmal, qlechatqa, oqsillar va boshqalar) modifiqatsiyalangian ya'ni tabiiy moddalarni qayta ishlangian va sintetik ya'ni su'niy usulda monomerlardan olingan.

Tarkibiga qarab Organik miqromolekulaning tarkibida qarbozanjirli, faqat zanjirda uglerod atomlaridan iborat, geterozanjirli ya'ni zanjir tarkibida ugleroddan tashqari (kislorod, azot, oltingugurt) elementorganik maqromolekulalar (masalan, kremniyOrganik, polimerlar, germaniyorganik, temirorganik birikmalar) bo'lishi mumkin.

Tuzilishiga qarab, chiziqli, asosiy maqromolekuladan shahobcha chiqmagan bo'lsa, tarmoqlangian ya'ni, asosiy molekulaga yon tarmoqlar qo'shilgan bo'lsa, bularga tiqilgan sopolimerlar. To'rsimon polimerlar va boshqalarga bo'linadi.

Issiqlikqa chidamliligiga qarab, termoplastiq ya'ni issiqlik va sovuqliq ta'sirida yana o'z holatiga qaytuvchi maqromolekulalar termoreaktiv ular isitilganda yoki sovitilganda ilgarigi holatiga qaytmaydigan maqromolekulalar qiradi.

Polimerlar olish metodlari. Yuqori molekulari birikmalar olishning ikki metodi mavjud. Polimerizatsiya va poliqondensatsiya metodlari. Polimerizatsiya reaksiyasi deb monomerlardan maqromolekulalar hosil bo'lishda zanjirda faqat monomerlarning navbatlanib joylashgan molekulari bo'ladi. Poliqondensatsiya reaksiyasiga esa, maqromolekula hosil bo'lish monomerlardan, zanjir hosil bo'lishda oraliq mahsulot (suv, ammiyak, vodorod sul'fit va boshqalar) ajraladi.

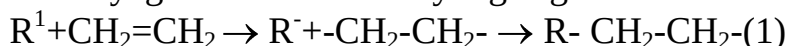
Polimerizatsiya reaksiyasi. Polimerizatsiya reaksiyasini umumiy holda quyidagicha yozish mumkin.

$$nM=Mn$$

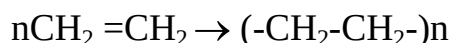
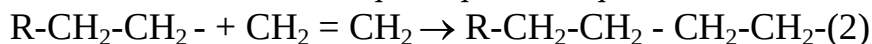
M- -monomer molekulari

n- monomer zvenosining soni

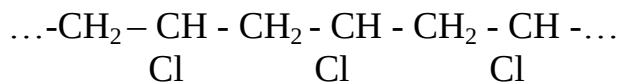
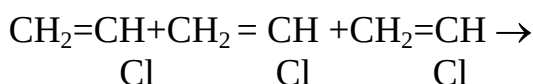
Taqrorlanayotgan zveslar soni polimerlanish darajasi deb ataladi. Bunday reaksiyalar qo'sh bogli moddalar (monomerlar) orasida sodir bo'ladi va qo'shbogning o'zilishi hisobiga zanjir hosil bo'ladi. Bunday birikmalar katta energiyaga ega bo'lib, bu energiya qo'sh bogning o'zilish vaqtida ajralib chiqadi. Odatda, monomer molekulasida qo'sh bogning o'zilishi erkin radiqal ($CH_3C_4H_5$ va boshqalar) ta'sirida sodir bo'ladi, erkin valenlikka ega bo'lgan radiqal esa tez reaksiyaga kirishish hususiyatiga ega. Masalan



Radial (1) juda aktiv bo'lib, o'z navbatida bo'lsa yangii etilen molekulasini biriktirib olib, uzunroq radiqal hosil qiladi:

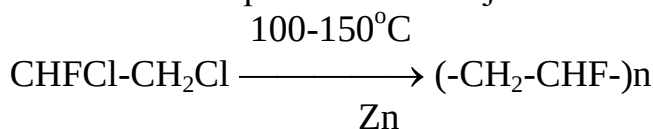


Umumiy holda shunday yozish mumkin, polivinilhloridni olish uchun vinilhlorid polimerlanadi.



Bu polimer juda puhta va issiqbardosh material. Ba'zi erituvchilarda qiyin eriydi. Polivinilhloriddan tayorlangan elastik massa (vinilplast) qabel' ishlab chiqarishda kimyoviy barqaror trubalar, elektroliz hamda trabiol vannalar, havo o'tkazgichlar, kislota va ishqor rezervuarlari, akkumulyator detallari va boshqalar tayorlashda ishlatiladi. Viniplastni selluloyd va ebonit o'rnida ishlatish mumkin.

Polivinilftorid vinilftoridni polimerlash natijasida hosil bo'ladi.



Vinilftorid oddiy sharoitda rangsiz gaz. U turli sharoitda qatalizator va initsiatorlar ishtiroqida oson polimerlanadi. Polivinilftorid issiqbardoshligi yuqori haroratlarda yumshashi va past haroratlarda ham elastiqligini saqlab qolishi tufayli texnikaning turli tarmoqlarida ishlatiladi.

Polikondensatlash metodi. Bu metod yordamida maqromolekula olishda, Poli kondensatlanish reaksiyasi vaqtida qichiq molekulyar moddalar ajralib chiqadi, binobarin kimyoviy tarqib o'zgaradi.

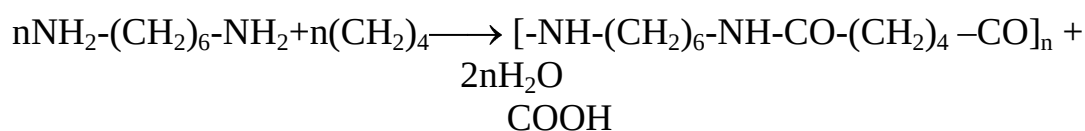
Polikondensatlanish reaksiyasiga fenol bilan formal'degid orasida boradigan reaksiya misol bo'la oladi.

Shundan qeyingi qondensatlanish natijasida novolaq smola hosil bo'ladi, yuqorida smolaning umumiy tuzilishi qeltirilgan. Bu reaksiya kislota yoki ishqor (qatalizator) ishtiroqida boradi.

Naylon: molekulari tarkibida ikki yoki undan ortiq, grupp bo'lgan organik birikmalar tegishli ravishda dialin, triamin va hoqazo aminlar deb ataladi.

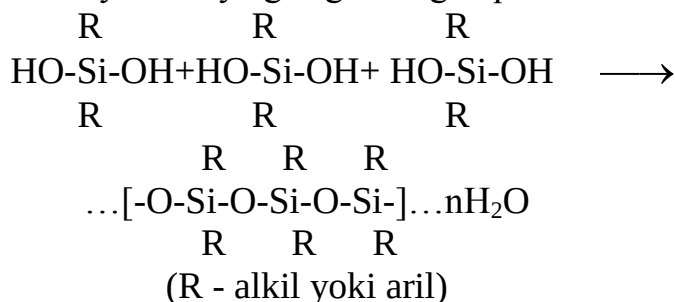
Geqsametilendiamin $\text{NH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_6\text{-NH}_2$ muhim ahamiyatga ega. Geqsametilen diamin adipin kislota $\text{HOOC- (CH}_2\text{)}_4\text{-COOH}$ dan neylon tola oladigan polimer hosil qilinadi.

COOH



Naylon tabiiy ipak bilan tabiiy jun o'rnida ishlatish mumkin. Bu tolaning qimmatli hossalari mehanikaviy jihatdan goyat muhimligi, sovuqqa chidamliligi elastiqligi eyilishga chidamliligi va gijimlanmasligidir.

Kremniy- Organik polimerlar. Polisiloqsanlar- kremniy Organik polimerlar eng katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan polimerlardir.



Polisiloqsanlar yuqori va past haroratlar, oksidlovchilar ta'siriga chidamli bo'lgan har hil yog surqov moylari tayorlashda ishlatiladi. Kremniy Organik polimer plyonkalar suv o'tkazmaydigan, havo va gazni o'tkazadigan material sifatida ishlatiladi. Polisiloqsanlar issiqbardosh va sovuqqa chidamli kauchuklar hamda plastmassalar, sementlovchi va gidrofob moddalar elektroizolyatsion moddalar sifatida ishlatiladi.

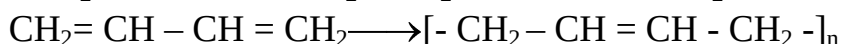
Polimerlarning ichki tuzilishi va fizik-kimyoviy hossalari. Organik polimerlarning fizik va kimyoviy hossalari uning ichqi tuzilishiga ya'ni maqromolekula zvenosining tuzilishiga, polimerning massasini o'rtacha qiymatiga, polidispersliq darajasiga maqromolekula zanjirining birikish haraqteriga bog'liq.

Birikish tartibiga qarab maqromolekula zanjirining bir hil monomerlardanligi yoki har hil monomerlardan tuzilishiga qarab chiziqsimon, tarmoqlangian va fazoviylarga bo'linadi.

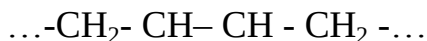
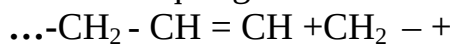
Chiziqsimon molekulaning tuzilishi o'zun, zigzagsimon yoki buralgan spiral' holatlarda bo'lishi mumkin., ular Kuchli egiluvchanliq hususiyatiga ega. Chiziqsimon maqromolekulalar bir-biriga nisbatan tartibsiz joylashishi mumkin. Ular huddi ipga uhshab chigallashib yotishi mumkin. Maqromolekulalarning bunday tartibsiz joylashishi polimernirng hossasiga ta'sir qiladi.

Ularning uchuvchanligi qamayadi, mehaniq ta'sirlarga chidamliligi ortadi, past haroratda qattiqligi ortadi, qovushqoqligi ortadi yuqori haroratda. Ko'pgina chiziqsimon maqromolekulalar past haroratda o'zining egiluvchanligini saqlab qoladi.

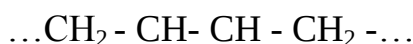
Tarmoqlangian maqromolekulalar zanjiri, qisqa tarmoqlangian tuzilishga ega bo'ladi, bular uncha katta bo'lmagan molekulali zanjirdan iborat bo'ladi. Ular asosan tiqilgan polimerlar hosil qiladi. Buni kauchuklar misolida qo'rish mumkin. Dienlarni polimerlash yo'li bilan kauchuklar olinadi. S.V.Lebedeev birinchi bo'lib divinil ($SN_2 = SN-SN = SN_2$) ni polimerlash yo'li bilan sintetikkauchuk hosil qildi. Uning makromolekulalari uzun egiluvchan zanjirlardan iborat bo'lib, buralish hususiyatiga ega.



Zanjirdagi qo'sh bog hisobiga oltingugurt bilan vulkanlab rezina hosil qilingan.



S



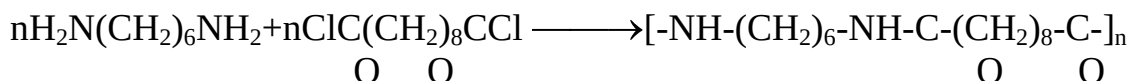
Bunda hosil bo'lgan polimer materiallarning hossalari oltingugurt ko'priklari yoki tikilishlar soniga bog'liq.

Agar oltingugurt ko'priklari soni unchalik katta bo'lmasa egiluvchan rezina ko'payib ketganda izolyator sifatida ishlatiladigan qattiq va chidamli ebonit hosil bo'ladi.

Fazolararo polikondensatlanish. Bu keyingi vaqtda vujudga kelgan usuldir, polimer moddalar olishning bu usuli yuqori (200-300C) haroratda eritmada o'tkaziladigan oddiy polikondensatlanishdan afzaldir. Reaksiya hona haroratida bir necha minutda sodir bo'ladi.

Masalan, geksametilendiaminning suvdagi eritmasi va uglerod tetrahlorid eritmasidagi dihlorangiidridning sebatsin kislotasi ikki faza chegarasida o'zaro reaksiyaga kirishib, molekulalar og'irligi 10-4 va undan yuqori bo'lgan plyonka hosil qiladi.

-HCl



Polikondensatlanish usuli bilan plastmassa tola, plyonka va qoplovchi materiallar ishlab chiqariladigan polimerlar poliefirlar, poliuretanlar, polikarbonatlar hamda polimer materiallar boshqa turlari olinadi.

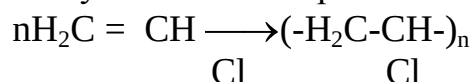
Konstruksion polimer materiallar. Konstruksion materiallar sifatida tabiiy yuqori molekulali birikmalar sof holda yoki biroz boshqa moddalar smolalar aralashtirib ishlatiladi.

Polietilen- etilenni polimerizasiya reaksiyasi natijasida olinadi 150-250 mPa va 1500- 2500 C yoki past bosim katalizator ishtirokida olinadi.

Molekulalar massasi 10000 dan 400000 gacha bo'lishi mumkin. Suv ta'siriga chidamli, oddiy haroratda ko'pchilik erituvchilarda erimaydi. Uzoq vaqt ochiq havoda, quyosh ta'sirida va issiqlik ta'sirida quriydi qattiq va noziklashib qoladi.

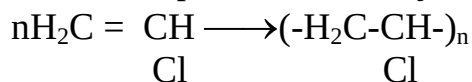
Polietilen juda yahshi dielektrik hossalarga ega bo'lib, uzilishga, sovuqlikka, kimyoviy reagentlar ta'siriga chidamli, havo va namni o'tkazmaydi. Bu makromolekuladan plyonka naychalar, elektr izolyatsion materiallar, turli texnika va ro'zg'or buyumlari tayorlashda ishlatiladi.

Polistirol. Stirolni blokli yoki emul'sion polimerlash yo'li bilan olinadi.



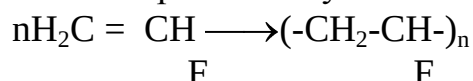
Polistirolidan elektrotexnikada dielektriklar sifatida, kislotabardosh trubalar va ro'zgor buyumlari ishlab chiqarishda foydalaniladi. Ba'zi sopolimerlardan katta gabaritli buyumlar (vanna, sovitgich detallari) tayorlashda ishlatiladi.

Polivinilhlorid - vinilhloridni polimerlash natijasida olinadi:



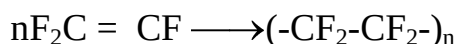
Polivinilhlorid juda puhta va issiqbardosh material. Bulardan qabel' ishlab chiqarishda, kimyoviy barqaror trubalar, elektroliz vannalari, akkumulyator detallari va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi.

Polivinilftorid- vinilftoridni polimerlar yo'li bilan olinadi:



Polivinilftorid issiqbardoshligi, yuqori haroratlarda yumshashi va past haroratlarda ham elastiqqligini saqlab qolishi tufayli texnikaning turli tarmoqlarida ishlatiladi.

Politetraftoretillen - tetraftoretilenni polimerizatsiya-reaksiyasi natijasida olinadi.

