

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

KIMYO KAFEDRASI

DOTSENTI

**NURILLOYEV ZAFAR
ISMATILLOYEVICH**

KIMYO

(60720700 – Texnologiya mashina jihozlari (kimyo sanoati))

**ELEKTRON
O'QUV MAJMUASI**

Buxoro-2021

1. KIRISH. FANNING ASOSIY TUSHUNCHA VA QONUNLARI

Reja:

1. Kimyoning maqsad va vazifalari
2. Kimyoning asosiy tushunchalari
3. Atom- molekulyar ta'limot
4. Kimyoning asosiy qonunlari

Tayanch so'zlar: atom, molekula, ion, allotropiya, valentlik, modda, qonun, agRejat holatlar, atom massa, ekvivalent, ekvivalent hajm, molyar massa, zichlik.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Kimyo kursining maqsad va vazifalarini, kimyoning rivojlanish tarixi, misollar, boshqafanlar bilan bog'liqligi hamda talabalarga nima uchun kimyo fani kerakligi tushuntiriladi.

Kimyo tabiatni o'rgatuvchi fanlardan biri bo'lib, jismlar, xodisalar, jarayonlar orasidagi bog'liqlikni ma'lum qonunyatlar asosida tushintirib beradi. Bizni o'rab turgan olam kishi ongiga bog'liq bo'lmagan holda mavjuddir. U xarakatdagi materiyaning turli ko'rinishlarini ifodalanishidan vujudga kelgan fandır.

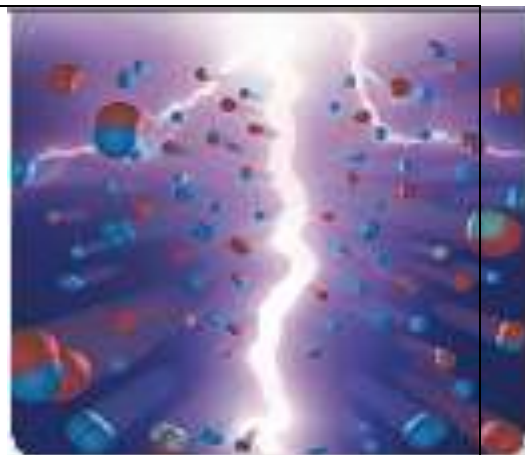
• Materiya ikki tur o'zgarishlarga kirishi mumkin: tarkibini o'zgartirmasdan fazaviy holatini (gaz, suyuq va qattiq jism) o'zgartiruvchi fizikaviy o'zgarishlar; moddaning tarkibini o'zgartiruvchi kimyoviy reaksiyalar **(1.1 bo'lim)**.

• Energiya bir necha o'zaro bir biriga o'tuvchi turlarda mavjud, lekin umumiy energiya doimiy. Materiyada kimyoviy o'zgarishlarning borishi doimo energiyaning o'zgarishlari bilan birga kuzatiladi **(1.2 bo'lim)**.

• O'lchangan qiymat qandaydir son va o'lchov birligi bilan tavsiflanadi. O'tish koeffitsientlari bir o'lchov birligidan boshqasiga o'tish yoki boshqa birlik sistemasining o'lchov birliklariga o'tish imkoniyatini beradi **(1.3 bo'lim)**.

• SI sistemasi asosiy birliklarni o'zida tutadi, shuningdek fizikaviy kattaliklar bo'lgan uzunlik, massa va temperaturalarni ham ifodalaydi. Zichlik, hajm va energiya kabilarni ifodalovchi boshqa o'lchov birliklari ham mavjud. Massa kabi ekstensiv xossalar moddaning miqdoriga bog'liq, intensiv xossalar esa moddaning miqdoriga bog'liq emas **(1.4 bo'lim)**.

U yoki bu xossani tavsiflovchi har bir son ahamiyatli bo'lib o'lchash aniqligini ko'rsatadi. Tartiblilik xossaning o'lchangan qiymati uning real qiymatiga qanchalik yaqin ekanligini ko'rsatsa, aniqlik esa o'tkazilgan o'lchashlar bir-biriga qanchalik yaqin ekanligidan xabar beradi



Mazmuni

1.1. Materiya xossalarining ayrim asosiy ta'riflari.

Materiyaning holatlari

Kimyoda markaziy mavzu

Energiyaning ahamiyati

1.2. Ilmiy yondoshuv - nazariyani rivojlantirish

O'lchov birliklari va birliklardan o'zaro o'tish koeffitsientlari

Sistematik yondoshuv

1.3. Ilmiy tadqiqotlardagi birliklar sistemasi

SI sistemasi birliklarining o'ziga xosligi

Intensiv va ekstensiv xossalar

1.4. O'lchashlardagi noaniqlik: son qiymatlarini yiriklashtirishning ahamiyati

Ahamiyatli xatolarni aniqlash

Xisoblashlar va olingan son qiymatlarini yiriklashtirish

Aniqlik, tartiblilik va kalibrovka usullari

Kimyo biz kundalik hayotda ishlatayotgan moddalarnigina o'rganmaydi. Sog'liqni saqlash, iqlim o'zgarishi, hayotning paydo bo'lishi va boshqa juda ham muxim masalalar va muammolarning asosiy qismini kimyoni qo'llamasdan va materiyaning fizikaviy va kimyoviy xossalarini tadqiqot usullarisiz hal qilish mumkin emas.

1.1. Ayrim fundamental holatlar

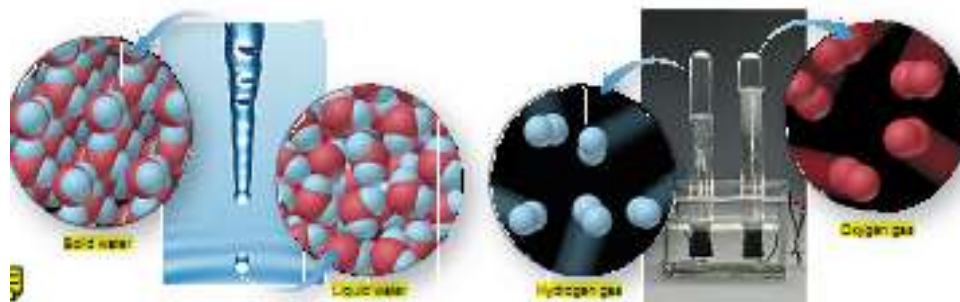
Kimyo materiyaning va uning fizikaviy xossalarini, turli ta'sirlar natijasida doimo energetik o'zgarishlar bilan birga kuzatiluvchi o'zgarishlarni o'rganadi.

Materiyaning xossalari.

Olamni tashkil qiluvchi barcha narsalar materiyadir: havo, planetalar va boshqalar, ya'ni massa va hajmga ega bo'lgan barcha narsalar. Kimyogarlar doimo materiyaning tarkibini, uni tashkil qilgan oddiy moddalarning turlarini bilishni xoxlaydilar. Modda materiyaning bir turi bo'lib, u ma'lum o'zgarish tarkibga ega. Materiya uning xossalari orqali o'rganiladi, chunki tavsiflovchi moddalar uni individualligini belgilaydi. Moddalarni identifikatsiya qilish uchun ikki tur - fizikaviy va kimyoviy xossalar o'rganiladi:

- **Fizikaviy xossalar** qaynash temperaturasi, suyuqlanish temperaturasi, zichlik, elektr o'tkazuvchanlik va boshqa ko'pgina xossalarni o'z ichiga oladi. Fizikaviy o'zgarish - bu modda o'zining fizikaviy xossalarini o'zgartirgan holda kimyoviy tarkibini saqlab qoladi.

Masalan, suyuqlanish jarayonida moddalarning fizikaviy xossalari o'zgaradi, xususan, qattiqligi, zichligi, oquvchanligi. Ammo bunda tarkib o'zgarmaydi: suv (qattiq) - suv (suyuq).



A. Fizikaviy o'zgarish

Suvning qattiq ko'rinishi (muz) suyuq ko'rinishga o'tadi. Suv molekullari avvalgidek qoladi va ularning tarkibi ozgarmaydi

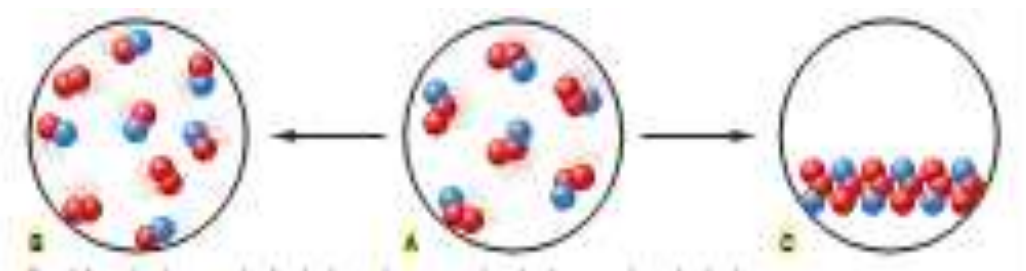
B. Kimyoviy o'zgarish.