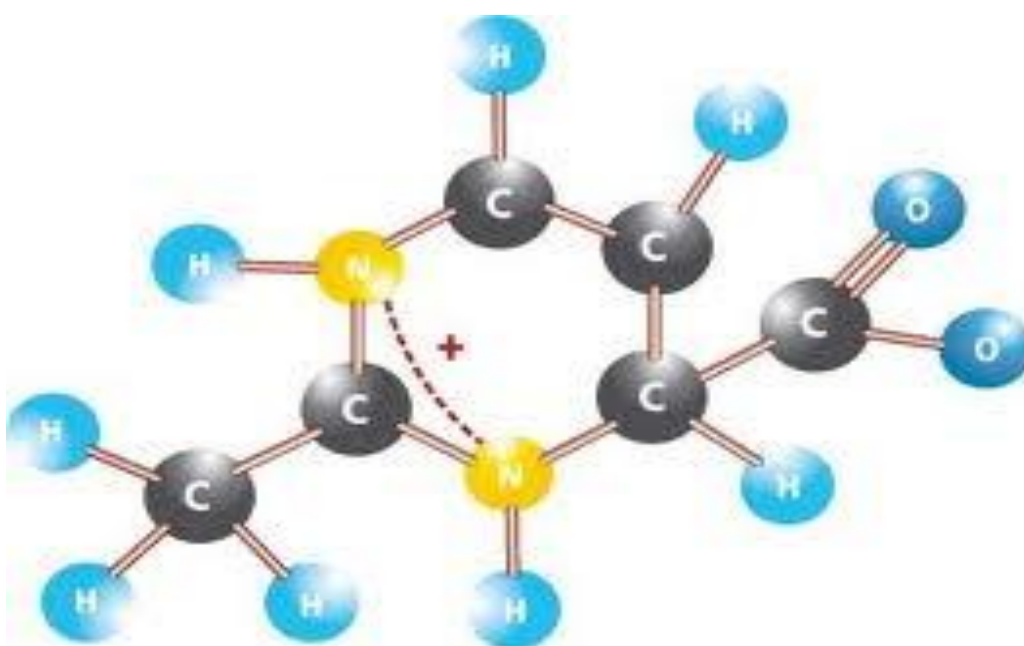
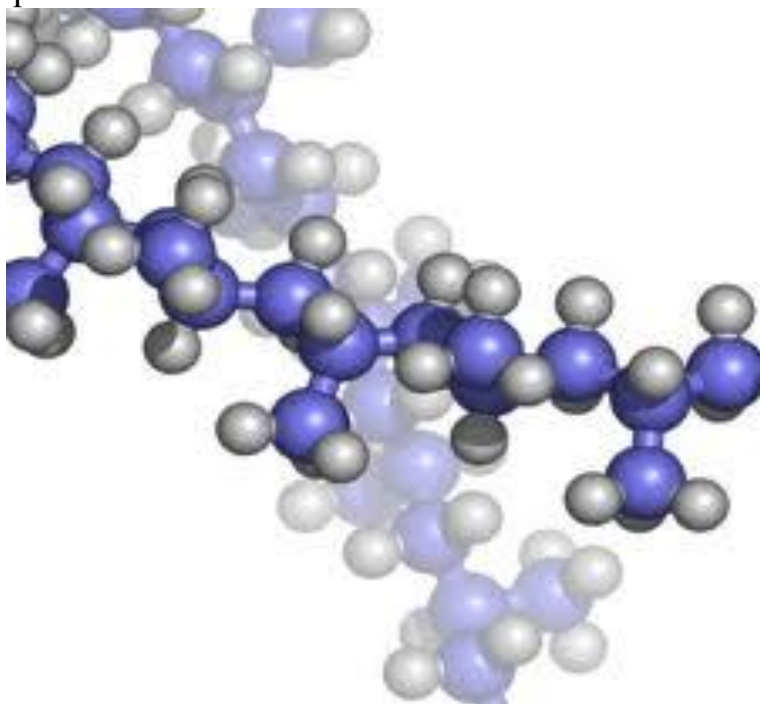


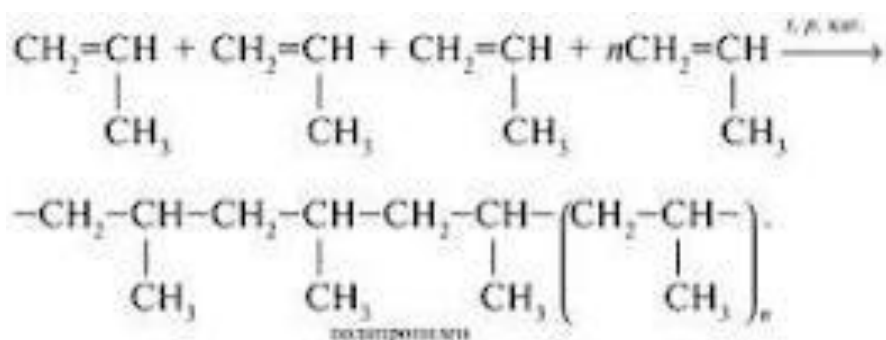
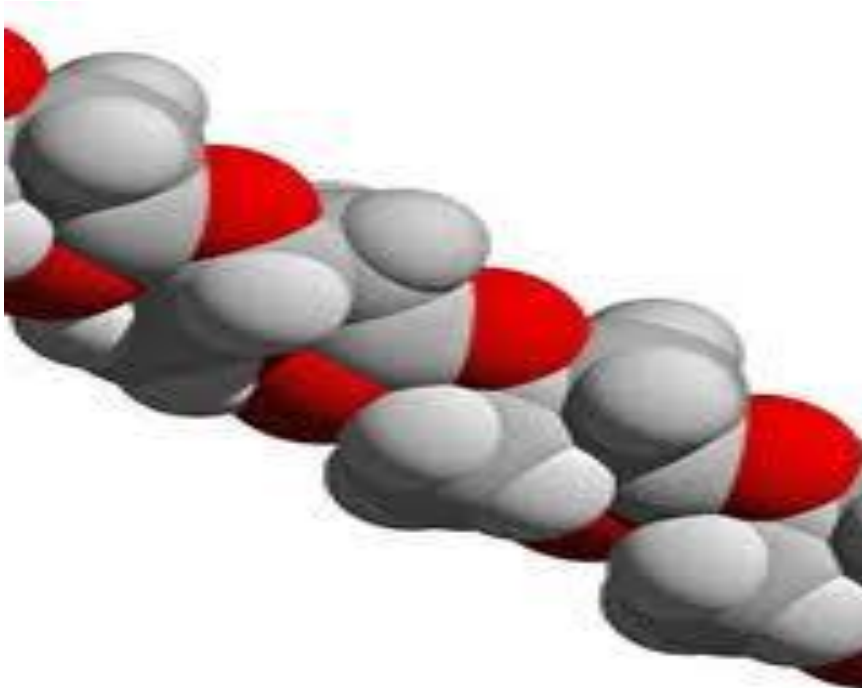
Bu polimer yuqori haroratga chidamli teflon 320 C atrofida bir oz yumshaydi va 4000 C dan yuqori haroratda parchalana boshlaydi. U hatto ochiq alangiada ham yonmaydi va suyuqlanmaydi. Bu polimer Organik suyuqliklarda ham Anorganik suyuqliklarda ham buqmaydi va erimaydi. U qonts. Sul'fat va nitrat kislotalar ishqorli va vodorod ftoridga ham chidamli. Kimyoviy barqarorligidan oltin va plastinadan ham yuqori. U kabel' sanoatida, reaktor

qran, membrana, nasos va haqozolar tayorlanadi. Oziq-ovqat sanoati uchun ham zarur-asbob uskunalar ishlab chiqariladi.

Fenolformal'degid polimerlar- Fenoplastlar sanoatning turli tarmoqlarida qora va rangdor metallar o'rnida ishlatiladigan juda muhim moddalardir. Ulardan keng iste'mol buyumlari elektr izolyatsiya materiallari va qurilish detallari tayorlanadi.

Bulardan tashqari plastik massalar, rezina materiallari ham texnikada keng qo'llaniladi.





Nazorat savollari

- 1.Organik birikmalar deganda nimani tushanasiz?
- 2.A.M. Butlerov yaratgan kimyoviy tuzilish nazariyasining mohiyati nimada?
- 3.Organik birikmalar qanday sinflarga bo'linadi?
- 4.Qanday birikmala geterosiqlik birikmalar deb ataladi?
- 5.Element Organik birikmalar haqida tushuncha
- 6.Qanday yoqilg'i turlarini bilasiz?
- 7.Detonasiya haqida tushuncha.
- 8.Oktan soni nima?

Tayanch so'z va iboralar

- 1.Organik birikma. Hayotiy kuch. Vyoler, Butlerov.
- 2.Butlerov tuzilish nazariyasi. Tuzilish, ta'sir, tartib.
- 3.Organik birikmalarning sinflanishi. Alifatiq, alitsiqlik, aromatiq, geterosiqlik.
- 4.Elementoorganik
- 5.Kimyoviy hossasi. Oksidlanish, almashinish, birikish
- 6.Yoqilg'i turlari. Qattiq, suyuq, gaz
- 7.Motor yoqilg'i. Siqish. Detonasiya. Oktan. Antidetikator.

15-MAVZU: SUV KIMYOSI

Reia

1. Suv molekulasi tuzilishi va xossalari
2. Suvning qattiqligi va uni bartaraf etish usullari
3. Oqava suvlarni tozalash usullari

Suv molekulasi tuzilishi.

XX asrning boshlarida suv oddiy H_2O molekulari bilan bir qatorda kushalok $(H_2O)_2$, uch karrali $(H_2O)_3$ va undan ham murakkabroq zarrachalardan tarkib topgan assotsiatlardan iborat deb hisoblanardi. Bu fikr tasdiqlanmadi va rentgent struktur analizi suvda molekular tarkibi bilan joylashganini ko'rsatdi. Suv tuzilishi juda yaxshi o'rganilgan. Suv molekulasi $H - O - H$ burchagi $104,50^\circ$ ni tashkil qiladi, ularning joylashishi uchburchak shakliga ega. 1951 yilda N. Berrum suv molekulasi tetraedrik tuzilishiga ega, degan tasavvurga keldi.

Valent bog'lanishlar nazariyasiga ko'ra, suv molekulasi kislorod atomi sp^3 - gibrirlangan holatda bo'ladi. Kislorodning ikkita sp^3 – gibrirlangan orbitallari vodorod atomlarining s – orbitallari bilan birikib ikkita $O - H$ bog'lanishni hosil qiladi.

Kislorod atomining qolgan ikkita sp^3 – orbitallariga ikkita juft elektronlar (taqsimlangan elektron juftlari) joylanib, ular bog'lanishda ishtirok etmaydi. Bunga ko'ra, suv molekulasi kislorod atomi tetraedrning markaziga joylashgan. Ikkita $N - O$ bog'lanishlar uning ikki chukisi tomon yunalgan. Tetraedrning qolgan ikki chukisida ikki juft elektronlarga ega gibrirl orbitallar joylashadi.

Suv molekulasi kislorod atomi bilan vodorod atomi orasidagi ($O - H$) masofa $0,096\text{ nm}$, vodorod atomlari orasida ($H - H$) masofa $0,154\text{ nm}$, muz molekulasi kislorod valentliklari orasidagi burchak $109,50^\circ$ ga teng. Muzning kristalida molekulararo masofa $0,276\text{nm}$ ga teng. Shunga asoslanib muzdagi suv molekulasi radiusi $0,138\text{ nm}$ deb qabul qilingan.

Muz shunday tuzilganki, uning kristalidagi har qaysi molekulani boshqa to'rta molekula qurshab oladi, demak muzda suv molekulasi koordinatsion soni 4 ga teng: bu molekular o'zaro vodorod bog'lanishlar vositasida bog'lanadi.

Suv molekulari o'zaro vodorod bog'lanishlar orqali bog'langan bo'lib, yuqori haroratda bu bog'lar kuchsizlanadi va ular soni kamayadi. Suvda boshqa ion va molekular paydo bo'lishi bilan suvning assotsilanish darajasi pasayadi.

Suvning fizikaviy xossalari.

Suv oddiy sharoitda xidsiz va mazasiz suyuqlik, yupqa suv qatlami rangsiz, qalin suv qatlami esa havo rangiga ega, chunki suv oq nurning qisman qizil nurlarini yo'tadi, qizil rang uchun zangori rang to'ldiruvchi bo'lganligi sababli qalin qavatidagi suv havorang tusga ega.

Suvning $+4^\circ C$ dagi zichligi $1\text{ g} \cdot \text{sm}^{-3}$ ga teng; $+4^\circ C$ dan yuqorida ham, undan pastda ham suvning zichligi 1 dan kichik bo'ladi. Bu xojisa suvning zichlik anomaliyasi deb ataladi. Toza suv $0^\circ S$ da muzlab, $101,325\text{ kPa}$ ga teng bosimda $100^\circ C$ da qaynaydi.

Toza suvning solishritma issiqlik sig'imi barcha suyuq va qattiq moddalarnikidan katta bo'lib, $4,18\text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$ ga teng, demak 1 g suvni $1^\circ C$ isitish

uchun boshqa moddalarni isitishga sarflanadigan issiqlikka nisbatan ko'prok issiqlik talab etiladi. Bu hodisa suvning – issiqlik sig'im anomaliyasini tashkil etadi.

Juda toza suvni extiyotlik bilan asta – sekin sovitib borilsa, u 0°C dan pastda ham muzlamasligi mumkin. Bunday «o'ta sovigan» suv barqaror holatda bo'lmaydi, uni silkitilsa yoki ichiga biror kristall tashlansa, u darrov muzlab qoladi. Suvni – 33°C ga qadar sovitish mumkin. Shuningdek, gaz va muallaq moddalardan tozalangan suvni toza idishda o'ta isitish ham mumkin, bunday suvni asta – sekin 100°C dan yuqori haroratga qadar isitilganda ham u qaynamaydi. Hozircha suvni $+275^{\circ}\text{C}$ ga qadar uta isitish mumkinligi aniqlangan. O'ta isitilgan suv ham barqaror holatda bo'lmaydi; biroz chayqatilsa, bunday suv juda tez ko'p bug' hosil qilib qaynaydi.

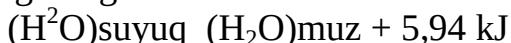
O'ta isitish hodisasi ba'zan ko'ngilsiz hodisalarga sabab bo'ladi. Shu sababli laboratoriyalarda suyuqlikni uta isitish hodisasini bartaraf qilish uchun qaynatilishi kerak bo'lgan suyuqlikka yuqori tomoni berkitilgan va past tomoni ochiq shisha kapilyar naychalar solinadi; naycha ichidagi havo asta – sekin chiqib, suyuqlikning bir me'yorda qaynashiga imkon beradi.

Suv tarkibida og'irlik jixatidan 11,11% vodorod va 88,89 % kislorod bor. Bundan suvning eng oddiy formulasi H_2O degan xulosa kelib chiqadi. Suvning molekulyar ogirligi suv bug'ining yuqori temperaturadagi zichligiga karab aniqlanganda, 18 ga teng bo'lib chiqadi, bu qiymat suvning eng oddiy formulasiga to'g'ri keladi, birok suvning qaynash nuqtasiga yaqinlashgan sari suv bug'ining zichligi bir oz oshadi va uning molekulyar ogirligi 18 dan kattaroq bo'lib koladi. Ana shu ma'lumotlarning hammasi suyuq holatdagi suvda, oddiy H_2O molekulalari bilan bir qatorda, ular bilan muvozanatda to'rgan birmuncha murakkab molekulalar ham bo'ladi, degan xulosa kelib chiqadi, bunday molekulalarning tarkibi $(\text{H}_2\text{O})_x$ umumiy formula bilan ifodalanadi. Molekulalarning shu tarika o'zaro birikib, moddaning kimyoviy tabiatini o'zgartirmay, birmuncha murakkabrok zarrachalar hosil qilish hodisasi molekulalarning assotsiatsiyasi deb ataladi.

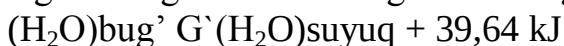
Umuman aytganda, assotsiatsiyaga molekulalarning qutbliliga sabab bo'ladi; molekulalar qutbli bo'lgani uchun o'zining qarama – qarshi qutblari bilan bir – biriga tartiladi va buning natijasida, ikki, uch va undan ortiq molekulalar o'zaro birikib, yirikroq zarrachalar hosil qiladi.

Ammo suvda bo'ladigan assotsiatsiyaning asosiy sababi suv molekulalari urtasida «vodorod» bog'lanishlar hosil bo'lishidir.

Bunday murakkab molekulyar agregatlar ham suvda shu tarika hosil bo'ladi. Suv uch agregat holatda: muz, suv va bug' holatida bo'ladi. Suvning bir agregat holatidan ikkinchi agregat holatiga utishi issiqlik yutilishi yoki issiqlik ajralishi bilan boradi. Masalan, 18g muzni 0°C da suvga aylantirish uchun 5,94 kJ issiqlik kerak bo'ladi. Aksincha, 18 g suv muzlaganda ushancha issiqlik chiqadi. Buni quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Agar 18g suv bug'i 100°C da 18g suv holatiga o'tsa, 39,64 kJ issiqlik chiqadi:



Aksincha, 18g suvni 100°C da 18g bug'ga aylantirish uchun 39,64 kJ issiqlik talab qilinadi.

Muz rangsiz kristall modda, uning solishtirma massasi $0,924 \text{ g} \cdot \text{sm}^{-3}$, shuning uchun muz suv yuzida suzib yuradi. Bu xol tabiat uchun juda katta ahamiyatga ega. Er sharining sovuk va urta iklimi kismalaridagi suv xavzalarining fakat ustki qavati muzlaydi va hosil bo'lgan muz xavzasining chukur kismalarini muzlashdan saklab turadi; shuning uchun muz qavati ostidagi suvda yil buyi xayot davom etadi.

Suv doim bug'lanib turadi. Suv bug'ining bosimi, barcha suyuqliklar bug' bosimi kabi temperaturaga bog'liq. Temperatura oshgan sayin suv bug'ining bosimi ham ortadi.

Suvning holat diagrammasi.

Suv berk idishda bug'langan ikki qarama – qarshi jarayon sodir bo'ladi; bularidan biri – suv molekularining suv sirtidan bug' fazaga utishi bo'lsa, ikkinchisi, aksincha, molekularning bug' fazadan suv fazasiga utishidir. Suv ustidagi fazo bug'ga to'yinganida suyuq va bug' faza o'zaro dinamik muvozanat holatida bo'ladi, ya'ni vaqt birligi ichida suv fazadan bug' fazaga o'tadigan molekular soni, shuncha vaqt birligi ichida bug' fazadan suv fazaga o'tadigan molekular soniga teng bo'ladi.

Suyuqlik bilan muvozanat holatida bo'lgan bug'ning o'zgarmas temperaturadagi bosimi uta suyuqlikning ayni temperaturadagi to'yingan bug' bosimi deb ataladi.

Suyuqlikning to'yingan bug' bosimini o'lchash uchun Torichelli nayidan foydalaniladi. Nayga pipetka yordamida suyuqlikni shunday miqdorda kiritiladiki, suyuqlik nay ichida bug'lanib, uning bir kismi simob ustida ortib qoladi. Suyuqlik bug'langanida naydagi simobning satxi pasayadi. Simob satxi pasayishining kPa hisobidagi son qiymati suyuqlikning ayni temperaturadagi to'yingan bosimiga tengdir. 6.1. – jadvalda suv bug'i bosimining 00S dan $374,15^{\circ}\text{C}$ gacha (ya'ni suvning kritik temperaturasigacha) qiymatlari keltirilgan.

Agar abstsissa o'qiga temperaturani, ordinata o'qiga bug' bosimi kuyilsa, suvning holat diagrammasi hosil bo'ladi.

Bug' bosimining diagrammasiga asoslanib, suyuqlikning qaynash temperaturasi quyidagicha ta'riflanadi: suyuqlik bug' bosimi atmosfera bosimiga teng bo'lgan temperaturadagina qaynaydi.

5-Jadval

Suv bug'ining turli temperaturadagi bosimi.

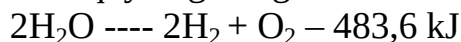
Bu temperaturada suyuqlikning qaynash temperaturasi deb ataladi. Suyuqlikning qaynash temperaturasi bilan tashki bosim orasida bog'lanish bor: tashki bosim ortganda suyuqlikning qaynash temperaturasi ham ortadi.

Suvning kimyoviy xossalari.

1. Ikki xajm vodorod bilan bir xajm kislorod reaksiyaga kirishganida juda ko'p issiqlik chiqadi; «qaldiriq gaz» deb atalgan bu aralashma alangasining

temperaturasi 3000⁰C dan ortib ketadi, lekin bu reaksiya amalga oshirilishi uchun aralashmani 550⁰C gacha qizdirish kerak (xona temperaturasida bu reaksiya juda sust boradi).

2. Suv molekulari nixoyatda ko'p miqdorda issiqlik chiqishi bilan hosil bo'lganligi sababli suv issiqqa juda chidamlidir. Suv bug'i 1000⁰C dan yuqorida nixoyatda oz darajada vodorod va kislorodga ajraladi, buni suvning termik dissotsilanishi deb yuritiladi va quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

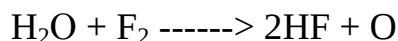


Temperatura kutarilganda muvozanat ungga siljiydi. 2000⁰C da suvning termik parchalanish 1,8 foizga, 3092⁰C da 13 foizga, 5000⁰Cda 100 foizga etadi.

Demak, suv nixoyatda barqaror modda. Suv atomar kislorod bilan birikib, vodorod peroksidhosil qiladi:



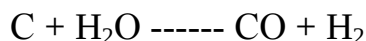
Suv gaz holidagi fluor bilan reaksiyaga kirishganida atom holidagi kislorod ajralib chiqadi:



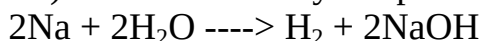
Suv xlor bilan ham reaksiyaga kirishadi:



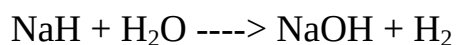
Cho'g' holidagi ko'mir orqali suv bug'i o'tkazilganida CO bilan H₂ ning aralashmasi hosil bo'ladi:



Suv fakat metallmaslar bilan emas, metallar bilan ham reaksiyaga kirisha oladi. Masalan, ishqoriy (ishqoriy – er) metallar suvni uy temperaturasida parchalaydi:

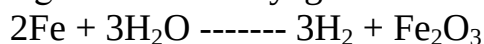


Ishqoriy metallarning gidridlari ham suv bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajralib chiqadi, masalan:



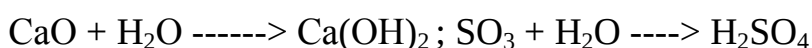
Magniy va rux 100⁰C dan yuqori temperaturada suv bilan reaksiyaga kirishadi.

Chuglangan temir fakat suv bug'i bilan reaksiyaga kirishadi:



Asl metallar (oltin, platina, kumush) va simob suv bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Suv oksidlar bilan ham reaksiyaga kirishib, asos hamdakislotalar hosil qiladi, masalan:



3. Ba'zi murakkab va oddiy moddalarning molekulari ma'lum miqdordagi suv molekulari bilan birikib, ularni o'z tarkibida saqlab turadi. Masalan, ok rangli suvsiz mis sulfat CuSO₄ suvga solinsa u kukaradi, chunki bu vaqtda CuSO₄ ning har qaysi molekulasini 5 ta suv molekulasini bilan kushilib, CuSO₄ • 5H₂O

tarkibli birikma (tutiyoy) hosil qiladi. O'z tarkibida ana shunday "kristallizatsiya" suvi bo'lgan moddalar kristallgidratlar deb ataladi.

Ba'zi kristallgidratlar o'zining kristallizatsiya suvini havoda yukotadi, natijada ular nuraydi, ya'ni kristall shaklini yukotadi; ba'zi moddalar havodan o'ziga suvni tortib olib aniq tarkibli gidratlarga aylanadi; ba'zi moddalar havodan namni shu qadar ko'p tortib oladiki, bu suv bug'i kondensatlanib, shu modda bilan to'yingan eritma hosil qiladi; bu hodisa ayni moddaning havoda namikib ketishi deb ataladi.

Havoda namikib ketadigan moddalar kuchli gigroskopik moddalardir.

4. Juda ko'p o'z – o'zicha boadigan reaksiyalarda suv bug'i katalizator vazifasini o'taydi.

5. Suv ko'pgina tuzlar bilan gidrolizlanish reaksiyasiga kirishib, kislota va asos hosil qiladi.

6. Suv qutbli modda bo'lganligi uchun ko'pchilik anorganik moddalarni o'zida yaxshi eritadi.

Tabiiy suv va uni tozalash.

Tabiatdagi suv toza ema, unda doimo erigan va muallak holatdagi moddalar uchraydi. Suvda uchraydigan moddalarning tarkibi suvning kelib chiqishiga bog'liq. Eng toza suv yomg'ir suvidir, omma bunday suvda ham havodan kamrab olinadigan turli qo'shimchalar, masalan, erigan gazlar, mikroorganizmlar bo'ladi.

Yomg'ir suvi erga tushgandan keyin, uning bir kismi anxor va daryolarga okib borsa, bir kismi tuprok va har xil jinslarga shimilib, sizot suvni hosil qiladi. Suv yerning ustki qavatlaridan sizib utib, o'z yo'lidagi turli moddalarni eritadi. Shu sababli quduq, buloq, daryo va ko'llar suvida hamma vaqt erigan moddalar bo'ladi. Turli suvlarda bu moddalarning miqdori turlicha, ammo umuman aytganda, ularning miqdori, 0,01% dan 0,05% gacha bo'ladi.[3].

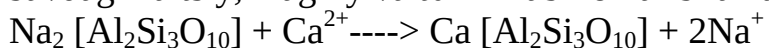
Dengiz suvida 4% gacha har xil erigan moddalar bo'ladi, bularning asosiy kismini osh tuzi tashkil etadi. Okean suvida 3,5%, dengiz suvida esa dengizga kuyiladigan daryolarning kamsuv yoki sersuv bo'lishiga karab, turli miqdorda – 0,5 % dan 3,9 % gacha (O'rta – yer dengizida – 3,9 %, Karip dengizda – 1,8 %, Boltiq dengizda – 0,5%) tuz bo'ladi.

Filtrlash yo'li bilan suvni erimaydigan qo'shimchalardangina tozalash mumkin. Ichida erigan moddalar bulmagan juda toza suv (distillangan suv) tayyorlash uchun suv xaydaladi (distillanadi) – Bunda suvdagi muallak moddalar va kisman mikroorganizmlar ajratiladi.

Bu maqsad uchun suvni shagal, kum qavatidan, ba'zan esa govak sopoldan utkazib filtrlanadi. Suvni filtrlashdan avval unga alyuminiy sulfat qo'shib loyqalar tindiriladi. Suvdagi mikroblarni uldirish uchun suvga oz miqdorda (1l suvga 1mg hisobida) xlor yuboriladi. So'ngra bunday suv quvurlarga beriladi. Toza suv olish uchun vodoprovod suvini shisha, kvarts, platina yoki qalaydan yasalgan idishlarda xaydaladi, natijada distillangan suv olinadi. Distillangan suvda organik moddalar kolishi mumkin. Shuning uchun bu suvga kaliy permanganat eritmasi qo'shib, qayta xaydab bidistillat hosil qilinadi.

Suvni muzlatish orqali ham tozalash mumkin, chunki dastlab hosil bo'lgan muzni suyuqlantirish yo'li bilan suv olish mumki.

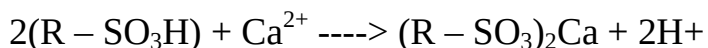
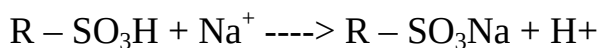
Texnikada suvni tozalashda ion – almashinish jarayon katta ahamiyatga ega. Ion – almashinish jarayon permutit va seolit nomli organik birikmalar, shuningdek, ionitlar yoki vofatitlar nomli organik birikmalar yordamida amalga oshiriladi. Permutit – $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ yoki $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tarkibli alyumosilikat bo'lib, u kaolin, ortoklaz va soda aralashmasini qizdirib suyuqlantirish natijasida olinadi. Permutit suvga solinsa, uning natriy ionlari suvdagi kaltsiy, magniy va temir kabi ionlar bilan almashinadi, masalan:



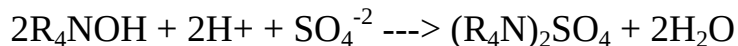
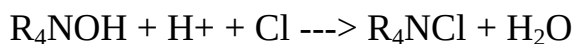
Suvni (asosan, suvning «qattiqligi» ni tashkil qiladigan kaltsiy, magniy va temir) tuzlardan tozalash uchun suv silindrik nayga joylangan permutit donalaridan asta – sekin utkaziladi. Foydalanib bo'lingan permutit osh tuzining to'yingan eritmasi bilan yuviladi; bu vaqtda kaltsiy ionlarining urnini natriy ionlari oladi va permutitni yana qaytadan ishlatish mumkin bo'ladi.

Endilikda suv sanoatda tozalash uchun permutitlardan tashqari sintetik polimer moddalar – ionitlardan foydalanilmokda. Ionitlardan foydalanib, suvni unda erigan barcha tuzlardan tozalash mumkin. Ionitlar suvda va boshqa erituchilarda erimaydigan polimer moddalardir. Ular ikki xil bo'ladi: kationitlar va anionitlar. Kationitlar o'z tarkibidagi kationlarni suvdagi boshqa kationlarga almashtira oladi

Har xil tuzlar (masalan, CaSO_4 , NaCl) dan tozalanishi kerak bo'lgan suvni avvalo vodorod ionlari bo'lgan kationit qavatidan o'tkaziladi; bunda kationitning vodorod ionlari kaltsiy va natriy ionlari bilan almashinadi:



Natijada suvdagi metall ionlari kationit bilan birikadi, suvda esa vodorod ionlari paydo bo'ladi, natijada suv kislota xususiyatga ega bo'lib qoladi. Keyin bu suv anionit joylashgan silindrsimon naydan o'tkaziladi. Bunda suvdagi anionlar va vodorod ionlari anionit bilan reaksiyaga kirishadida, suv barcha ionlardan tozalanadi, masalan:



Kationit va anionitlar ma'lum miqdordagi ionlar bilan reaksiyaga kirishib to'yinib qoladi va o'z faolligini yo'qotadi. Ammo ionitlarni qaytadan foydalanishga yaroqli qilish qiyin emas. Buning uchun, foydalanishga yaroksiz kationitni kislota bilan, anionitni – ishqor bilan yuvish orqali ularni qaytadan ishga tushirish mumkin.

Suvning qattiqligi va uni bartaraf etish usullari.

Tabiiy suv hech qachon kimyoviy toza holida bo'lmaydi. Suvda uchraydigan moddalarning tarkibi suvning kelib chiqishiga bog'liq. Eng toza suv yomg'ir

suvidir, ammo bunday suvda ham havodan o'tadigan turli qo'shimchalar, masalan, erigan gazlar, mikroorganizmlar bo'ladi. Daryo hamda buloq suvlarida, asosan, kaltsiy va magniy bikarbonatlar bor bo'lib, ular suvning umumiy «qattiqligini» tashkil etadi.

Dengiz suvida 4% gacha har xil erigan moddalar bo'ladi, bularning asosiy qismini osh tuzi tashkil etadi. Okean suvida 3,5%, dengiz suvida esa dengizga kuyiladigan daryolarning kam suv yoki sersuv bo'lishiga karab, turli miqdorda – 0,5% dan 3,9% gacha tuz bo'ladi.

Tarkibida kaltsiy va magniy tuzlari ko'p bo'lgan suv qattiq suv deb ataladi. Qattiq suvda sovun kam ko'piradi, gusht va sabzavot yaxshi pishmaydi, bunday suv bug' kozon va suv qaynatiladigan boshqa idishlarning devorida quyqa hosil qiladi. Suvning kaltsiy va magniy ionlarining milliekvivalentlar hisobidagi umumiy qattiqligi

tenglama bilan hisoblanadi. Bu erda mg Ca hamda mg Mg – 1 litr suvdagi magniy va kaltsiy ionlarining milligrammlar hisobidagi miqdori [1].

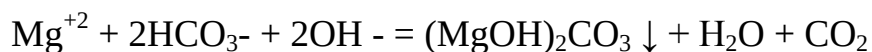
Qattiqligi 4 mg • ekv.l –1 dan kam bo'lgan suv yumshoq suv va 4 –8 mg • ekv.l –1 bo'lgan suvqattiq suv, qattiqligi 12mg • ekv.l –1 dan ortiq bo'lgan suv esa uta qattiq suv hisoblanadi.

Kaltsiy kationlari Ca^{2+} kaltsiyli qattiqlikni, magniy kationlari Mg^{2+} esa – suvning magniyli qattiqligini keltirib chiqaradi. Umumiy qattiqlik kaltsiy va magniyli qattiqliklardan, ya'ni suvdagi Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlarining konsentratitsiyalari yig'indisidan hosil bo'ladi.