Elektr toki suvni boshqa moddalarga parchalaydi (vodorod va kislorod). Molekulalar tok o'tguncha va o'tgandan keyin butunlay boshqacha, bu esa tarkib haqiqatdan o'zgarganini bildiradi.

- **Kimyoviy xossalar** moddani boshqa modda bilan o'zaro ta'sirlashishi jarayonida uni tavsiflarining o'zgarishini ko'rsatadi. Kimyoviy xossalar yonuvchanlik, korroziya, kislotalar bilan o'zaro ta'sirlashish kabilarni o'z ichiga oladi. Boshlang'ich modda boshqa moddaga o'zgaradigan xolat kimyoviy o'zgarish bo'lib, u kimyoviy reaksiya deyiladi. 1.1 rasmda suvdan elektr toki o'tkazilgandagi kimyoviy o'zgarish (reaksiya) ko'rsatilgan: bunda suv ikkita mutlaqo boshqa moddalarga parchalanadi - gazsimon vodorod va kislorodlarga. Moddaning tarkibi o'zgardi - suvning molekulasini endi yo'q bo'ldi. Molekulalarning kimyoviy o'zgarishi ushbu holatda quyidagi sxema bo'yicha boradi: suv - gazsimon kislorod + gazsimon vodorod.

1.1 Muammo.

Topshiriq: A - moddaning atom-molekulyar darajadagi holatini ko'rsatadi, u V va S kabi turli o'zgarishlarga uchirilgan. Ulardan qaysi biri kimyoviy yoki fizikaviy o'zgarish ekanligini aniqlang.

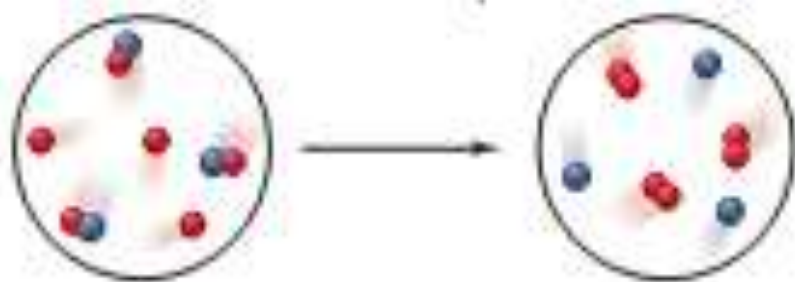


B

A

C

Echish: A sistemasida har bir zarracha bitta ko‘k va ikkita qizil zarrachalardan iborat (uch atomli molekula). A sistemasidagi zarrachalar V sistemada ikki turga o‘zgaradi: birinchisi qizil va ko‘k, ikkinchisi ikkita qizil zarrachalardan iborat, ya’ni kimyoviy o‘zgarish (reaksiya) sodir bo‘lib, ikkita yangi zarrachalar xosil bo‘ladi. Zarrachalar S sistemasida A sistemasidagidek bo‘lib, faqat ular bir-biriga yaqinroq joylashgan.



Materiyaning holati.

Materiya uch fizikaviy holatlarda bo‘lishi mumkin – qattiq, suyuq va gazsimon.

Holatlarni aniqlash. Makroskopik darajada materiyaning har bir holati zarrachalar kolbani qanday yo‘l bilan to‘ldirishi bilan belgilanadi (1.2 rasm).

- **Qattiq holat** – zarrachalar kolbaning ko‘rinishini qabul qilmaydi.

- **Suyuq holat** – zarrachalar kolbaning ko‘rinishini qabul qiladi, ya’ni suyuqlik kolbada faqat yuqori sirtga ega.

- **Gazsimon holat** – gaz ham kolbaning ko‘rinishini oladi, lekin uning butun hajmini egallaydigan xech qanday sirtga ega emas.

Atom darajasida har bir agregat holat zarrachalarning nisbiy joylashishi bilan belgilanadi:

- **qattiq holatda** zarrachalar regular fazoviy panjarada bir-biriga juda yaqin joylashgan;

- **suyuq holatda** ham zarrachalar bir-biriga yaqin joylashgan, lekin ular bir-biriga nisbatan tartibsiz harakatlanadi;

- **gaz holatida** zarrachalar bir-biridan uzoq masofalarda bo‘lib, idishning butun hajmi bo‘yicha tartibsiz harakatlanadi.

1.2 rasm



Qattiq – zarrachalar bir-biriga yaqin va ma'lum ko'rinish kuzatiladi	Suyuq – zarrachalar bir-biriga yaqin, ammo ularning holati tartibsiz	Gaz – zarrachalar bir-biridan uzoqlashgan, harakat xotik
---	---	---

Temperatura va holatlarning o'zgarishi. Atrof muxitning temperaturasi va bosimiga bog'liq ravishda ko'p moddalar uchta holatlarning har biridan bir fizikaviy holatdan boshqasiga o'tishi mumkin. Masalan, temperatura ortishi bilan qattiq holatdagi suv (muz) suyuqlanadi va suyuq ko'rinishga o'tadi, u keyinchalik gazsimon holatga ham o'ta oladi (suv bug'lari).

Xuddi shunday, temperatura pasayganda suv bug'lari suyuq suvga aylanadi va sovutish davom ettirilganda suv muzlaydi, ya'ni qattiq ko'rinishga o'tadi. Ko'pgina boshqa moddalar, masalan, benzol, toluol va boshqalar ham temperatura o'zgarishi bilan xuddi shunday bir agRejat holatdan boshqasiga o'tadi.

Qizdirish natijasida kelib chiqqan fizikaviy o'zgarishlar sovutish orqali teskari tartibda keltirib chiqarilishi mumkinligini ta'kidlash lozim. Kimyoviy o'zgarishlar uchun bu tavsifli emas. Masalan, nam havoda temirni qizdirish uning sirtida zang xosil bo'lishi bilan boruvchi kimyoviy reaksiyani keltirib chiqaradi, ammo sovutish xosil bo'lgan zangni yo'qotmaydi (buning uchun qator kimyoviy reaksiyalarni o'tkazish kerak).

1.1 Muammo (1)

Quyida keltirilgan jarayonlarning qaysilari kimyoviy yoki fizikaviy xodisalar ekanligini aniqlang.

A) Nam oynada sovutilganda, ya'ni kechasi temperatura pasayganda, qirov paydo bo'ladi.

B) Urug'dan poya o'sib chiqadi.

C) Gugurt kul va gazlar xosil bo'lishi bilan olovlanadi.

D) Kumush vilka havoda asta-sekin xiralashadi.

Echish:

A) Fizikaviy o'zgarish – suvning agRejat holatlari o'zgaradi.

B) Kimyoviy xodisa – chunki urug' o'zida turli kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lishi uchun suvni, havodan va tuproqdan turli moddalarni, quyosh energiyasini ishlatadi va mos ravishda tarkib o'zgarishi ham bo'ladi.

C) Kimyoviy o'zgarish – gogurt yonganda undagi moddalar boshqa moddalarga aylanadi.

D) Kimyoviy xodisa – havoda mavjud bo'lgan oltingugurt tutgan moddalar bilan ta'sirlashish natijasida kumush sulfat xosil bo'ladi.

1.2 muammo (2) mustaqil echish uchun.

Quyida keltirilgan jarayonlarning qaysilarini fizikaviy yoki kimyoviy

A) yodni qizdirganda uning bug'lari xisil bo'ladi.

B) avtomobil dvigatelining silindridagi uchqundan benzin bug'lari yonadi.

V) ochiq yallig'lanish ustida qoplama xosil bo'lishi.