Suvni yumshatish jarayonlariga nisbatan olganda karbonatli va karbonatsiz qattiqlik bo'ladi. Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlarining suvdagi gidrokabonat ionlari HCO_3^- ga ekvivalent bo'lgan qismi keltirib chiqargan qattiqlik karbonatli qattiqlik deyiladi. Boshqacha aytganda, karbonatli qattiqlik kaltsiy va magniy gidrokarbonatlarning borligidan bo'ladi. Suv qaynatilganda gidrokabonatlar parchalanadi, hosil bo'lgan kam eriydigan karbonatlar esa cho'kmaga tushadi va suvning umumiy qattiqligi karbonatli qattiqlik qiymati qadar kamayadi. Shuning uchun karbonatli qattiqlik mavuqqat qattiqlik ham deyiladi. Qaynatilganda kaltsiy kationlari Ca^{2+} kaltsiy karbonat xoladi chukmaga tushadi:



Magniy kationlari Mg^{2+} esa – gidrokabonat yoki magniy gidroksid ($\text{pH} > 10,3$ bo'lganda) hoida cho'kmaga tushadi:



(gidroksid – ionlar ON- suv bilan NSO_3^- ionlarining o'zaro ta'siri hisobiga hosil bo'ladi: $\text{HCO}_3^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$).

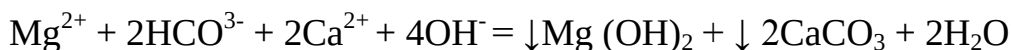
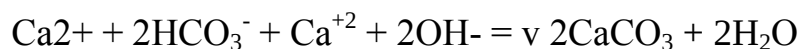
Qattiqlik suv qaynatilgandan keyin ham koladigan kismi karbonatsiz qattiqlik deyiladi. U suvda kuchli kislotalarning, asosan sulfitlar va xloridlarning kaltsiyli va magniyli tuzlarining miqdori bilan aniqlanadi. Suv qaynatilganda bu

tuzlar yo'qolmaydi, shu sababli karbonatsiz qattqlik doimiy qattqlik ham deyiladi.

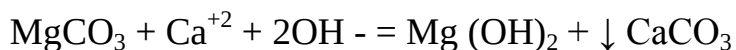
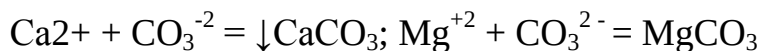
Qattqlik qiymatiga karab tabiiy suv juda yumshoq – qattqligi 1,5 gacha, yumshoq – 1,5 dan 4 gacha, o'rtacha qattqlikdagi – 4 dan 8 gacha, qattiq – 8 dan 12 gacha va juda kattik - 12 mg• ekv.l –1 dan katta bo'ladi.

Uy – xujaliklardagi ichimlik suvining qattqligi 7mg• ekv.l –1 dan katta bo'lmasligi kerak.

Ko'pincha qattiq suv ishlatishdan oldin yumshatiladigan. Buning uchun suvga turli xil kimyoviy moddalar bilan ishlov beriladi. Masalan, muvaqqat qattqlikni so'ndirilgan ohak qo'shish yo'li bilan yo'qotish mumkin:



Ohak bilan soda bir vaqtning o'zida qo'shilganda muvaqqat va doimiy qattqlikdan xalos bo'lish mumkin (ohak – sodali usul). Bunda muvaqqat qattqlikni oxak va doimiy qattqlikni esa soda yo'qotadi:

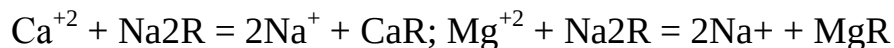


Suvni yumshatishning boshqa usullari ham mavjud. Ulardan hozirgi vaqtda eng ko'p qo'llaniladigani kationlar ishlatishga asoslangan (kationitli usul). Tarkibida tashqi muxit ionlarga almashina oladigan harakatchan ionlar bor qattiq moddalar ionitlar deyiladi. Sintetik polimerlar asosida olinadigan ion almashinuvchi smolalar ayniqsa ko'p tarqalgan.

Ionitlar (ion almashinuvchi smolalar) ikki guruxga bo'linadi. Ularning biri o'z kationlarini muxit kationlariga almashtiradi va kationitlar deyiladi, boshqalari o'zining anionlarini almashtiradi va anionitlar deyiladi. Ionitlar tuz, kislota va ishqorlarning eritmalarida erimaydi.

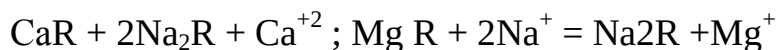
Suvning qattqligini yo'qotishda ko'pincha kationitlar (sintetik ion almashinuvchi smolalar va alyumosilikatlar) ishlatiladi. Ularning tarkibini shartli ravishda Na_2R formula bilan ifodalash mumkin, bunda Na^+ ancha harakatchan kation va R^{2-} – esa manfiy zaryadli kationit zarrachasidir.

Agar suv kationit qatlami orqali o'tkazilsa, u holda natriy ionlari kaltsiy va magniy ionlariga almashinadi. Bu jarayonlarni sxema tarzida quyidagi tenglamalar bilan ifodalash mumkin:



Shunday qilib, kaltsiy va magniy ionlari eritmadan kationitga, natriy ionlari esa kationitdan eritmaga utib, qattqlik yo'qoladi.

Kationitdagi natriy ionlarining ko'pchilik qismidan foydalanilgandan keyin ular odatda regeneratsiyalanadi – natriy xlorid eritmasida ushlab turiladi, uning ishtirokida teskari jarayon sodir bo'ladi: natriy ionlari kationitdagi kaltsiy va magniy ionlariga almashinadi va bu ionlar eritmaga o'tadi:



Regeneratsiyalangan kationitdan yana qattiq suvni yumshatishda foydalanish mumkin.

Mavzu muammosi.

Qashqadaryo suvini ifloslantiruvchi ob'ektlarni ko'rsatib, ular o'zlarining nimasi bilan gidrosferaga zarar etkazishi to'g'risida ma'lumot tuplab, bu muammo yechimi nimalardan iborat bo'lishi to'g'risida referat yozish.

MAVZUGA OID TAYANCH IBORALAR.

1. *Distillangan suv*
2. *Doimiy qattiqlik*
3. *Kristalizatsiya suvi,*
4. *Molekulalarning assotsiatsiyasi*
5. *Muvaqqat qattiqlik*
6. *Qattiq suv*
7. *Vodorod bog'lanish*
8. *Suv molekulasining tuzilishi*

Nazorat uchun savol va mashqlar.

1. Suv molekulasini qanday tuzilishga ega? Rentgen struktur taxlili va valent bog'lanishlar nazariyasiga asoslanib tushuntiring.
2. Suvning fizikaviy xossalarini tushuntiring?
- 3.. Suvning Tabiiy suv tarkibi qanday bo'ladi? Unga misollar keltiring qaynashi va muzlashi to'g'risida nimalarni bilasiz
- 4.. Suvning qattiqligi qanday turlarga bo'linadi? Ularning bir – biridan farqini kursating.
- 5.. Qattiq suvni yumshatish usullarini kursating. Ularga oid reaksiya tenglamalarini yozing
6. Nega suv tozalanadi? Tozalash usullariga misollar keltiring
7. «Qaldiriq gaz» nima, u qanday sharoitda reaksiya beradi?
8. Suvning termik dissotsilanishi qanday sharoitda amalga oshadi?
9. Suv molekulasini qanday oddiy moddalar bilan reaksiyaga kirishadi? Misollar keltirib, reaksiya tenglamalarini yozing.

16-MAVZU: ENERGETIKA VA MASHINASOZLIKDA ELEKTRO

KIMYOVIY JARAYONLAR

REJA:

1. Kimyoviy tok manbalari.
2. Elektro kimyoviy geperatorlar
3. Elektro kimyoviy xolatlar
4. Metal va metal kotishmalarni elektrokimyoviy ishlashi Golvono –qoplam xosil kilish.

Galvanik elementlar

Kimyoviy reaksiya natijasida elektr energiyani hosil qiladigan, ya'ni kimyoviy energiyani elektr energiyaga aylantiradigan asboblari *galvanik elementlar* deyiladi.

Galvanik element tuzish uchun bir-biriga tegib turgan ikki elektrolit eritmasiga ikki xil metal tushirilib, ularning uchlari tashqi zanjir orqali bir-biriga ulanadi. Ikkala elektrod birgina metallardan yasalgan bo'lishi ham mumkin; u holda bir elektrodni suyultirilgan eritmaga ikkinchisini konsentrlangan eritmaga tushirib, konsentration galvanik element hosil qilinadi.

Mis va rux plastinkalari sulfat kislotaga tushitib, misni rux bilan tutashtirganda elektr to'ki hosil bo'ladi, elektr to'kining bu manbai *Volta elementi* deb ataladi. Volta elementining elektr yurituvchi kuchi dastlabki paytda 1 Voltga yetadi. So'ngra bu elementning elektr yurituvchi kuchi tezda pasayib ketadi.

Galvanik elementga Yakobi-Daniel taklif qilgan element misol boladi. Bu element mis sulfat va rux sulfat eritmalariga tushirilgan mis va rux plastinkalaridan iborat.

Galvanik elementlarda elektr tokining hosil bo'lish nazariyasining mohiyati quyidagilardan iborat.

Agar biror metal parchasi suvga botirilsa, metal ionlari suvning polyar molekulalariga tortilishi sababli eritmaga o'ta boshlaydi. Buning natijasida musbat ionlarning bir qismini yo'qotgan metal ortiqcha elektronlarga ega bo'lib qoladi va manfiy zaryadlanadi, eritma esa musbat zaryadlanadi.

Metallarda hosil bo'lgan manfiy zaryad metallardan eritmaga o'tgan musbat ionlarni torta boshlaydi; sistemada muvozanat holati yuzaga keladi; vaqt birligi ichida metallardan necha ion eritmaga o'tgan bo'lsa, huddi o'shancha ion eritmada metallga o'tadi.

Metallardan eritmaga o'tgan ionlar eritmaning butun hajmiga baravar taqsimlanmay, metallga tortiladi va metal sirti yaqinida joylashib, qo'sh elektr qavat hosil qiladi. Buning natijasida metal bilan eritma orasida potentsiallar ayirmasi vujudga keladi. U metallning muvozanat potentsiali deyiladi. Muvozanat potentsialining qiymati metallning tabiatiga va elektrod tushirilgan eritmaning

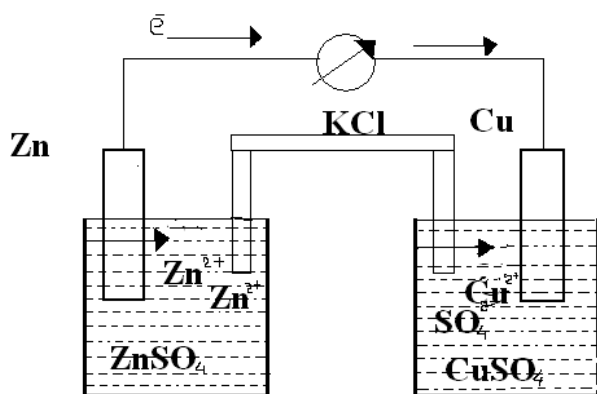
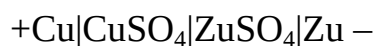
ionlar konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Eritmada ionlar konsentratsiyasi yuqori bo'lsa, kationlar metallardan eritmaga o'tishi qiyinlashadi. Shu sababli ionlar konsentratsiyasi oshganda, metal bilan eritma orasidagi avvalgi muvozanat holati buzilib, uning o'rniga boshqa muvozanat yuzaga keladi, metallardan eritmaga o'tayotgan kationlar soni kamayadi, lekin muvozanat dinamik xarakterga ega bo'lgani uchun vaqt birligi ichida metallardan eritmaga o'tayotgan kationlar soni eritmadan metallga o'tayotgan kationlar soniga teng bo'lib qoladi, natijada metallning manfiy potentsiali kamayadi.

Elektrod eritmadan olinganda qo'sh elektr qavat hosil qilgan kationlar yana qaytadan metallning kristall panjarasiga o'tadi va eritma elektr jihatidan neytral bo'lib qoladi. Musbat va manfiy elektrodlar orasidagi ayirma shundaki musbat elektrod erishgan manfiy muvozanat potentsial manfiy elektrod erishgan manfiy potentsialga qaraganda kichikroq bo'ladi. Shu sababli bu ikki metallni bir-biri bilan o'tkazgich orqali manfiy elektroddan musbat elektrodga o'tadi.

Elektrod potentsiallarni kelib chiqishida to'g'risidagi bu tasavvurlar hamma hollar uchun qo'llanila olmaydi. Ba'zi metallarning, masalan platina yoki oltin kristallik panjarasi juda mustahkam tuzilgan bo'ladi. Jismning kationlari metallardan chiqib eritmaga o'ta olmaydi. Shuning uchun bunday metallarni inert yoki indeferen elektrodlar deb yuritiladi. Platina o'ziga boshqa moddalarni masalan vodorodni odsorbtsiya qila oladi bu hodisa elektrokimyo uchun muhim ahamiyatga ega.

Musbat va manfiy elektrodlar orasidagi ayirma shundaki, musbat elektrod erishgan manfiy muvozanat potentsial manfiy elektrod erishgan manfiy potentsialga qaraganda kichikroq bo'ladi. Bu ikki metal bir-biri bilan o'tkazgich orqali ulanganda elektr toki hosil bo'ladi.

Galvanik elementlardan biri Yakobi elementini sxematik ravishda shunday tasvirlanadi:



Nerst nazariyasiga binoan vujudga keladigan potentsiallar ayirmasi shi metal ionlarining eritmadagi konsentratsiyasiga va temperaturaga bog'liq:

$$E = \frac{RT}{nF} \cdot \ln C/C_0$$

Bu yerda n- metallardan ajralgan elektronlar soni (va u metallning valentligiga teng).

C –eritmaning konsentratsiyasi, C_0 –metall tabiatiga bog'liq bo'lgan kattalik, F –Faradey soni (96500 Kulon), ln natural logarifm. $\ln X = 2,303 \lg X$.

Nerst formulasini ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$E = E_0 + \frac{2,303RT}{nF} \cdot \lg C_0 \quad (5.1)$$

Yakobi elementi uchun:

$$E = E_2 - E_1 = 0,059/2 \cdot \lg [\text{Cu}^{2+}] / [\text{Zn}^{2+}] + (E^\circ_{\text{Cu}} - E^\circ_{\text{Zn}}) \quad (5.2)$$

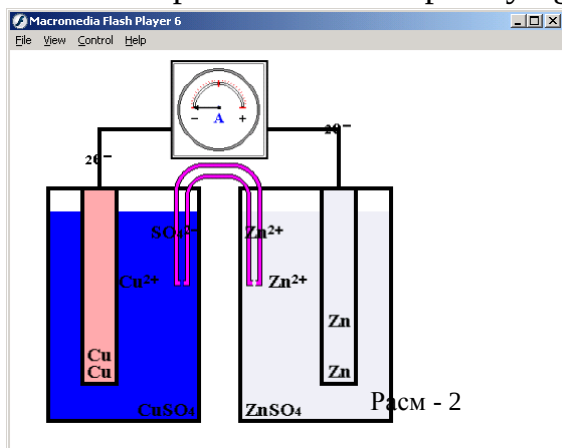
Elektrodlar asosan ikki turda bo'ladi: birinchi tur elektrodlar, ikkinchi tur elektrodlar. Ular quyidagi shakllarda mavjud. Gaz elektrodlar, amalgamali elektrodlar, oksidlanish qaytarilish elektrodleri, shisha elektrodleri va h.k.z.

Ikkita elektrodan tashkil topgan zanjir galvanik element deb ataladi. Galvanik element ishlashi uchun metall plastinkalarini simlar orqali, eritmalarni esa elektrolitik ko'prik (naycha) orqali birlashtiriladi. Odatda elektrolitik ko'prik (kalit)ni tayyorlashda egilgan shisha naycha ichi agar-agar ivig'i bilan va KSI ning to'yingan eritmasi bilan to'ldiriladi.

Galvanik elementlarda kimyoviy energiya elektr energiyasiga aylanadi. Masalan, mis va rux elektrodlaridan tashkil topgan elementda elektr energiyasi, rux elektrodida ruxning oksidlanishi ($\text{Zn}^0 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$) va mis elektrodida misning qaytarilishi ($\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}^0$) hisobiga hosil bo'ladi:



Rux plastinkasida to'planayotgan (ruxning rux ionlariga aylanishi hisobiga)



elektronlar o'tqazgich orqali mis plastinkasiga o'tib mis ionlarini qaytaradi.

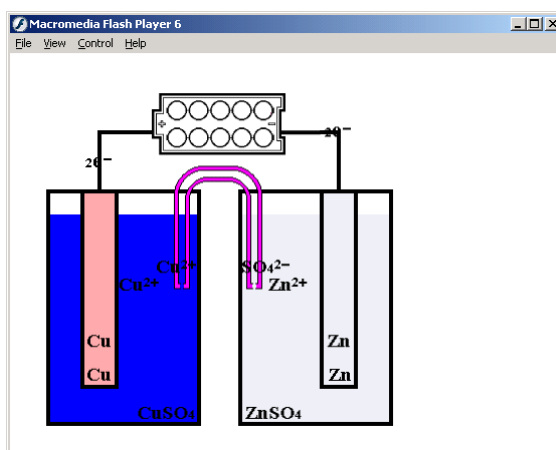
Elementda elektr tokini hosil qiluvchi umumiy reaksiya quyidagicha ifodalanadi:



Agar ushbu galvanik elementga tashqaridan tok berilsa quyidagicha reaksiya sodir bo'ladi.



k element elektrodleri orasidagi potentsiallarning maksimal farqi, yurituvchi kuch deb ataladi. – bu shunday kuch, u 2 ta nuqtada ko'rsatib, tokni o'tishiga undaydi. Binobarin, elektr tokini hosil bo'lishining asosiy sababi elektr yurituvchi kuchdir. EYUK o'lchovi sifatida tegib turgan potentsiallarining farqi olinadi.

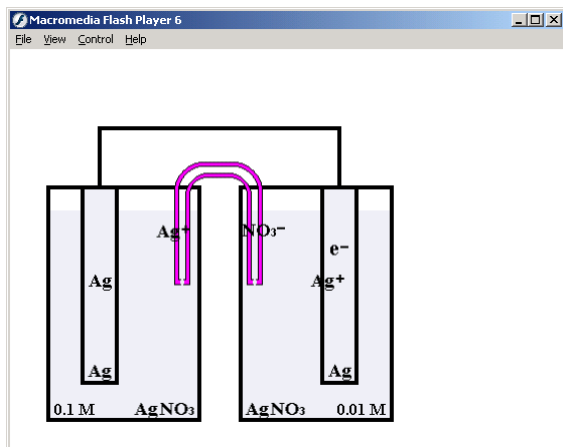


G
alvani

elektr
EYUK
ta'sir

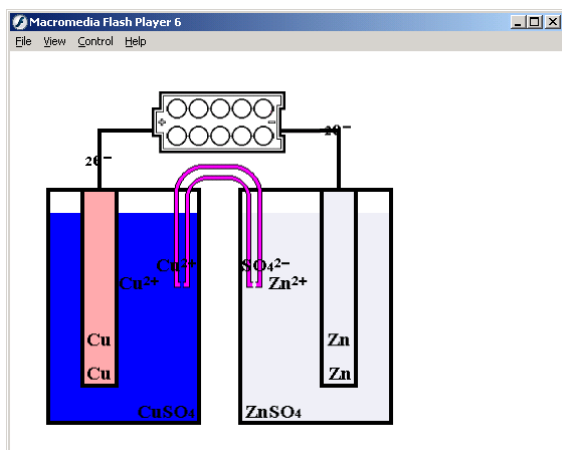
jismlar

Rasm - 3



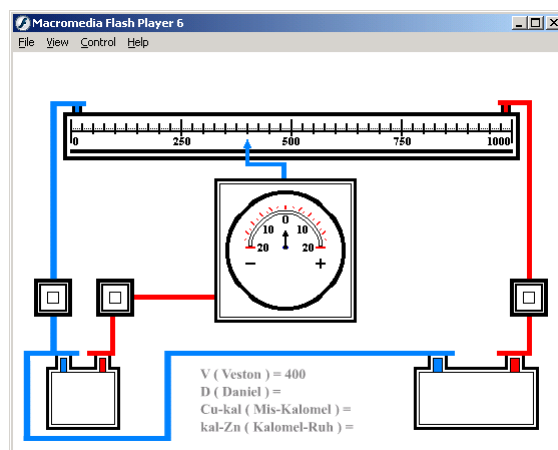
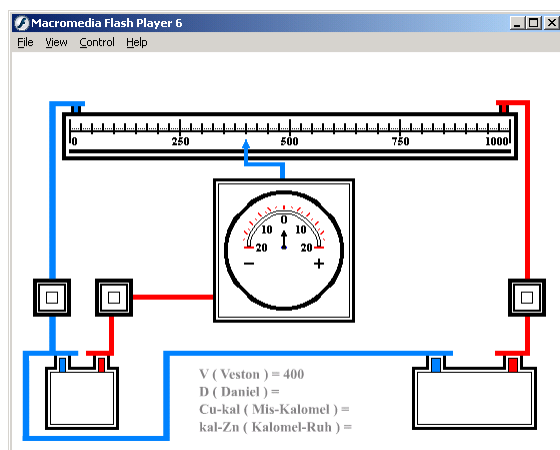
Agar ikki bir hil metall plastinkalari o'zlarining bir hil tarkibli, lekin har hil konsentratsiyalari eritmalariga tushirilganda ham EYUK yuzaga keladi. (Rasm-4)

Galvanik elementlarda elektr yurituvchi kuchini aniqlash.



Galvanik element elektrodleri orasidagi potentsiallarning maksimal farqi, elektr yurituvchi kuch deb ataladi. EYUK – bu shunday kuch, u 2 ta nuqtada ta'sir ko'rsatib, tokni o'tishiga undaydi. Binobarin, elektr tokini hosil bo'lishining asosiy sababi elektr yurituvchi kuchdir. EYUK o'lchovi sifatida tegib turgan jismlar potentsiallarining farqi olinadi.

Galvanik elementlarning yurituvchi kuchi kompensatsion usulda aniqlanadi. Bu usul sxemasi quyidagilardan iborat: Akkumlyator simlar orqali qarshilik ko'prigining A va V tomonlariga ulanadi, so'ngra qarshilik ko'prigining chap tamoni (A) Veston elementining musbat qutbiga ulanadi. Veston elementining manfiy qutbi esa galvanometr va telegraf kalit (K) orqali harakatchan kalit (surgich S) ga ulanadi.



Пасм - 7

Elektr yurituvchi kuchni o'lchash quyidagicha amalga oshadi: galvanometr strelkasini qo'yib yuborib, knopka orqali uni nol nuqtaga keltiriladi. So'ngra akkumlyator ulanadi. Kalit orqali galvanometr ham ulanib, uni strelkasini xarakati kuzatiladi. Agar qarshilik ko'prigining A qismidan tok o'tsa, galvanometr strelkasi suriladi. Shundan so'ng surgichni o'ng va chapga surib shunday holat topiladiki,

bunda zanjirda tok bo'lmasin. Binobarin bunday holatda galvanometr strekasi ham nol nuqtada to'xtaydi (Rasm-7).

Akkumlyator bevosita o'lchov vaqtidagina ulanib, boshqa vaqt uzib qo'yiladi. Tekshiruvchi element sifatida Daniel-Yakobi elementi olinadi. Bu rux sulfat eritmasiga tushirilgan rux va mis sulfat eritmasiga tushirilgan mis plastinkalaridan tashkil topadi. Eritmalar o'zaro kaliy xloridning to'yingan eritmasi orqali bog'lanadi. Kaliy xlorid bog'lovchi o'tkazuvchi vazifasini o'taydi.

Galvanik elementning elektr yurutuvchi kuchi va reaksiyaning muvozanat konstantasi quyidagicha bog'langan:

$$E = E^{\circ} - RT/nF \cdot \ln C_C^p \cdot C_D^q / C_A^n \cdot C_B^b \quad (5.3)$$

Agar $C_C^p \cdot C_D^q / C_A^n \cdot C_B^b = 1$ bo'lsa, $E = E^{\circ}$

E° – galvanik elementning standart (yoki normal) elektr yurituvchi kuchi nomi bilan yuritiladi. E° ning qiymati reaksiyaning muvozanat sharoitiga to'g'ri keladi.

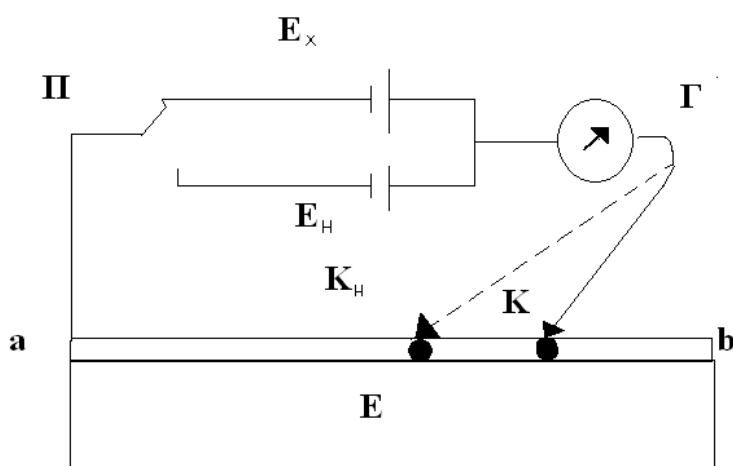
Galvanik elementning haqiqiy elektr yurituvchi kuchini element orqali tok o'tmay turgan vaqtdagina, ya'ni muvozanat holatga yaqin sharoitdagina to'g'ri aniqlash mumkin. Buning uchun kompensasiya isulidan foydalaniladi. (8-rasm).

Bu usulda elektr yurituvchi kuchi o'lchanadigan element elektr yurituvchi kuchi ma'lum bo'lgan boshqa bir element bilan qarama-qarshi ulanadi. Uiton ko'prigining kontakti u yoq bu yoqqa surilib, kompensasiya nuqtasi topiladi

(kompensasiya nuqtasida galvanometr nolni ko'rsatadi).

Uiton ko'prigi qoidasiga muvofiq:

$E = E_a \cdot ab/ac$ E_a –akkumulyatorning E.Y.K. Lekin akkumulyatorning elektr yurituvchi kuchi o'zgarib turishi mumkin.



Shuning uchun amalda Veston taklif qilgan kadmiy element ishlatiladi.

Konsentrasiyasi 1 g·ion/litr ga teng bo'lgan eritmaga tushirilgan qaytar elektrod potentsiali shu elektrod metalining normal potentsiali

8-rasm

deyladi.

Ruxning standart potensialini o'lchash uchun $ZuSO_4$ ning 1 g·ion/l konsentrsiyali eritmasiga rux plastinkasi tushirilib, bu elektrod kalomel elektrod bilan tutashtiriladi va quyidagi galvanik element hosil qilinadi.



Kompensasiya usulida Cu ning standart potentsiali -0,76 Volt ekanligi aniq bo'ladi. Ya'ni bu elementning elektr yurituvchi kuchini kompensasiya usulida topilgan qiymati 1, 042 Voltga tengligi kelib chiqadi. Demak

$$1,042 = 0,282 - E_x \quad E_x = 0,282 - 1,042 = -0,76$$

Mis, rux, nikel elektrodlar, stakanlar, Uitsen koprigi, $ZnSO_4$, $CuSO_4$, $NiSO_4$ eritmalaridan foydalaniladi.

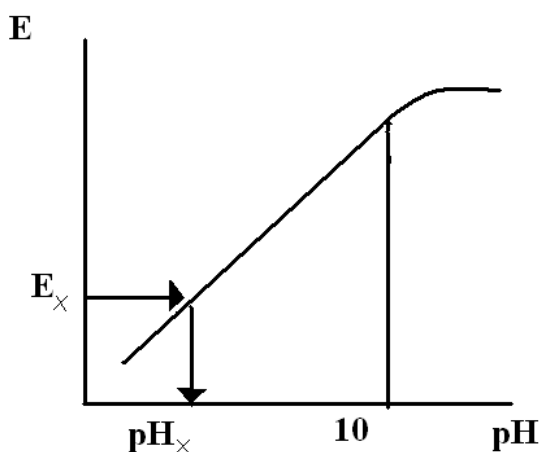
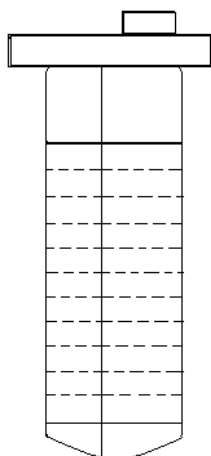
Vodorod ionlar faolligini tez va aniq topish usullari katta ahamiyat kasb etadi. pHni aniqlashda 0,1 gacha aniqlik talab qilinsa, hamda tiniqmas va rangli eritmalar tekshirilayotgan paytda potensimetrik usuldan foydalaniladi. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, bunda bitta elektrod uchun potensial aniq (taqqoslash elektrod) galvanik elementning E.Y.Ki o'lchanadi. Ikkinchi elektrod (indikator) shunday tanlanishi kerakki, uning elektrod potentsiali kattaligi berilgan eritma pHning qiymatiga bog'liq bo'lishi kerak.

Indikator sifatida vodorod, xingidron, surma, vismut va shishali elektrodlardan foydalaniladi. pHni potensimetrik titrlashda shisha elektrodli sistemadan foydalaniladi. Vodorod elektrodan foydalanilganda pH quyidagi formuladan aniqlanadi.

$pH = (E - E_{kal})/0,0059$ (5.4) bu yerda E – o'lchangan potentsiallar farqi, E_{kal} – jadvaldan aniqlanadigan doimiy kattalik.

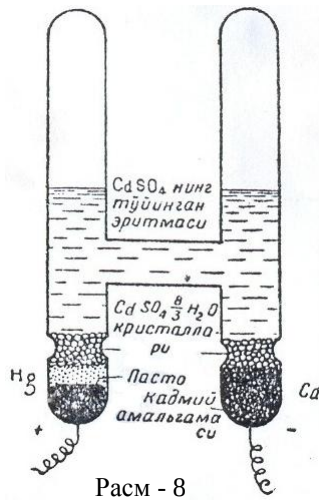
Xingidron va kalomel elektrodlardan foydalanilganda pH quyidagicha aniqlanadi: $pH = (E_{x.g} - E_{kal} - E)/0,0059$ (5.5)

Kalomel va shisha elektrodlardan foydalanilganda pH quyidagicha aniqlanadi: $pH = (E_{kal} - E_{shisha} + E)/0,059$. (9-rasm, 10-rasm)



9-rasm. Shisha elektrod sxemasi 10-rasm. Shisha elektrod uchun darajalash egri chizig'i.

Daniel-Yakobi elementidagi ikkita bir-biriga tegib turuvchi eritmalar (1n rux sulfat va 1n mis sulfat) chegarasida diffuzion potentsial vujudga kelishi mumkin. Kaliy xlorid eritmasi ana shu diffuzion potentsialni yo'qotishga xizmat qiladi. Daniel-Yakobi elementining EYUK ushbu reaksiya tufayli vujudga keladi: $Zn^0 + Cu^{2+} \rightleftharpoons Zn^{2+} + Cu^0$ Bunda mis musbat, rux esa manfiy zaryadlangan. Yarim elementlarni birlashtiruvchi naychalar, ular eritmaları bilan to'ldirilgan bo'lishi zarur Daniel-Yakobi elementini zanjiri quyidagi sxema bilan ifodalanadi.



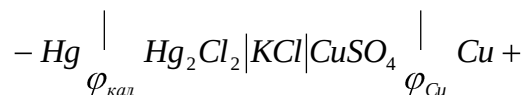
EYUK ni to'g'ridan to'g'ri aniqlash uchun, dastlab sxemaga normal Veston elementi ulanadi: (Rasm-8).