Kimyoning markaziy mavzusi

Kimyoviy va fizikaviy o'zgarishlar orasidagi farqlar moddaning tarkibi bilan belgilanadi, u mikroskopik darajada o'rganiladi. Uch fizikaviy holatlarning xoxlaganidagi moddalarning mikroskopik xossalari ularni tashkil qilgan zarrachalarning harakati tufayli paydo bo'ladi. Kimyoviy xodisani molekulyar darajada o'rganish, masalan shamning yonishi ko'rish, aslida nima bo'layotganini onglashga yordam beradi. Suv qaynayotganda va mis suyuqlanayotganda nima sodir bo'ladi? Zarrachalarning ko'rinmas dunyosida qanday xodisalar bo'ladiki, ular urug'ni o'sib poya xisil qilishga, neonni nurlanishga, mixni zanglashga olib keladi. Bunday savollarga javob berish va ko'rinmas o'zgarishlarni tushunish uchun, ko'zga ko'rinuvchi xodisalar o'rganiladi.

1.2. Materiyaning o'rganishda energiyaning ahamiyati.

Fizikaviy va kimyoviy jarayonlar energiyaning o'zgarishi bilan boradi. Energiyani ko'pincha ish bajarish qobiliyati deb ta'riflanadi, ish tushunchasida esa biror narsani siljitish

nazarda tutiladi. Sizning qo‘lingiz kitobni varaqlaganda, avtomobil motori g‘ildiraklarni harakatga keltirganda, qoyadan tosh bo‘laklari tushayotganda o‘zi bilan gruntni tashiyotganda ish bajariladi. Ish bajarayotgan sub‘ekt (qo‘l, motor) o‘z energiyasining bir qismini ustidan ish bajarilayotgan ob‘ektga (kitob, g‘ildirak) uzatadi.

Ob‘ektning o‘zida tutgan umumiy energiyasi potensial va kinetik energiyalarning summasi bilan belgilanadi.

- **Potensial energiya** – ob‘ektning boshqa ob‘ektlarga nisbatan tutgan holati bilan belgilanuvchi energiya.

- **Kinetik energiya** - ob‘ektning harakati bilan belgilanuvchi energiya.

Ushbu energiyalarning o‘zaro munosabatini ko‘rsatuvchi 4 sistemani ko‘rib chiqamiz: erdan ko‘tarilgan massa, prujinaga maxkamlangan ikkita shar, ikkita elektr ta’sirida zaryadlangan zarrachalar, yonayotgan yonilg‘i va xosil bo‘layotgan mahsulot. Bu sistemalarning hammasiga ikkita prinsip qo‘llanishi mumkin:

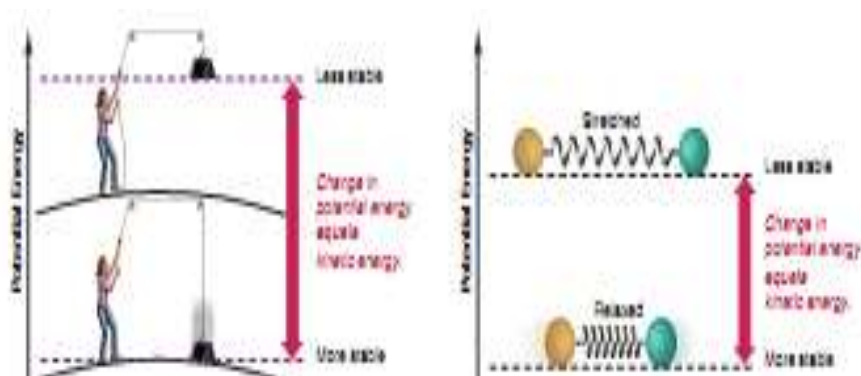
1. Energiya bir turdan ikkinchisiga o‘tayotganda to‘liq saqlanib qoladi va yo‘qolmaydi.

2. Energiyasi kamroq bo‘lgan holatlarning turg‘unligi yuqoriroq, shuning uchun ular energiyasi yuqoriroq bo‘lgan holatlarga nisbatan avzalroqdir.

Ko‘rib chiqilayotgan to‘rtta sistema 1.3 rasmda tasvirlangan.

- Erdan ko‘tarilgan massa (1.3a rasm). Jism ko‘tarilganda uning potensial energiyasi ortadi (energiya jismning holati bilan belgilanadi). Jism polga (erga) tushayotganda uning ortiqcha potensial energiyasi kinetik energiyaga aylanadi (bu energiya harakat bilan belgilanadi). Jism poldan balandda bo‘lganda uning potensial energiyasi yuqori va butun sistemaning stabiligi kamroq. Jism pastga tushayotganda potensial energiyaning kamayishi xisobiga butun sistemaning stabiligi ortadi, chunki potensial energiyaning bir qismi kinetik energiyaga o‘tadi.

- Ikkita shar spiralga maxkamlangan (1.3v rasm). SHarlar bir-biridan uzoqlashtirilganda prujina cho‘ziladi va bunda sistemaning potensial energiyasi ortadi. SHarlarni qo‘zg‘olmas holatdan ozod qilinganda potensial energiyaning bu o‘zgarishi kinetik energiyaga o‘tadi. Ikkita shar va cho‘zilgan prujinadan iborat sistemaning stabiligi kamroqdir (katta potensial energiyaga ega).



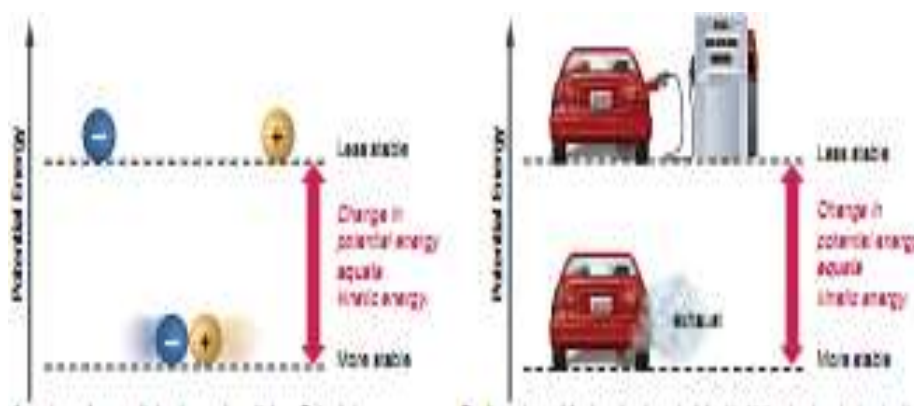
A. Gravitatsion sistema. Ma’lum massali jism ko‘tarilganda uni potensial energiyasi kattaroq bo‘ladi va jism polga tushayotganda uning bir qismi kinetik energiyaga o‘tadi.

B. Prujinaga maxkamlangan 2 shardan iborat sistema. Prujina cho‘zilgan holatda potensial energiya yuqoriroq. Prujinani siqqanda sharlarning harakati bilan u kinetik energiyaga o‘tadi.

- Ikkita qarama-qarshi zaryadlangan zarrachalar (1.3s rasm). Ikkita qarama-qarshi zaryadlangan zarrachalar bir-biridan uzoqda bo‘lganda sistemaning potensial energiyasi ortadi (chunki elektrostatik kuchlar ushbu zarrachalarni birlashtirishga intiladi) va bu ortiqcha energiya zarrachalarning bir-biriga harakati tufayli intensiv energiyaga o‘tadi, bunda sistema barqarorroq holatga o‘tadi, chunki potensial energiya kamayadi.

- Yonilg‘ini yondirish va bunda xosil bo‘ladigan mahsulotlar (chiqayotgan gazlar). Ayrim zarrachalar boshqalariga nisbatan kattaroq potensial energiyaga ega. Masalan, benzin va

kislorod ulardan xosil bo'lgan gazlarga nisbatan kattaroq kimyoviy potensial energiyaga ega. Bu farq kinetik energiyaga o'tadi, u esa avtomobilni harakatga keltiradi. Xuddi shunday, iste'mol qilayotgan oziq-ovqat mahsulotlari va havo bilan, buning natijasida xosil bo'ladigan chiqindilar orasidagi potensial energiyaning farqi bizning harakatlanishimiz, o'sishimizni, temperaturani va normal hayot faoliyatini ta'minlaydi.



C. Qarama-qarshi zaryadlangan zarrachalar sistemasi. Zarrachalar ajratilgan holatda potensial energiya yuqori, zarrachalar yaqinlashganda uning bir qismi kinetik energiyaga o'tadi.