So'ngra kompensatsiya nuqtasi (AS) topildi. Olaylik u AS masofada joylashgan bo'lsin. Keyin normal Veston elementi o'rniga sxemaga Daniel-Yakobi elementi EYUK ma'lum, 1.0183B ga teng. Endi proporsiya orqali tekshiruvchi element EYUK aniqlaniladi:

$$\frac{AC - 1,0183}{AC_1 - X} \quad X = E = \frac{1,0183 \cdot AC_1}{AC}$$

Daniel-Yakobi elementini additivlik (yig'indi) qonunidan foydalanib ham aniqlash mumkin. Buning uchun ayrim elektrod potentsiallaridan foydalaniladi: $E = \varphi_{Cu} - \varphi_{Zn}$. Bu ishda taqqoslash elektrodi sifatida kalomel $Hg | Hg_2Cl_2, KCl$ elektrodidan foydalaniladi. Kalemel elektrodining potentsial farqi normal vodorod elektrodiga nisbatan 20⁰S da $\varphi_{kal} + 0.2486$ V ga teng. Mis elektrodining potentsialini aniqlash uchun rux elektrodi kalomel elektrodi bilan almashtirib quyidagicha zanjir tuziladi:



Bu element uchun ham sxema bo'yicha kompensatsiya nuqtasi AS₂ topiladi va EYUK hisoblanadi:

$$\frac{AC - 1,0183}{AC_2 - X} \quad X = E = \frac{1,0183 \cdot AC_2}{AC}$$

$X = E_2 = \varphi_{Cu} - \varphi_{kal}$; $\varphi_{Cu} = E_2 + \varphi_{kal}$ Rux elektrodini potentsialini aniqlash uchun, endi mis elektrodi o'rniga kalomel elektrodi ulanadi va zanjir tuziladi:



Tuzilgan zanjir uchun kompensatsion nuqta AS₃ topiladi va EYUK (E₃) topiladi: $X = E_3 = \varphi_{kal} - \varphi_{Zn}$; $\varphi_{Zn} = \varphi_{kal} - E_3$ φ_{Cu} va φ_{Zn} qiymatlarini hisoblab formula orqali Daniel-Yakobi elementini EYUK topiladi. $E = \varphi_{Cu} - \varphi_{Zn}$

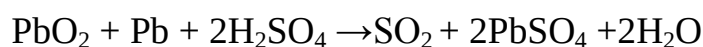
Akkumulyatorlar

Kimyoviy energiyani elektr energiyaga aylantiradigan qurilmalar faqat galvanik elementlar ko'rinishidagina bo'lib qolmasdan, EYUK ni ishlab chiqarish davomida kimyoviy moddalar sarf qilib ishlaydigan va ish davomida bir necha marta qayta tiklanadigan (tashqi elektr tok manbai yordamida) va o'z ish faoliyatini bir necha yuzlar marta tiklash mumkin bo'lgan qurilmalar — akkumulyatorlarning ahamiyati katta.

Elektr toki berilganda elektr energiyani kimyoviy energiyaga o'tkazib va aks jarayonda kimyoviy energiyani elektr energiyaga aylantiradigan asbob — akkumulyator deb ataladi.

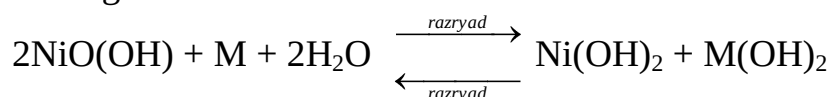
Akkumulyatorlarning ba'zi turlariga qisqacha tavsif berib o'tamiz:

1. Qo'rg'oshin akkumulyatorlarining tok hosil qiluvchi kimyoviy reaksiya tenglamasi:



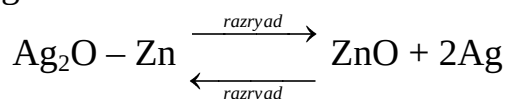
Zaryad yoki qisqacha $\text{PbO}_2[\text{H}_2\text{SO}_4]$ bo'lib, uning EYUKsi 1,95—2,15 V bo'ladi. Uning elektrodleri Pb_3O_4 va PbO ning H_2SO_4 bilan qorishma qo'rg'oshindan yasalgan to'rga surkaladi. Ular ma'lum konsentratsiyali sulfat kislotasida zaryadlangandan so'ng elektrodning biri Pb , ikkinchisi PbO_2 holiga o'tadi va u ishga tayyor bo'ladi. Bu turdagi akkumulyatorlarning nisbiy energetik unumi 20 40 vatt-soat- kg^{-1} bo'lib, ularni 500—1000 martagacha zaryadlab tiklash mumkin.

2. Ishqoriy nikel –kadmii (NK) va nikel-temir (NT) akkumulyatorlarda elektr tokni hosil qilish tenglamasi



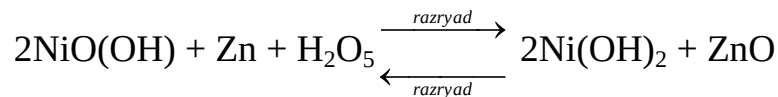
Bu sxemada $\text{M}=\text{Co}$ yoki Fe . Elektrolit sifatida KOH eritmasi (oz miqdorda LiOH qo'shilganda $\text{NiO}(\text{OH})$ elektrodning ishlash qobiliyati yaxshilanadi) ishlatiladi. NK akkumulyatorida kuchlanish 1,30—1,34 V bo'lsa, NT akkumulyatorida esa 1,37—1,41 V ga teng bo'ladi, energiya unumi 20—35 soat- kg^{-1} , Bunday akkumulyatorlar 1—2 ming marta tiklanishi mumkin. NK akkumulyatorlar arzonroq bo'ladi, NT turdagilarda temir elektrod ishqoriy muhitda tez korroziyalanadi va uning ish unumi tez kamayadi.

3. Kumush-rux akkumulyatorlarning ish unumi 130 Vt. soat- kg^{-1} bo'lib, kumush qimmat bo'lishi tufayli noqulay undan qo'pincha koinot texnologiyasida foydalaniladi. Tok hosil bo'lish reaksiya tenglamasi:



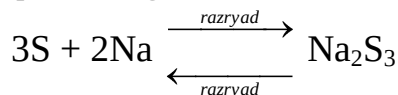
Kuchlanish 1,60—1,85 V, tiklanish imkoniyati 100—200 martaga etadi.

4. Kumush o'rniga nikel ishlatilganda nikel-rux akkumulyatorlarning tok hosil qilish reaksiya tenglamasi:



uning kuchlanishi 1,74—1,78 V., energiya unumi 60 Vt-soat-kg-1, tiklanish imkoniyati 300 martaga etadi. Bunday akkumulyatorlar elektromobillarda ishlatilishi qulay bo`lar edi, lekin tiklash imkoniyati kamligi noqulay.

5. Suvsiz sharoitda ishlaydigan oltingugurt-natriyli akkumulyatorlar, elektrodlar sifatida natriy alyuminatidan foydalaniladi, ular 300—350°C da ishlaydi, tok hosil qilish tenglamasi

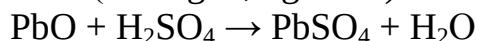


kuchlanishi 2,08 V ularning keng tarqalishiga mustahkam elektrodlar yasash qiyinligi halaqit beradi.

Qo`rg`oshinli akkumulyatorlardan bir nechtasini birlashtirib yasalgan batareyalardan tuzilgan yuqori tok zichligiga ega bo`lgan akkumulyatorlar hozir transportlarda ishlatilishi qulay.

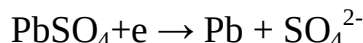
QO`RG`OSHIN AKKUMULYATOR

Qo`rg`oshin akkumulyator — sirtida kataklari bor ikkita qo`rg`oshin plastinkadan iborat. Uning bu kataklari suvga qorilgan PbO bo`tqasi bilan to`ldiriladi. Ikkala plastinka ham shisha yoki guttapercha idishdagi suyultirilgan sulfat kislota (zichligi 1,2 gr sm⁻³) eritmasiga tushiriladi. Bu jarayonda:

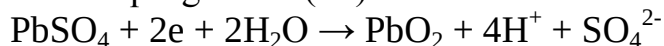


reaktsiyasi sodir bo`ladida, plastinkalar sirtida qiyin eruvchan PbSO<sub>4</sub> qavati hosil bo`ladi.

Endi, elektrodlar va eritma orqali doimiy tok o`tkazilsa, manfiy elektrodda g`ovak qo`rg`oshin cho`kadi:

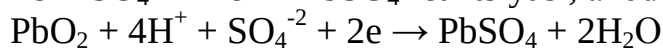


Musbat elektrodda qo`rg`oshin (IV) oksid hosil bo`ladi:



Akkumulyator yetarli darajada zaryadlanib bo`lganda uning manfiy plastinkasi g`ovak qo`rg`oshin qavati bilan, musbat plastinkasi esa PbO₂ qavati bilan qoplanadi. Bu jarayon natijasida sulfat kislota eritmasining konsentratsiyasi ortadi. Akkumulyator zanjirga ulansa, uning o`zi tok manbai bo`lib qoladi, endi akkumulyatorda razryadlanish jarayoni ketadi, bu jarayonning yo`nalishi zaryadlanish jarayonining yo`nalishiga qarama-qarshi bo`ladi. Endi katodda ham, anodda ham qo`rg`oshin ikki valentli holatga o`tadi.

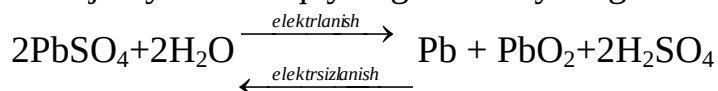
Katodda:



reaksiyasi ketadi.

Bu jarayon vaqtida sulfat kislota eritmasining konsentratsiyasi pasayadi.

Qo'rg'oshin akkumulyatorlarda sodir bo'ladigan zaryadlanish va razryadlanish jarayonlarini quyidagi umumiy tenglama bilan yozish mumkin:



Yangi zaryadlangan qo'rg'oshin akkumulyatorning elektr yuritish kuchi 2,2 V ga teng, ishlatib bo'lganda uning elektr yuritish kuchi 1,85 voltdan kam bo'lmasligi kerak. Demak, akkumulyator zaryadlanish vaqtida ikki valentli qo'rg'oshin-ning bir atomi oksidlanish darajasi nolga, ikkinchisi esa +4 holga o'tadi. Razryadlanish vaqtida esa nol holat-dan qo'rg'oshin oksidlanib +2 holatga, +4 holatdagi qo'rg'oshin esa qaytarilib +2 holatga o'tadi.

17-MA'RUZA:KIMYO ATROF MUHIT MUHOFAZASI

Reja:

- 1.Tehnik progress va ekologik muammolar
- 2.Atmosfera havosini holati va uni qo'riqlash
- 3.Suv resurslarini holati va uni qo'riqlash
- 4.Tuproq resurslarini holati va uni qo'riqlash
- 5.Tevarak atrofni ifloslanishi va hozirgi zamon hayot tarzi.

Tehnik progress va ekologik muammolar. Tehnikani rivojlanishi bilan atrof muhitni ifloslanishi degan tushuncha hammaga ayon. Bu umumiy nom " atrof muhitni ifloslanishi" deb ataladi. Har kuni havoni, suvni, tuproqni ifloslanishi degan habarlar kelib turadi. Qeyingi vaqtda jamoatchilik tomonidan tevarak atrof muhitni tozalash haqida ko'p muammolar ko'tarilmoqda.

Avtomobil transport atmosfera havosini ifloslaydigan eng katta manbadir. Atmosfera havosini tahminan 60 % ifloslaydigan soha avtomobil transportidir., ammo ayrim shaharlar Toshkent, Andijon, Buhoro, Guliston, Samarqand shaharlarida bu ko'rsatkich 80 % gacha boradi. Ichidan yonar dvigatellarda yonish mahsuloti gazlarda 200 ga yaqin zaharli komponentlar bo'ladi, shulardan 160 tasi uglevodorodlardir, asosan bular yoqilg'ini to'liq yonmasligidan hosil bo'ladi. Ishlangan gazlarning zaharliligi yoqilg'ining sifatiga bog'liqdir, dvigatelning ishlash rejimiga va uning tehnik holatiga bog'liqdir hamda tehnik jihozlanishiga bog'liqdir.

Keyingi vaqtda avtomobillar yordamida ifloslanish kamayib bormoqda, masalan 1991 yilda avtomobildan chiqindi 2,6 mln tonna bo'lsa, 1994 yilda 1,45 mln tonnani tashkil qildi. Chiqindilarning qamayishiga sabab, transportda tashishning qamayganligi bo'lsa, boshqa tomondan avtoparqlarni tehniq jihatdan talab darajada saqlanishi, avtomobillarni zaharli chiqindilar chiqarilishini nazorat qilishdan iborat bo'ladi.

Avtomobillarda qo'llaniladigan yoqilg'i turining almashtirilishi ya'ni siqilgan gazga o'tkazilishi ham atmosfera havosini ifloslanishini qamaytirdi.

1 yanvar' 1995 yil holatiga ko'ra Respublikada 13 ming avtomobil siqilgan gazli yoqilg'i turiga o'tkazilgan natijada 10 ming chiqindi qam chiqarilgan.

O'zbekistonning tabiiy qimmatliq hususiyati va uni tashqi muhitga ta'siri.

O'zbekiston Evroosiyoni markazida, dengiz va okeanlardan uzoqda, shimoliy qutb zonasining subtropik qismida joylashgan. 4/6 qismi sahro va yarimsahro janub va g'arbdan tog'lar bilan o'ralgan.

Yoz oylarida quyosh radiyasiyasining ta'siri 800-1000 mdj/m² ga to'g'ri keladi oyiga. Bu hol geliotexnikani rivojlantirish uchun qulayliq yaratadi.

Respublika hududini 3 ta qimmatliq zonaga bo'lishi mumkin: sahro va qo'l, tog' oldi va tog' zonalari.

Yogin miqdori 200 mm dan oshmaydi

Qish asosan noyabrda boshlanadi. Asosan qisqa-qisqa muddatli qor yogadi, o'rtacha yillik qorning miqdori 2-11 sm.dir

Respublikaning asosiy qismida qish 190-200 kun davom etadi. Minimal harorat iyul oyida 26-28 C, maksimal 45-46 gradusni tashkil qiladi. Effektiv

harorat yigindisi vegetatsiya davrida 2200-2800, janubda esa 3400 gradusni tashkil qiladi.

Tabiiy klimatik faktor ta'sirida va geografik joylashishi nuqtai nazaridan Respublika suv tanqisligi sezilmaydi, chunki vodiylari daryo va oqar suvlar bilan, Shuning uchun yerlarini sug'orib ekishga mosdir, bu hol kishilik jamiyatini rivojlanishiga, regionda alohida ekologik muhit yaratilishiga sabab bo'lgandir.

Atmosfera havosining holati va uni qo'rinishi

Respublika atmosferasiga 1994 yilda tashlangan ifloslovchi moddalar 2,41 mln tonnani tashkil qilgan.

Umumiy ifloslovchi moddalardan qarbonat angidrid 50% ni, uglevodorodlar va... 15 % dan, azot oksidi 9%, 7 % qattiq moddalar, 4 % alohida mahsus zararli moddalarga to'g'ri keladi.

Bu zararlovchi moddalarga atmosferani zararlovchi aviatsiya, temir yo'li va suv transporti, chorvachilik kompleksi, shahsiy pechlardan ajralgan zararli moddalar, ahlatlar yokilganda ajraladigan moddalar, qo'milgan moddalarni chirishidan hosil bo'lgan moddalar yonginlar hosil qiladigan moddalar hisobga olingan emas.

Respublika atmosfera havosini ifloslayotgan asosiy sanoat tashkilotlari Toshkent, Kashqadaryo, Buhoro, Fargona, Navoiy oblastlariga to'g'ri qeladi, asosan u viloyatlarda sanoat qonsentrlangan.

Respublikada sanitar-gigena normasidan qattiq ftoridlar, qo'rgoshin, benz (a) pirea qamayganligi e'tirofqa loyiqdir. Formal'degid, fenol, umuman qamayganligi, ammo Olmaliq, Ohangiaron. Andijon, Buhoro, Qo'qon, Navoiy, Samarqand, Fargona, Chirchiq shaharlarida miqdori ortganligi, Toshkent shahrida formal'degidning miqdori qeyingi yilda ortgan.

Suv resurslarini holati va uni qo'riqlash. O'zbekiston Respublikasi sugorib ekiladigan rayonlarning eng yirigidir. Respublikamizda pahtachilik, sholikorlik, sabzavotchilik, uzumchilik ho'jaliklari rivojlangan.

Respublikada suvni ta'minlaydigan daryolar asosan: Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Qashqadaryo, Surhandaryo, Chirchiq, Ohangaron va boshqa daryolar kiradi.