1.1 Bo'lim bo'yicha xulosalar.

- Kimyogarlar materiyaning tarkibi va xossalari hamda ularning o'zgarishini o'rganadi.
- Har bir modda noyob fizikaviy va kimyoviy xossalarga ega va shunga mos ravishda o'zgarishlar ham fizikaviy va kimyoviy bo'lishi mumkin.
- Materiya uchta fizikaviy holatlarda mavjud: qattiq, suyuq va gazsimon; ularni har birining xossalari zarrachalarning joylashishi bilan belgilanadi.
- Materiyadagi o'zgarishlar energiya o'zgarishlari bilan birgalikda kuzatiladi.
- Kimyoviy potensial energiya moddadagi zarrachalarning holati va o'zaro ta'siriga bog'liq ravishda paydo bo'ladi. Yuqoriroq potensial energiya (moddaning stabilligi kamroq holat) o'zining qiymatini kamaytirganda (moddaning stabilligi ko'proq holat), uning bir qismi kinetik energiyaga o'tadi.

1.2 Bo'lim bo'yicha xulosalar.

- Ilmiy usul – turli xil xodisalarni tushuntirish uchun mo'ljallangan jarayon.
- Xodisa qanday va nima uchun borishini kuzatish gipotezaga olib keladi. Xech qanday istisnalarsiz bir necha marta takrorlangan holda, ular tabiat qonuni ko'rinishida ifodalanishi mumkin.
- Gipotezalar nazorat tajribalar bilan tekshiriladi va zarurat tug'ilganda reviziya qilinadi.
- Agar qayta takrorlanuvchi ma'lumotlar gipotezaning to'g'riligini ko'rsatsa, u holda kuzatilayotgan hodisani tushuntirish uchun model (nazariya) rivojlantiriladi. Qarama-qarshi ma'lumotlar paydo bo'lgan holda model qayta ko'rib chiqilishi, aniqlashtirilishi yoki inkor etilishi mumkin.

1.3. Ilmiy tadqiqotlarni o'tkazishda qo'llaniladigan o'lchov birliklari.

Birinchi birlik sistemasi 1790 yil Fransiyada ishlab chiqilgan bo'lib, u "metrik sistema" deb atalgan. 1960 yil Fransiyada ushbu sistema qayta ko'rib chiqildi va uning asosida universal birlik sistemasi – **SI sistemasi** ishlab chiqildi.

SI sistemasining tavsifli belgilari

SI sistemasi ettita fundamental birliklarga asoslangan bo'lib, ularning har biri qandaydir fizikaviy kattalikni tavsiflaydi (1.1 jadval). Boshqa barcha o'lchov birliklari ularning hosilalari va kombinatsiyalari hisoblanadi. Masalan, tezlik birligi bo'lgan metr/sekund (m/sek) asosiy uzunlik birligi – metrni vaqtning asosiy birligi – sekundga bo'lishga asoslangan. Asosiy birliklardan katta yoki kichik bo'lgan birliklar uchun prefikslar yoki eksponensial ifodalardan

foydalaniladi. SI sistemasidan foydalanish Angliya birlik sistemasidan foydalanishga nisbatan ancha yengilroq ekanligini ta’kidlash lozim.

SI sistemasining kimyoda qo‘llaniladigan ayrim muxim birliklari

Ushbu bo‘limda uzunlik, hajm, massa, zichlik, temperatura va vaqt uchun belgilangan o‘lchov birliklari muhokama qilinadi. 1.3 jadvalda uzunlik, hajm va massa uchun SI sistemasida o‘lchov birliklari va ularning Angliya sistemasida qabul qilingan ekvivalent birliklari keltirilgan.

1.1 jadval SI sistemasining asosiy birliklari

Fizikaviy kattalik	O‘lchov birligi	Qisqa belgisi
Massa	Kilogramm	Kg
Uzunlik	Metr	M
Vaqt	Sekund	Sek
Temperatura	Kelvin	K
Elektr toki	Amper	A
Modda miqdori	Mol	Mol
Lyuminessent jadallik	Kandela	Kd

Uzunlik. SI sistemasida uzunlikning asosiy birligi metr (m) xisoblanadi. Metrning aniq ta’rifi: vakuumda nurning $1/299792458$ sek da o‘tgan masofasi. Metr yaddan ozgina kattaroq ($1\text{ m} = 1,094\text{ yard}$). $1\text{ sm} = 10^{-2}\text{ m}$ va $1\text{ sm} = 0,9937\text{ dyuym}$; $1\text{ dyuym} = 2,54\text{ sm}$. Biologik xujayralarning o‘lchamlarini ko‘pincha mikrometrlarda o‘lchanadi ($1\text{ mkm} = 10^{-6}\text{ m}$). Atom shkalasida nanometr (10^{-9}) va pikometr (10^{-12}) birliklari qo‘llaniladi. Ko‘p oqsillarning diametri 2 nm atrofida, atomlarning diametri 200 pm yaqinida ($0,2\text{ nm}$). Angstrom kabi birlik ham o‘shlaniladi ($1\text{ A}^{\circ} = 10^{-10}\text{ m} = 0,1\text{ nm} = 100\text{ pm}$).

1.2 jadval SI sistemasida foydalaniladigan umumiy o‘nlik tuzatmalar

Prefiks	Simvol	So‘z bilan	Odat.ifoda	Eksp.ifoda
Tera	T	Trillion	1,000,000,000,000	$1 \cdot 10^{12}$
Giga	G	Milliard	1,000,000,000	$1 \cdot 10^9$
Mega	M	Million	1,000,000	$1 \cdot 10^6$
Kilo	k	Ming	1,000	$1 \cdot 10^3$
Hecto	h	YUz	100	$1 \cdot 10^2$
Deka	da	O‘n	10	$1 \cdot 10^1$
-	-	Bir	1	$1 \cdot 10^0$
Deci	d	O‘ndan bir	0,1	$1 \cdot 10^{-1}$
Centi	c	YUzdan bir	0,01	$1 \cdot 10^{-2}$
Milli	m	Mingdan bir	0,001	$1 \cdot 10^{-3}$
Micro	μ	Milliondan bir	0,000001	$1 \cdot 10^{-6}$
Nano	n	Milliarddan bir	0,000000001	$1 \cdot 10^{-9}$
Pico	p	Trilliondan bir	0,000000000001	$1 \cdot 10^{-12}$

Muammo 1.5 (2). Mustaqil echish uchun.

Kasalxonada ozuqa moddaning eritmasini mushaklar ichiga sekundiga 1,5 tomchi tezlikda kiritiladi. Agar tomchining og‘irligi 6,5 mg bo‘lsa, 8 soat ichida kasal qancha kg ushbu moddadan oladi? Harakat haritasini ko‘rsating.

Zichlik - bu massaning hajmga nisbati: $\text{zichlik} = \text{massa}/\text{hajm}$; $\text{massa} = \text{hajm} \cdot \text{zichlik}$; $\text{hajm} = \text{massa} / \text{zichlik}$. Temperatura ta’sirida hajmning o‘zgarishi mumkinligi sababli, shunga mos ravishda zichlikning qiymati ham o‘zgaradi. Lekin ma’lum sharoitlarda (temperatura va bosim) moddaning zichligi xarakteristik fizikaviy xossa bo‘lib, doimiy qiymatga egadir. SI sistemasida zichlik kg/m^3 , lekin kimyoda zichlikning qiymati g/l (g/dm^3) yoki g/ml (g/cm^3) larda ifodalanadi (1.4 jadval). Gazlarning zichligi suyuqlik va qattiq jismlarning zichligidan juda kichik bo‘ladi.

Hajm: Har bir materiya hajm (V), u egallagan fazo miqdoriga ega. SI sistemasida hajmning o'lchov birligi sifatida m^3 qabul qilingan. Kimyoda litr (l) o'lchov birligi ham qo'llaniladi. Tibbiyotda detsimetr kub (dm^3) dan foydalaniladi: $1 l = 1 dm^3 = 10^{-3} m^3$.

1 ml yoki 0,001 litr sm^3 ga ekvivalent: $1 ml = 1 sm^3 = 10^{-6} m^3$

Litr kvadratdan (kv) bir oz kattaroq: $1 l = 1,057 kv$; $1 kv = 946,6 ml$.

1.5 rasmda moddalarning hajmlari yoki ularning eritmaları bilan ishlashga mo'ljallangan laboratoriya o'lchov shisha idishi keltirilgan. Kolba va pipetkalar belgi bilan ko'rsatilgan aniq shifrlangan hajmga ega.



1.5 rasm. Laboratoriya o'lchov shisha idishi. Chapdan o'ngga quyidagilar joylashgan: ikkita graduirlangan silindrlar, pipetka (eksperimentator qo'lida), kolbaga aniq miqdordagi suyuqlikni o'lchab solish uchun byuretk, ikkita o'lchov kolbalari.

1.3 jadval SI sistemasidagi kattaliklar birliklari bilan Angliyada qabul qilingan birliklarning o'zaro mosligi

Katta-lik	SI sistemasi	Ekvivalent birliklar	Ingliz birliklari	SI bilan ingliz birliklar sistemasida munosabat
Uzunlik	1 kilometr (km)	1000 (10^3) metr	0,6214 mil	1 mil = 1,609 km
	1 metr (m)	100 (10^2) santimetr	1,094 yard	1 yard = 0.9144 m
		1000 millimetr (mm)	39,37 dyuym	1 fut = 0,3048 m
	1 santimetr (sm)	0,10 (10^{-2}) metrov	0,3937 dyuym	1 dyuym = 2,54 sm
Hajm	1 metr kub (m^3)	1,000,000 sm kub	35,31 fut kub	1 fut kub = 0.02832 m^3
	1 dm kub (dm^3)	1000 sm kub	0.2642 gallon	1 gallon = 3,785 dm^3
	1 sm kub (sm^3)	0,001 dm kub	0,03381 unsiya hajmlari	1 unsiya hajmi = 2957 sm^3
Massa	1 kilogramm (kg)	1000 gramm	2,205 funt	1 funt = 0,4536 kg
	1 gramm (gr)	1000 milligramm (mg)	0.03527 unsiya	1 unsiya = 28,35 g

1.4 jadval Ayrim moddalarning zichligi ($20^\circ S$ va 1 atm).

Modda	Fizikaviy holati	Zichlik (g/cm^3)
Vodorod	Gaz	0,0000899
Kislorod	Gaz	0,00133
Spirt	Suyuqlik	0,788
Suv	Suyuqlik	0,998

Osh tuzi	Qattiq modda	2,16
Alyuminiy	Qattiq modda	2,70
Qo'rg'oshin	Qattiq modda	11,30
Oltin	Qattiq modda	19,30

Muammo 1.5 (1). Litiy – yumshoq, kul rang, zichligi eng kichik bo‘lgan metall bo‘lib, batareykalarning asosiy komponentidir. Litiyning bir bo‘lakchasi $1,49 \cdot 10^3$ mg va tomonlarning o‘lchamlari 20,9; 11,1 va 11,9 ga teng. Litiyning zichligini g/sm^3 larda xisoblang.

Echish: 1) Litiyning massasi (g) = $1,49 \cdot 10^3 \text{ mg} \cdot 10^{-3} \text{ g}/1\text{mg} = 1,49 \text{ g}$.

2) uzunlikni mm dan sm ga o‘tkazamiz: (1) uzunlik $20,9 \text{ mm} \cdot 1\text{sm}/10\text{mm} = 2,09 \text{ sm}$.

(2) va (3) uzunliklar uchun mos ravishda 1,11 va 1,19.

3) litiyning hajmini xisoblaymiz: $V = 2,09 \cdot 1,11 \cdot 1,19 = 2,76 \text{ sm}^3$.

4) litiyning zichligi = massa/hajm = $1,49 \text{ g}/2,76 \text{ sm}^3 = 0,540 \text{ g}/\text{cm}^3$

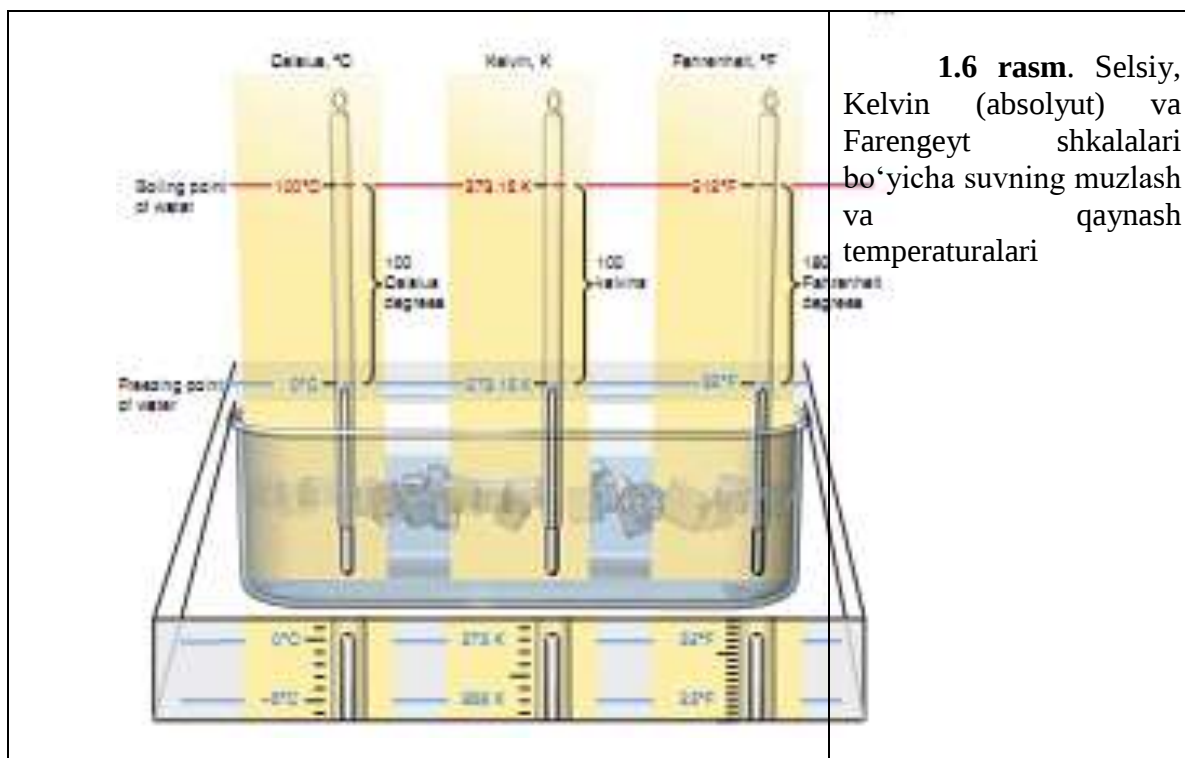
Muammo 1.6 (2). Mustaqil echish uchun. Galenit bo‘lakchasining hajmi $4,6 \text{ sm}^3$. Agar galenitning zichligi $7,5 \text{ g}/\text{sm}^3$ bo‘lsa, uning massasi qancha bo‘ladi (kg da)? Harakat haritasini tuzing.

Temperatura. Temperatura bilan issiqlik orasida aniq farq bor.

- **Temperatura** – bir ob‘ekt ikkinchisiga nisbatan qanchalik issiq yoki sovuqligining o‘lchovi. Temperatura sistema zarrachalarining o‘rtacha kinetik energiyasi bilan belgilanadi.

- **Issiqlik** – energiya bir turi bo‘lib, u yuqoriroq temperaturaga ega bo‘lgan ob‘ektdan temperaturasi kichikroq bo‘lgan ob‘ektga uzatiladi. Issiqlik sistemadagi alohida zarrachaning kinetik energiyasi bilan belgilanadi. Agar siz muz bo‘lakchasini qo‘lingizda ushlab turgan bo‘lsangiz, sovuq muzdan qo‘lingizga o‘tayotgandek bo‘lib tuyuladi, aslida esa issiqlik sizning qo‘linizdan muz bo‘lakchasiga o‘tayotgan bo‘ladi.

Laboratoriyalarda temperaturani simobli termometrlarda o‘lchanadi. Simobning issiqlikdan kengayishi va kapillyar bo‘yicha tepaga ko‘tarilishi xisobiga temperatura o‘lchanadi. Agar ob‘ektning temperaturasi simobning temperaturasidan past bo‘lsa, unda aksincha, simob ichki trubka bo‘ylab pastga tushadi va 0oS (Selsiy shkalasi) ga nisbatan manfiy qiymatni ko‘rsatadi. 3 ta temperatura shkalalari mavjud: Selsiy, Kelvin va Farengeyt shkalalari. AQSH da ob-havoni e‘lon qilganda temperaturani Kelvinlarda ifodalaydilar. Kelvin shkalasi Selsiy shkalasi bilan bir qatorda ilmiy tadqiqotlarni o‘tkazayotganda qo‘llaniladi. 1.6 rasmda suvning qaynash va muzlash temperaturalari uchta temperatura shkalalarida ko‘rsatilgan: Selsiy shkalasi bo‘yicha suvning muzlash temperaturasi 0°S, qaynash temperaturasi esa 100°S; Kelvin shkalasi bo‘yicha suvning muzlash temperaturasi +273,5 K, qaynash temperaturasi +373,15 K; Farengeyt bo‘yicha suv +32 F da muzlaydi va +212 F da qaynaydi.