Qayerda ichimlik suv ko'p bo'lsa, uni avaylashga kam e'tibor beriladi. Lekin taraqqiyot quchaygan sari ichimlik suvga bo'lgan ehtiyoj kuchayib bormoqda, shuning uchun uni qayta ishlashga ehtiyoj kuchaymoqda. Masalan Reyn daryosining suvi shimol dengiziga quyilguncha 30 marta qayta ishlanadi. Har yili er yuziga 120000 qm 3 ichimlik suvi yogadi, shundan 32000 qm 3 daryolarda oqib oqean va dengizlarga quyiladi. Qolganlari bug'lanadi, yoki o'simlik va hayvon organizmida saqlanadi.

Suvga og'ir metallar, ftoridlar, fenollar, hlor, kaprolaktam, aseton, neft mahsulotlari va boshqa mahsus zararli moddalarni tashlaydigan sanoat qora va rangili metallurgiya sanoati hisoblanadi, ulardan tashqari kimyo va neftkimyosi, hamda o'git sanoati suvni ifloslaydi.

Bulardan tashqari turar joy-kommunal sektor, davolovchi tashkilotlarning Organik va bakteriologik chiqitlarni tashlashi, oqava suvlarga qishloq ho'jalik ekinlaridan chiqqan, chorvachilik komplekslaridan ajralgan

chiqindilar ma'lum miqdorda ifloslantirmoqda. Avval kollektor suvlari avval melioratsiya nuqtai nazar bilan qaralar edi, hozir ariq va daryolarga qo'shilib, tuz miqdorini oshirib qolmasdan, balki oqava suvlarni holatini ifloslamodalar, zaharli kimyoviy moddalar va o'gitlar bilan Respublika aholisini ichimlik suv va kanalizatsiyadan foydalanish talab darajasidan orqada qolmoqda.

Ichimlik suvdan ratsional foydalanish o'rniga uning 25-35 % yo'qolmoqda, buning (14-18 %) eqinlarga suv quyganda yo'qolmoqda, vodoprovodlarni avariyasi natijasida (3-5 %) Ichimlik suv yo'qolmoqda.

Ichimlik suvlarini tozalash usullari. Ichimlik suvini tozalash 3 bosqichga bo'linadi: Birlamchi tozalash, qattiq moddalardan tozalash uchun fil'trlanadi (qo'sh qavatdan o'tkaziladi) va hlorlanadi (zararli bakteriyadan tozalash uchun).

Ikkilamchi tozalashda erigan ionli moddalardan va qoldiq organik moddalardan tozalaydi. Ba'zan aktivlangan ko'mirdan ham foydalaniladi.

Tuproq resurslarini holati va uni qo'riqlash. Respublikada 95 % tuproq va 85 % suv resurslari qishloq ho'jaligi ishlab chiqarishida ishlatiladi. Eng ahamiyatliysi sug'orib ekishdir.

Ekin maydonining 15 % tashkil qilib, o'simlikshunoslikdagi 95 % mahsulotni beradi.

Tuproq-suv resurslaridan oqilona foydalanish faqat iqtisodiy ahamiyatga ega emas, balki ekologik ahamiyatga ham egadir.

Yangi yerlarni tinimsiz o'zlashtirish natijasida, Respublika suv balansi keskin buzildi, buning natijasida Orol dengizi va uning atrofida ekologik muvozanat buzildi.

Yerdan noto'g'ri foydalanish natijasida tuzning miqdori ortib ketdi, bu esa tuproqning meliorativ holatini buzishga olib keldi. Buning natijasida tuzsizlantirish uchun ko'p mablag' va uni yuvish uchun ko'p miqdorda suv sarflanmoqda.

Tuproqni zararlanishini boshqa tomoni ortiqcha kimyoviy moddalarni to'planishi ya'ni pestitsid qoldiqlari va og'ir metallarni to'planishidir.

1993 yildan olib borilayotgan Davlat mahsus analitik nazorat inspeksiyasining tekshirishicha, qishloq ho'jalik aerodromlari, omborhonalarni tekshirish bu joylarda ekologik holatni yahshi emasligi qo'rsatdi. Tuproq shu joylarda DDT bilan 2-5 marta ortiq zararlangan (normaga nisbatan) gerbitsidlar dalapon, qatoran, reflan bilan zararlanishi uncha katta emas. Fosfororganik birikmalar-metafos, fazalon, tiadan qoldiqlari topilgan Respublikada tuproqlarni pestitsidlardan zararlashga qarshi choralar ko'rilmogda.

Masalan "O'zbekiston qishloq ho'jalik kimyosi" ma'lumotiga qaraganda 1993 yilda 57,7 ming tonna pestitsid ishlatilgan 1990 yilga nisbatan 1,5 barobar (85,9 ming tonna) ishlatilgan.

O'zbekiston tuproq-suv resurslari jihatidan boy respublikadir, ammo undan hali unumli foydalanilayotgani yo'q.

Nazorat savollari

- 1.Ekologiya deganda nimani tushunasiz?
- 2.Tehniq progress qanday ekologik muammolar vujudga keltiradi?

3. Atrof muhitni tabiiy ifloslanishi qanday vujudga qeladi unda insonni roli.
4. Atmosfera havosini ifloslanishi va uni qo'riqlash usullari
5. Suv resurslarini ifloslanishdan saqlashni qanday usullarini bilasiz.
6. Tuproqni zaharlanishini qanday oldini olish mumkin?

Tayanch so'z va iboralar

1. Tehnik progress. Transport. Gaz. Respublika shaharlari
2. Eqologiya. Atmosfera havosi, suv resurslari, tuproq resurslari.
3. Qo'riqlash. Atmosfera havosini qo'riqlash. Suvni qo'riqlash. Ichimlik suvlar, tuproqni qo'riqlash.

18-MAVZU: Yadroviy Kimyo .Radiokimyo

1. Atom yadrosining tarkibi, izotoplar. Radiktivlik.
2. Radiktiv-yemirilish qatorlari. Radiktiv izotoplardan foydalanish.
3. Sun'iy radiaktivlik, yadroviy reaksiyalar.
4. Yadro energetikasi. Toriy, uron, plutoniy va boshqa radiaktiv elementlar kimyosi.

Turli elementlar atom yadrolarining massasi va zaryadlarini puxta o'rganishi natijasida yadro zaryadlari tamomila bir xil, lekin massalari bir biridan farq qiladigan atomlarning mavjud ekanligi aniqlandi. Masalan: uran rudalarida uchraydigan Rb atom massa 206 aktiniy kelib chiqqan Pb ning atom massasi 207 toriy rudalaridan topilgan Pb atom massasi 208. Th_{82}^{232} Pb_{82}^{208} U_{92}^{238} Pb_{82}^{206} Pb_{82}^{202} . Bu uchala Pb ning kimyoviy xossalari bir xil. Boshqacha aytganda Pb ning uchta izotopi bor. Bir elementning yadro zaryadlari bir xil bo'lib, atom massalari bilan bir biridan farq qiladigan atomlari shu elementning izotoplari deyiladi. Izotopiya hodisasi deyarli hamma elementlarda ham uchraydi. Izotoplar soni turli elementlarda turlicha bo'ladi. Masalan: Sn qalay elementining 10 ta tabiiy izotopi ma'lum, Hg simobning 7 ta kislorodning 3 ta tabiiy izotopi mavjud F bitta. Tartib nomeri juft son bo'lgan elementlarning izotoplari ko'p, toq bo'lganlariniki esa kam.

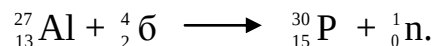
Masalan: Ar_{28}^{36} , Ar_{18}^{38} , Ar_{18}^{40} , K_{19}^{39} , K_{19}^{40} , K_{19}^{41} izotopi aralashmalardan iborat. Ayni elementlarning barcha izotoplari o'zlarining kimyoviy xossalari jihatdan bir biriga juda yaqin bo'lganligi uchun o'sha element izotoplarini bir biridan ajratish juda qiyin, uni amalga oshirish fraksion haydash qayta diffuziyalash va boshqa fizik metodlardan foydalaniladi.

Radioaktivlik va izotopiya hodisalarining kashf etilishi atom yadrosining murakkab tuzilishiga ega ekanligini bildiradi, chunki radioaktiv elementlar yemirilishi natijasida energiya ajralib chiqib yangi proton va neytronlardan tuziladi.

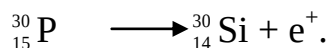
Proton va neytronlar yig'indisi «nuklonlar» degan umumiy nom berilgan.

Suniy radioaktivlik. Yadro reaksiyalari

1913 - yilda Fransiyaning atoqli olimlari Iren va Xolio Kyurilar ba'zi bir yengil elementlarni, jumladan Al, Mg, B kabi elementlarni zarrachalar bilan bombardimon qilganda, ulardan pozitronlar ajralib chiqishini kuchaytirib, (Pozitron e^+ zaryadi +1 ga teng bo'lgan massasi elektron massasiga tengdir.) pozitronning ajralib chiqishi zarrachalar manbai olib ketilganda ham birdan to'xtab qolmasdan balki, ularning ajralib chiqishi tabiiy radioaktiv elementlarning yemirilishi qonuniga muvofiq ravishda davom etishini aniqladilar. Ular bu hodisani sun'iy radioaktivlik deb atadilar va ularga 1934 yilda Nobel mukofoti berildi. Masalan: $_{13}^{27}\text{Al}$ ga 6 nurlar ta'sir ettirilganda dastlab radioaktiv fosfor hosil qiladi.

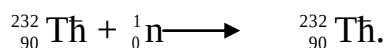


Hosil bo'lgan radioaktiv fosfor o'zidan pozitronlar chiqarib, kremniyning barqaror izotopiga aylanadi.



Demak sun'iy radioaktiv yemirilishlarda pozitronlar ajralib chiqadi. Yadroda pozitron yo'q, lekin pozitron chiqishida yadroning bir protoni neytronga aylanadi. Demak, bu vaqtda izotopning massa soni o'zgarmaydi, lekin musbat zaryadi bittaga kamayadi. Demak, bunday radioaktiv yemirilishda hosil bo'lgan element D.I.Mendeleyevning davriy sistemasida bir xona orqaga joylashadi.

Ko'pchilik hollarda radioaktiv elementlar o'zidan elektron ajratib chiqaradi (tabiiy radioaktivlik). Masalan: toriyning tabiiy ${}_{90}^{232}\text{Th}$ izotopiga neytronlar bilan bombardimon qilinganda dastlab toriyning radioaktiv izotopi hosil bo'ladi, so'ngra u o'zidan 23 nurlar (elektron) ajratib chiqarib, ${}_{92}^{233}\text{U}$ izotopiga aylanadi.



Reaksiya tenglamasidan ko'rinadiki, yadro o'zidan 3 ajratganda uning zaryadi +1 ga ortadi. Demak, bunda yadroning bir neytroni protonga aylanadi. Bunday paytda hosil bo'lgan element Mendeleyev sistemasidagi bir xona yoki nechta 3 lar ajralib chiqishiga qarab shuncha xona unga joylanadi.

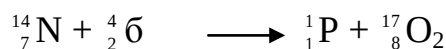
Umumiy holda quyidagicha yozish mumkin.

Neytron $\longrightarrow$ proton + elektron yoki $n = p + e^-$.

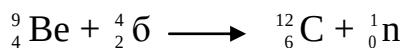
Proton $\longrightarrow$ neytron + pozitron yoki $p = n + e^+$.

“Yadro reaksiyalari deb atom yadrolarining elementlar zarrachalar bilan yoki bir biri bilan o'zaro ta'sir natijasida o'zgarishiga aytiladi.”

1919 - yilda Rezerford azot atomlarini He zarrachalar bilan bombardimon qildi. (${}_1^1\text{R} = {}_1^1\text{H}$ demakdir!)



Yadro reaksiyalari natijasida nafaqat protonlar, balki boshqa zarrachalar ham yemiriladi.



Yadro reaksiyalarini amalga oshirish uchun zarrachalardan tashqari protonlar, neytronlar, deytionlar va ko'p zaryadli ionlar oqimidan ham foydalanish mumkin.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

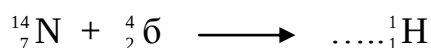
Element izotoplari qanday ta'riflanadi?

- A) Yadro zaryadlari bir xil bo'lgan faqat molekulyar massalari bilan farqlanadigan oddiy moddalar izotoplar deyiladi.
- B) Bir elementning yadro zaryadi bir xil bo'lib, atom massalari har xil va shuning uchun molekulyar massalari har xil bo'lgan moddalarga izotoplar deyiladi.
- D) Yadro zaryadlari bir xil bo'lgan atom massalari bilan bir biridan farq qiladigan atomlar shu elementning izotoplari deyiladi.
- E) Yadro zaryadlari bir xil bo'lib, faqat elektronlar soni bilan farq qiladigan moddalar izotoplar deyiladi.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Yadro reaksiyasi kim tomonidan qachon o'tkazildi?

- A) 1919 - yilda Rezerford tomonidan ilk bor yadro reaksiyasi o'tkazildi va u quyidagicha ta'riflanadi: «atom yadrolarining elementar zarrachalar bilan yoki bir - biri bilan o'zaro ta'siri natijasida o'zgarishi yadro reaksiyasi deyiladi».
- B) 1905 - yilda Eynshteyn tomonidan o'tkazildi va quyidagicha ta'riflanadi: «element atomining elementar zarrachalar bilan yoki bir- biri bilan ta'siri o'zgarishiga yadro reaksiyalari deyiladi.»
- D) 1898 - yilda Mariya va Pyer Kyurilar tomonidan o'tkazildi va quyidagicha ta'riflanadi: «element atomini boshqa element atomi ta'siri o'zgarishiga yadro reaksiyasi deyiladi.»
- E) 1940 - yilda Fermi tomonidan o'tkazildi va quyidagicha ta'riflanadi: «element atomini boshqa modda molekulasi ta'sirida o'zgarishiga yadro reaksiyasi deyiladi»
- Quyidagi yadro reaksiya natijasida agar proton ajralib chiqqanligi ma'lum bo'lsa, qaysi element izotopi hosil bo'lganini aniqlang.



- A) ${}^{17}_9\text{F}$; B) ${}^{15}_7\text{N}$; D) ${}^{17}_8\text{O}$; E) ${}^{17}_{10}\text{Ne}$;

Produktiv o'zlashtirishga doir.

Quyidagi yadro reaksiyasida 2ta elektron va 4ta neytron ajralganligi ma'lum bo'lsa, qaysi element izotopi hosil bo'lganini aniqlang.

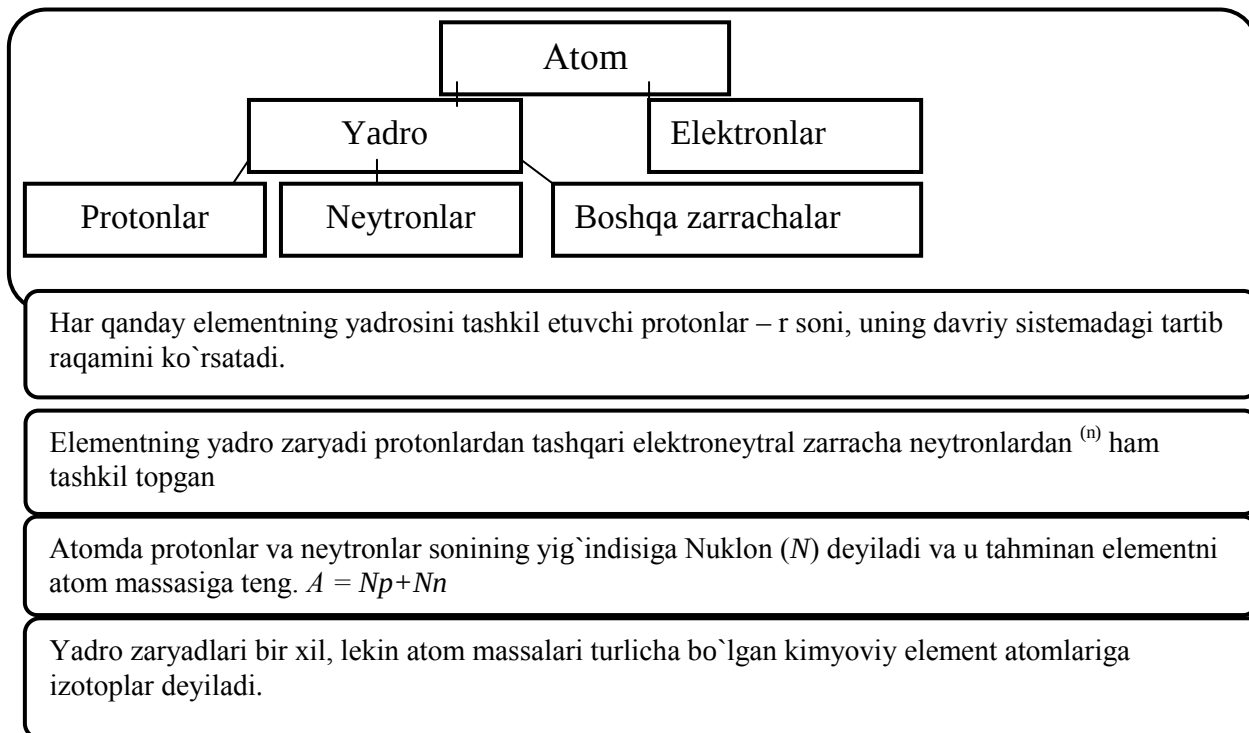


- A) ${}^{235}_{90}\text{Th}$; B) ${}^{236}_{91}\text{Pa}$; D) ${}^{237}_{93}\text{Np}$; U) ${}^{235}_{94}\text{Pu}$.