1.6 rasm. Selsiy, Kelvin (absolyut) va Farengeyt shkalalari bo'yicha suvning muzlash va qaynash temperaturalari

Selsiy va Kelvin shkalalari orasida quyidagicha bog'lanish mavjud:

$$T_K = T_S + 273,15 \quad (1.2)$$

$$T_S = T_K - 273,15 \quad (1.3)$$

Farengeyt shkalasi bo'yicha suv 32 F da muzlaydi va 212 F da qaynaydi. Demak, 180 F (212-32) Selsiy bo'yicha 100°S (yoki Kelvin bo'yicha 100 K) ga mos keladi. 100°S Farengeyt bo'yicha 180 F bo'lgani uchun:

$$1^\circ S = 180/100 F = 9/5 F$$

bundan

$$T_F = 9/5 T_C + 32 \quad (1.4)$$

Farengeyt shkalasida ifodalangan temperaturadan Selsiy shkalasida ifodalangan temperaturaga o'tish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$T_C = (T_F - 32) \cdot 5/9 \quad (1.5)$$

1.5 jadval Temperatura shkalalari

Shkala	Birlik	Koeffitsient	Suvning T_m	Suvning T_q	Abs.nolda
Kelvin	K	-	273,15 K	373,15 K	0 K
Selsiy	°S	1	°S	10°S	-273,15 S
Farengeyt	F	5/9	32 F	212 F	-479,67 F

Muammo 1.7 (1). Bola tanasining temperaturasi 38,7°S. Ushbu temperaturani Farengeyt va Kelvin shkalalarida ifodalang.

Echish: $T_F = 9/5 T_C + 32 = 9/5(38,7) + 32 = 101,7^\circ F$

$$T_K = T_C + 273,15 = 38,7 + 273,15 = 311,8 K$$

Muammo 1.7 (2). Mustaqil echish uchun. Simob 234 K da suyuqlanadi. Simobning suyuqlanish temperaturasi Selsiy va Farengeyt shkalalarida ifodalang.

Vaqt. SI sistemasida vaqt atom standarti asosida sekundlarda (sek) ifodalanadi.

Ekstensiv va intensiv xossalalar.

Ayrim o'zgaruvchilar moddaning miqdoridan bog'liq: ularni ekstensiv xossalalar deb atash qabul qilingan. Boshqa tarafdin, intensiv xossalalar moddaning miqdoridan bog'liq emas. Masalan, massa va hajm ekstensiv xossalarga ega, zichlik esa intensiv xossadir. Masalan, suv galonining massasi suv kvartasining massasidan 4 marta ko'p, lekin ularning hajmlari orasida ham xuddi shunday munosabat mavjud. Zichlik modda massasini uning hajmiga nisbati ekanligini nazarda tutsak, u ikkala sistema uchun ham bir xil bo'ladi, ya'ni zichlik intensiv

xossaga ega. Boshqa misol issiqlikka tegishli bo‘lib, u ekstensiv xossaga ega. Temperatura esa, intensivlik faktoridir. Masalan, katta samovarda qaynayotgan suv choynakda qaynayotgan suvga nisbatan ko‘proq issiqlikka ega, lekin ikkala sistemaning temperaturasi bir xil bo‘ladi.

1.4 bo‘lim bo‘yicha xulosalar.

- SI sistemasi qator asosiy birliklar va ularning xosilalariga ega.
- Uzunlikning birligi metr (m), shuningdek nanometr (nm) va pikometr (pm) kabi birliklar ham ishlatiladi.
- Hajmning asosiy birliklari metrnin kubi (m^3) yoki litr (l).
- Massaning birligi kilogramm (kg). Hajmning massasi gravitatsion maydonning miqdoridan bog‘liq.
- Zichlik moddalarning tavsifiy fizikaviy xossasi bo‘lib, modda massasini uning hajmiga nisbatini ko‘rsatadi.
- Temperatura bir necha shkalalarga ega va $^{\circ}S$, K, F larda ifodalanadi.
- Issiqlik – temperaturasi yuqoriroq jismdan temperaturasi pastroq jismga o‘ta oladigan energiyadir.
- Massa, hajm va energiya kabi ekstensiv xossalar modda miqdoriga bog‘liq, zichlik va temperatura kabi intensiv xossalar esa moddaning miqdoriga bog‘liq emas.

1.5 bo‘lim bo‘yicha xulosalar

O‘rganilgan ob’ektlar

1.Fizikaviy va kimyoviy xossalar orasidagi farq (§1.1).	6.Massa va og‘irlik, issiqlik va temperatura, intensiv va ekstensiv xossalar orasidagi farq (§1.4).
2.Materiya holatlarining tavsiflarini aniqlash (§1.1).	7.Uzunlik, massa, hajm va temperaturalarni ifodalash uchun xisoblarda qo‘llaniladigan umum qabul qilingan birliklarning nomlari (§1.4).
3.Potensial va kinetik energiyalar va ularning o‘zaro o‘tishlari haqida tushuncha (§1.1).	8.Ahamiyatli raqamlarning miqdorini aniqlash (§1.5).
4.U yoki bu xodisani va uning bosqichlarini (kuzatish, gipoteza, tajriba va model) o‘rganishda ilmiy yondoshuv haqida tasavvur (§1.2).	9.Tartiblilik va aniqlik hamda sistematik va tasodifiy xatolar orasidagi farq (§1.5).
5.Xisoblarda o‘tish koeffitsientlaridan foydalanish (§1.3).	

Kalitli so‘zlar

1.1 bo‘lim. Kimyo (3), materiya (3), tarkib(3), xossa(3), fizikaviy xossa materiyaning holati (5), qattiq holat (5), suyuq holat (5), gazsimon	1.2 bo‘lim. Ilmiy usul (9), kuzatish (9), tajriba (9), qonun (9), gipoteza (9), o‘zgaruvchi (9), nazorat tajribasi (9), model (9).	1.3 bo‘lim. O‘tish koeffitsienti (10).	1.4 bo‘lim. SI birliklari (14), asosiy birliklar (14), metr (14), hajm (14), metr kub (15), litr (15), millilitr (15), massa (16), kilogramm (16), og‘irlik (16), zichlik (17), temperatura (18), issiqlik (18), termometr (18), Kelvin (18), Selsiy shkalasi (18), Kelvin shkalasi (18), sekund (20), ekstensiv xossalar (20), intensiv xossalar (24), kalibrovka (25).
--	--	--	--

Asosiy tenglamalar va munosabatlar.

- 1.1. Massa va hajm orqali zichlikni xisoblash (17):
$$\text{zichlik} = \text{massa} / \text{hajm}$$
- 1.2. $^{\circ}S$ dan K ga o‘tish (19):
$$T_K = T^{\circ}S + 273,15$$
- 1.3. K dan $^{\circ}S$ ga o‘tish (19):
$$T^{\circ}S = T_K - 273,15$$
- 1.4. $^{\circ}S$ dan F ga o‘tish (19):
$$T_F = 9/5 T^{\circ}S + 32$$
- 1.5. F dan $^{\circ}S$ ga o‘tish:

$$ToS = (T F - 32) - 5/9$$

Yuqorida keltirilgan masalalarga qisqa javoblar.