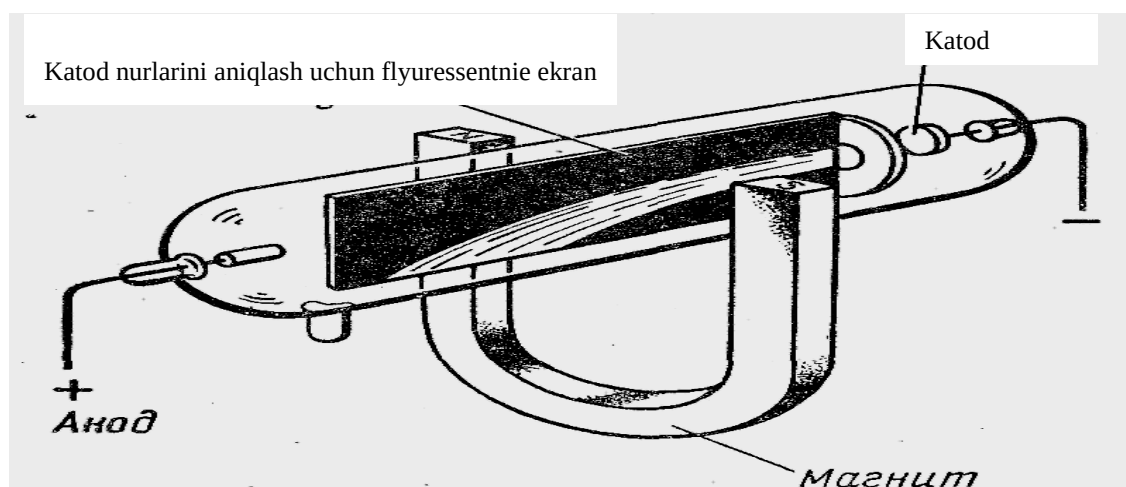
Vizual materiallar

1-ilova.

1-savol. Atom tuzilishi va unda elektronlarni taqsimlanishi



Katod nurlarini magnit va elektr maydonida oʻz yoʻnalishini oʻzgartirishi



Anod

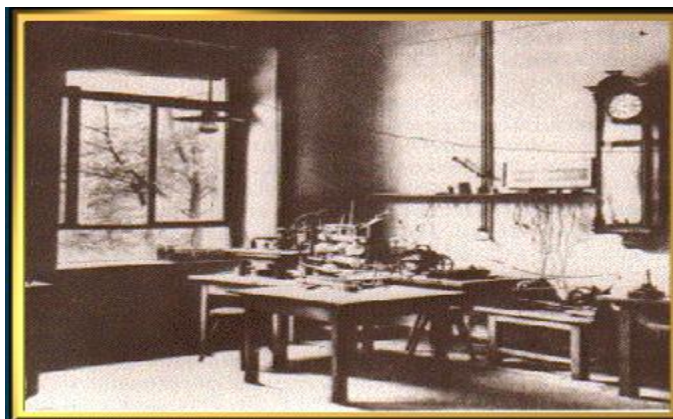
Magnit



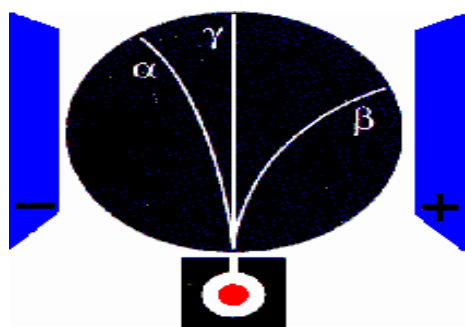
Anri Bekkrel` (1852-1908)

1846 yili tabiiy radioaktivlik xodisasini kashf etdi.

A.Bekkerelya tajriba xonasi.



β, -β zarachalarni elektr maydonida og`ishi



Qo`rg`oshinli idishda radio
aktiv modda



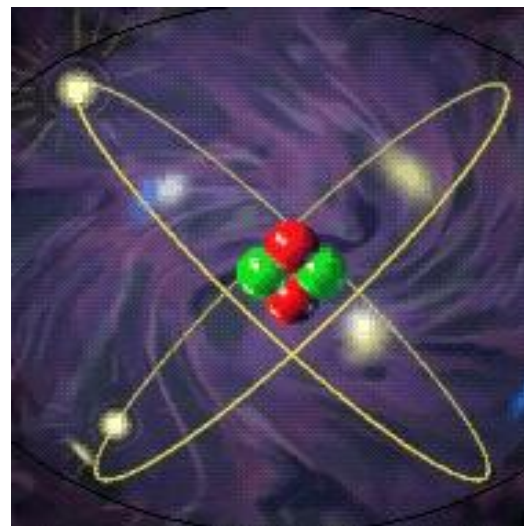
1909 yili R.E.Milliken elektron zaryadi va massasini
hisobladi

$$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-28} \text{ g}$$

Atomni (E.Rezerford,1911 y) planeter tuzilishi modeli

1. Kimyoviy elementlarning atomlari murakkab ichki tuzilishiga ega.
2. Atomni markazida juda kichik xajmni egallaydigan musbat zarayadlangan yadrosi joylashgan.
3. Atomni asosiy massasi va zaryadi yadrosida joylashgan
4. Yadro atrofida manfiy zaryadlangan elektronlar (quyosh sistemasi kabi) harakat qiladi.
5. Atom – elektroneytraldir.



Atom spektrlar

1900 yil Plank:

Moddalar ayrim porsiya-kvant holda energiya yutadi va tarqatadi

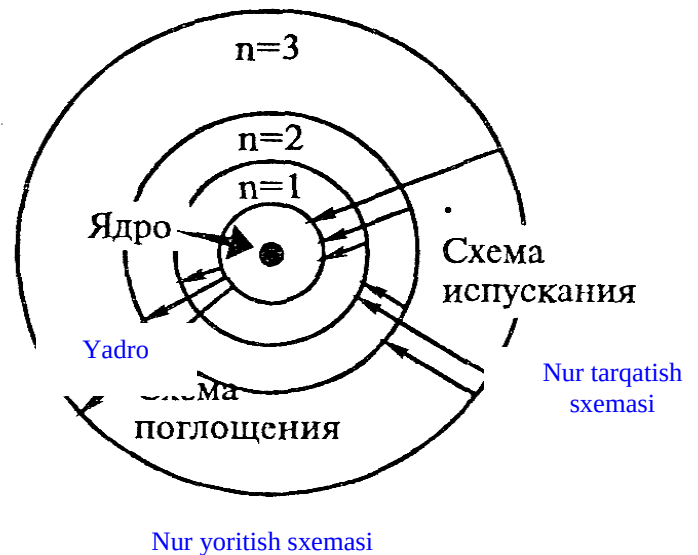
$$E_1 = h \cdot \nu$$
$$\Delta E = E_2 - E_1 = h \cdot \nu$$

Bu erda E_2 va E_1 – elektronni stasionar orbitalardagi energiyasi,

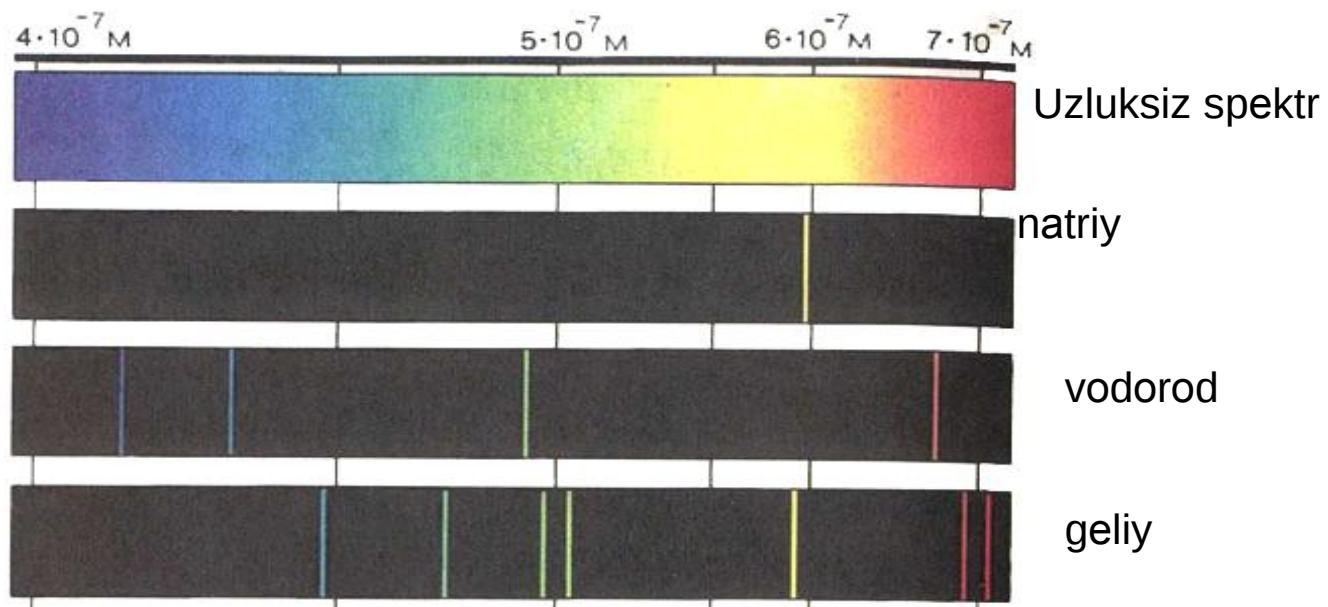
ν - nur tarqatish chastotasi

$\nu = s / \lambda, s$ – nur tezligi

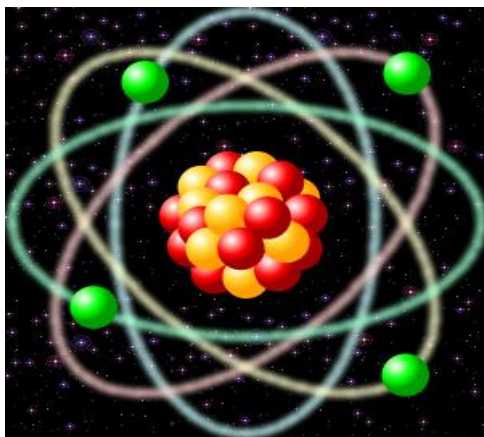
h – plank doymiysi $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Dj} \cdot \text{s}$



Emission spektrlar



N.Bor nazariyasi – postulati (1913 y)



- Elektron o'z yadrosi atrofida faqat ma'lum stasionar orbitallar bo'ylab xarakat qiladi.
- Elektron atomda bunday orbitalar bo'ylab harakat qilganda energiya yutmaydi va tarqatmaydi.

Atom tuzilishida kvant nazariyasi L.De Broyl', V.Geyzenberg, E.Shredinger, P.Dirak.

Kvant mexanikasining asosiy xolatlari

- Elektron ikkilamchi – massa va to'lqin xossasiga ega.

$$\lambda = h \cdot V$$

λ – to'lqin uzunligi

V – elektron tezligi

h – plank doimiyligi $6,63 \cdot 10^{-34}$ Dj·s

- Elektron tezligini va koordinatasini Geyzenbergning noaniqlik prinsipiga ko'ra aniq o'lchab bo'lmaydi.
- Elektron atomni yadro atrofidagi fazoning istalgan joyida bo'lishi mumkin.

Elektronni o'z yadrosi atrofida bo'lish ixtimolligini ko'rsatadigan xudud.

Uni Shredinger tenglamasidan xisoblash mumkin

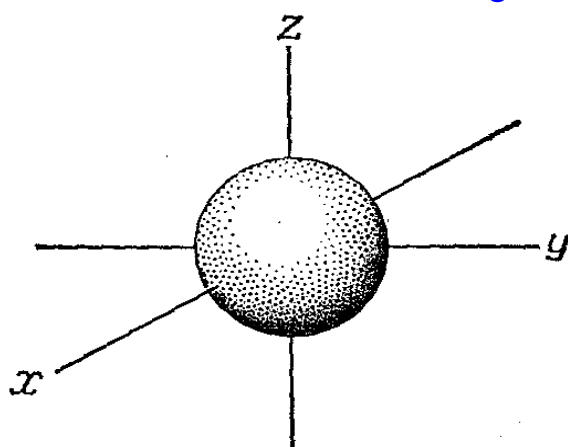
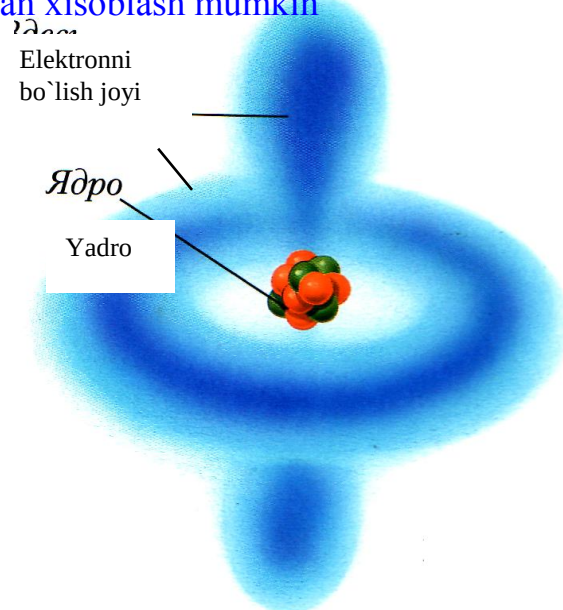


Рис. 15. Область вероятности нахождения s-электрона.



Asosiy darsliklar va o`quv qo`llanmalar

1. Н. А. Парпиев , Ҳ. Р. Раҳимов Муфтахов, А.Г. «Анорганик киме назарий асослари »,Т., Ўзбекистон, 2000й.
2. Қ.Ахмеров, А.Жалилов, Р. Сайфуддинов «Умумий ва анорганик кимё». Т., Ўзбекистон, 2003й.
3. Q. Ahmerov, A. Jalilov, R. Sayfuddinov, « Umumiy va anorganik kimyo». T. O'zb, 2006.
4. Угай Я. А. «Общая и неоргнаническая химия», -М: «Высшая школа», - 1998.
5. X.X. Muhiddinov. «Kimyo». T. TDTU, 2005

Qo`shimcha adabiyotlar

1. X.X. Мухиддинов. Кимё, Маърузалар матни. Т. ТДТУ, 2004.
2. Н.Г. Коржуков “общая и неорганическая химия”, М., МиСиС/, 2004.
3. Н.Л.Глинка «Умумий кимёдан масала ва машқлар тўплами»,Т.,Ўқитувчи.
4. Н. В. Коровин, Э. И. Мингулин, Н. Г. Рыжова «Лабораторные работы по химии», М., Высшая школа». -1998.
5. I.I. ismoilov, X.X.Muxitdinov va boshqalar. “kimyo” fanidan amaliy va laboratoriya mashgulot boyicha uslubiy qollanma.T.,TDTU.2007.

Elektron resurslar

1. [www. Ziyo.net](http://www.Ziyo.net)