1.1. Kimyoviy o'zgarish

1.2. a) fizikaviy o'zgarish. Qattiq gazsimonga o'tadi.

b) kimyoviy o'zgarish. Gazolin turli moddalar xosil qilib yonadi.

c) kimyoviy o'zgarish. Havo bilan ta'sirlashib boshlang'ich moddalar oqibatda boshqa moddalarga aylanadi.

$$\mathbf{1.4.} \text{Ribosoma radiusi (dm)} = 21,4 \text{ nm} / 2 \cdot 1 \text{ dm} / 10^8 \text{ nm} = 1,07 \cdot 10^{-7} \text{ dm}.$$

$$\text{Ribosoma hajmi (dm}^3\text{)} = 4/3\pi r^3 = 4/3(3,14)(1,07 \cdot 10^{-7} \text{ dm})^3 = 5,13 \cdot 10^{-21} \text{ dm}^3$$

$$\text{Ribosoma hajmi (ml)} = 5,13 \cdot 10^{-21} \text{ dm}^3 \cdot 11/1 \text{ dm}^3 \cdot 10 \text{ ml} / 11 = 5,13 \cdot 10^{-15} \text{ ml}.$$

$$\mathbf{1.5.} \text{Eritma massasi (kg)} = 8 \text{ soat} \cdot 10 \text{ min} / 1 \text{ soat} \cdot 60 \text{ sek} / 1 \text{ min} \cdot 1,5 \text{ g} / 1 = 2,8 \text{ kg}.$$

$$\mathbf{1.6.} \text{Namuna massasi (kg)} = 4,6 \text{ sm}^3 \cdot 7,5 \text{ g} / 1 \text{ sm}^3 = 0,034 \text{ kg}$$

$$\mathbf{1.7.} \quad T^{\circ}S = 234 \text{ K} - 273,15 = -39^{\circ}S; \quad T F = 9/5(-39 \text{ C}) + 32 = -38 \text{ F}$$

$$\mathbf{1.8.} \quad \text{a) } 31,070 \text{ mg} \quad \text{b) } 0,0606 \text{ g} \quad \text{v) } 850 \text{ S} \quad \text{g) } 200 \cdot 10^2 \text{ ml}.$$

$$\mathbf{1.9.} \quad 27,65 \text{ ml} + 37,4 \text{ ml} / 73,53 (1 \text{ min} / 60 \text{ sek}) = 5,4 \text{ ml/min}.$$

1.5ning harakat xaritasi

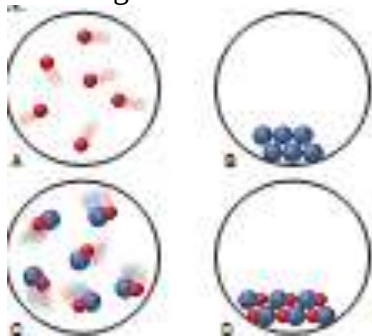
vaqt (soat)	V (cm ³)
1 soat = 60 minzichlikka ko'paytiriladi	
vaqt (min)	massa (g)
1 min = 60 sek 1 kg / 10 ³ g	
vaqt (s)	massa(kg)
1 s = 1,5 tomchi	
tomchidagi moddaning №	
1 tomchi = 65 mg	
eritmaning massasi (mg)	
10 ³ mg = 1 g	
eritmaning massasi (g)	
10 ³ g = 1 kg	
eritmaning massasi (kg)	

1.6ning harakat xaritasi

Muammo.

Ayrim fundamental xolatlar.

1.1. A –D rasmlarda moddalarning atom darajasidagi turli holatlari keltirilgan.



A) Neytral sharoitlarda a va b moddalar aralashtirilmoqda va buning natijasi g rasmda keltirilgan. Fizikaviy yoki kimyoviy o'zgarish bo'lmoqdam?

B) Ikkinchi sharoitlarda xuddi shu moddalar aralashtirilmoqda va natija b rasmda keltirilgan. Fizikaviy yoki kimyoviy o'zgarish bo'lmoqdam?

1.2.Quyida keltirilgan sistemalarning (xona temperaturasidagi) fizikaviy holatini aniqlang: balondagi geliy; termometrda simob;

1.3. Quyidagi jarayonlarda qanday o'zgarishlar borayotganini aniqlang:

A) gaz holatidagi xlor natriy bilan ta'sirlashib natriy xlorid cho'kmasini xosil qiladi;

B) temir va rux zarrachalaridan iborat aralashma bilan magniy ta'sirlashmoqda;

1.4. Quyidagi sistemalarda kimyoviy yoki fizikaviy o'zgarishlar borayotganini aniqlang:

A) MgCl₂ suyuqlanmasidan elektr toki o'tkazilganda Mg suyuqlanmasi va gazsimon xlor xosil bo'ladi;

B) temir parchasi kukungacha maydalangan.

1.5. Quyida keltirilgan o'zgarishlarning qaysilari kimyoviy?

A) sho'rvani qaynatish;

B) non burdasini qovurish;

V) daraxt to'nkasini kesish;

G) daraxt to'nkasining yonishi.

C) Uchinchi sharoitlarda s sistemasi d holatga o'tmoqda. Fizikaviy yoki kimyoviy o'zgarish bo'lmoqdam	1.6. Sistemaning qaysi komponenti kattaroq potensial energiyaga ega? 1.7. A) benzobakdagi yonilg'i yoki yonish mahsulotlaridan iborat chiqarilayotgan gazlar; B) olovdagi daraxt yoki yongandan keyingi kul; 1.8. Qanday holatda sistemada kinetik energiya ko'proq ekanligini ko'rsating. A) tepalikda turgan china yoki tepalikdan tushayotgan china; B) to'g'onda to'silgan suv yoki to'g'ondan tushayotgan suv.
---	--

Adabiyotlar: M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 2-18 betlar

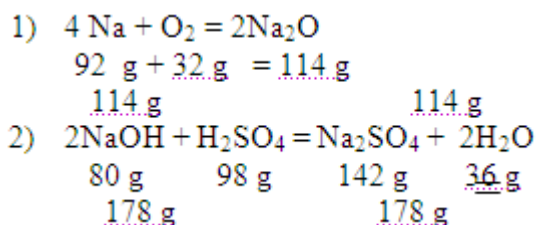
2. KIMYONING ASOSIY QONUNLARI

Reja:

- 1.Moddalar massasining saqlanish qonuni.
- 2.Tarkibning doimiylik qonuni
- 3.Gey - Lyussakning hajmiy nisbatlar qonuni.
- 4.Avogadro qonuni
- 5.Ekvivalentlar qonuni

Atom-molekular ta'limot nuqtai nazaridan kimyoning asosiy qonunlariga moddalar massasining saqlanish qonuni, tarkibining doimiylik qonuni, karrali nisbatlar qonuni, hajmiy nisbatlari qonuni, ekvivalentlar qonuni, Avogadro qonuni va energiyaning saqlanish qonuni kiradi.

Moddalar massasining saqlanish qonuni. Bu qonun dastlab M.V.Lomonosov (1748) keyinchalik A.Lavuazye (1788) tomonidan ta'riflangan. ***Reaksiyaga kirishayotgan moddalar massasining yig'indisi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar massasining yig'indisiga teng.***



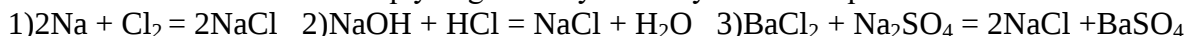
Bu qonun barcha kimyoviy hisoblashlarda qo'llaniladi.

Tarkibning doimiylik qonuni birinchi marta 1781 - yilda Laveuazye tomonidan kashf etilgan. U karbonat angidrid gazini 10 xil usul bilan hosil qildi va gaz tarkibida uglerod bilan kislorod orasidan massalari nisbiy 3:8 ekanligini aniqladi. 1803 yili Fransuz Bertole o'zining ba'zi bir tajribalariga asoslanib, bu qonunga qarshi chiqdi. U ikki elementdan tarkibi o'zgarib boruvchi bir necha birikma hosil bo'ladi, ya'ni tarkib uzluksiz o'zgaradi, degan fikrga keldi. Shu vakillardan Prust Bertolening yuqoridagi xulosasiga qarshi chiqib, o'zining qator analizlari bilan toza birikmalarning miqdoriy tarkibi bir xil bo'lishini isbotladi.

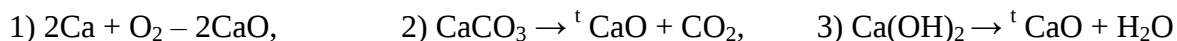
Qonunining ta'rif.***Har qanday kimyoviy toza modda qayerda bo'lishidan va qanday usulda olinishidan qat'iy nazar doimo bir xil sifat va miqdor tarkibiga ega bo'ladi.***

Bu qonunning ma'nosini quyidagi misol bilan tushuntirsa bo'ladi.

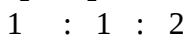
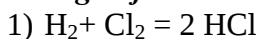
Osh tuzi - NaCl moddasini quyidagi reaksiyalar bo'yicha hosil qilish mumkin.



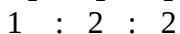
Tenglamalardan ko'rinib turibdiki, uchchala reaksiya (uchta usul) bilan hosil qilingan NaCl moddasi tarkibida 1atom Na ga 1atom Cl to'g'ri keladi. Bu modda qayerdasaqlanmasin (laboratoriyada, idishda va hokazo), uning tarkibi NaCl ligicha qolaveradi. yoki CaO ni hosil qilish reaksiyalarida ko'riash mumkin.



Gey - Lyussakning hajmiy nisbatlar qonuni. Fransuz olimi Gey Lyussak 1808 - yilda o'zining qator tajribalariga asoslanib, o'zining hajmiy nisbatlar qonunini ta'rifladi: **kimyoviy reaksiyalarga kirishuvchi gazlarning hajmlari o'zaro va reaksiya natijasida hosil bo'lgan gazlarning hajmlari bilan oddiy butun sonlar nisbati kabi nisbatida bo'ladi.** Masalan:



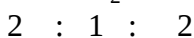
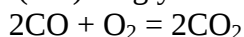
Bir hajm vodorod bir hajm xlor bilan reaksiyaga kirishib, ikki hajm HCl hosil qiladi.



Bir hajm O bilan ikki hajm H reaksiyaga kirishib, ikki hajm suv bug'i hosil qiladi.

1. Principles of General Chemistry. Silberberg M. 1 BOB, 1. bo'lim, 2-8 bet

Demak, kislorod bilan vodorod hajmlari nisbati 1:2, H hajmining suv bug'i hajmiga nisbati 2:2 O hajmining suv bug'i hajmiga nisbati 1:2 gidrid, ya'ni ular hajmining nisbati o'zaro butun sonlar nisbati kabi. Is gazi (CO) ning yonish reaksiyasi tenglamasida,



reaksiyaga ikki hajm uglerod (II) – oksidi bir hajm kislorodni biriktirganda ikki hajm uglerod (IV) – oksidi hosil bo'lishi ko'rsatilgan. Bunda gazlarning hajmiy nisbatlari 2 : 1 : 2 bo'ladi.

Demak, gazlar hajmlarining kichik butun sonlar nisbatida bo'lishi har ikki gaz moddalari molekulasidagi atomlarning nisbatlaridan kelib chiqadi.

Avogadro qonuni

Kimyoviy reaksiyalar gazsimon moddalar ishtirokida ham boradi. Gazsimon moddalar ishtirokida boradigan reaksiyalardagi miqdoriy nisbatlarni 1811 yilda Italyan olimi A.Avogadro o'rganib, quyidagi qonunni yaratdi.

Bir xil sharoit (bir xil bosim va bir xil haroratda)da teng hajmda olingan gazlardagi molekulalar (atomlar) soni teng bo'ladi. Avogadro qonunidan ikkita xulosa kelib chiqadi.

a) Normal sharoit ($T=273 \text{ K}$, $P=101,325 \text{ kPa}$) da har qanday gazsimon moddaning «1 mol» miqdori 22,4 litr hajmni egallaydi va bunga gazlarning molar hajmi deyiladi. $V_{\text{molar}} = V_0 = 22,4 \text{ l/mol}$ hajmda belgilanadi. Bu xulosaga ko'ra 1 mol N_2 gazi normal sharoitda 22,4 l, 0,1 moli 2,24 l hajmni egallaydi.

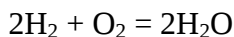
b) Gazsimon moddaning hajmi va miqdori uning tarkibidagi zarracha (molekula, atom) lar soniga bevosita bog'liqdir.

Shunga ko'ra, ikkinchi xulosa kelib chiqadi: Har qanday moddaning «1 mol» miqdori tarkibida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarracha (molekula, atom) bo'ladi. Bu son $N = 6,02 \cdot 10^{23}$ Avogadro soni deyiladi.

Demak, 1 mol H_2 tarkibida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta vodorod molekulasi bo'lib, 22,4 l hajmni egallaydi. 10 mol H_2 da $6,02 \cdot 10^{24}$ ta molekula bo'lib, 224 l hajm egallaydi. 0,5 mol O_2 gazi 16 g bo'lib, $3,0 \cdot 10^{23}$ ta molekula bor, ular 11,2 l hajmni egallaydi. 2,24 l Cl_2 gazida $6,02 \cdot 10^{22}$ ta molekula bo'lib, uning miqdori 0,1 mol va massasi 7,1 g bo'ladi.

Avogadro fikricha gaz holatidagi oddiy moddalarning vodorod, kislorod, azot, xlor va boshqalarning mayda zarrachalari molekulalar bo'lib, ular ikki atomdan tuzilgan $\text{H}_2, \text{O}_2, \text{Cl}_2, \text{N}_2$ va boshqalar ($\text{F}_2, \text{Br}_2, \text{J}_2$)

Avogadro qonuni asosida hajmiy nisbatlar qonuni juda qulay isbotlanadi. M: O_2 va N_2 ning har qaysi molekulasi ikki atomdan iborat H_2 ning ikki molekulasi, O_2 ning butta molekulasi bilan reaksiyaga kirishadi. O_2 ning bir atomi H_2 ning, ikki atomi bilan birikib, bir molekula suv hosil qiladi. O_2 ning ikkinchi atomi qolgan H_2 molekulasi bilan birikib, yana bir molekula suv hosil qiladi: Ya'ni



Kislorodning vodorodga nisbatan zichligi $D(\text{H}_2) = 16$, kislorod gazining 1 litri vodorod gazining 1 litriga nisbatan 16 marta og'ir bo'ladi. Gazlarning nisbiy zichligi ko'pincha vodorodga $D(\text{H}_2)$, havoga (D_{havo}) yoki boshqa biron bir gazga nisbatan hisoblanadi. Gazlarning nisbiy zichligidan foydalanib, ularning molekular massasi hisoblanadi. Masalan: tarkibi uglerod va

vodoroddan iborat gazsimon moddaning vodorodga nisbatan zichligi 1,03448 bo'lsa, shu gazning molar va bitta molekulasi massasining hisoblang.

$$D(H_2) = \frac{M}{M(H_2)} M_{\text{gaz}} = D_{H_2} \cdot M_{(H_2)} = D_{H_2} \cdot 2 = 15 \cdot 2 = 30 \text{ g/mol}$$

$M_{\text{havo}} = 29 \text{ g/mol}$ qabul qilinadi:

$$D_{(\text{havo})} = \frac{M(\text{gaz})}{M(H_2)}$$

$$M_{\text{gaz}} = D_{\text{havo}} \cdot M_{\text{havo}} = 1,03448 \cdot 29 = 30 \text{ g/mol}$$

Avogadro soniga asosan:

$6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekula – 30 g bo'lsa

1 ta molekula - m g bo'ladi

$$m = \frac{1 \cdot 30}{6,02 \cdot 10^{23}} = 5 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

Mendeleyev – Klayperon tenglamasi-bu usul tajriba sharoitida gazlarni molekulyar massalarini aniqlashda ishlatiladi.

Har qanday sharoitda “1 mol” gaz uchun: $PV = nRT$, bunda

$n = m/M$ bo'lib, qiymatlarni o'rniga quysak:

$$PV = \frac{mRT}{M}$$

Bunda gazsimon moddaning molekular og'irligi:

$$M = \frac{mRT}{PV} \text{ kelib chiqadi.}$$

R – universal gaz doimiysi 8,314 j/mol · grad.

Ekvivalentlar qonuni

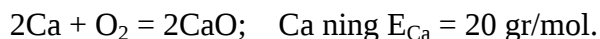
Tarkibning doimiylik qonunidan ma'lumki, har qanday kimyoviy birikmalarning tarkibiga kiruvchi elementlar o'zaro aniq va doimiy og'irlik nisbatlarida bo'ladi. Bu nisbatlar shu elementlarning ekvivalentlariga muvofiq keladi. Shunga ko'ra moddalarning kimyoviy jihatdan teng kuchli miqdoriy nisbatlarini ifodalash uchun ekvivalent tushunchasi kiritilgan.

Moddalarning ekvivalentini ifodalashda nisbiy ekvivalent birlik sifatida 1 mol H-atomi og'irligi (1g) yoki 1 mol O-atomi og'irligining yarmi (8 g) qabul qilingan.

Moddaning ekvivalenti deb, uning 1g (og'irlik qism) vodorod yoki 8 g (o.q.) kislorod bilan birikadigan (yoki o'rnini oladigan) og'irlik miqdoriga aytiladi. Ekvivalent “gr/mol” birlikda o'lchanadi.

Ekvivalent so'zi teng qiymatli demakdir. Masalan: suvda bir og'irlik qism vodorodga sakkiz og'irlik qism kislorod to'g'ri keladi. Xuddi shuningdek bir og'irlik qism vodorodga 35,5 og'irlik qism Cl to'g'ri keladi. Demak vodorod kislorod va xlarning ekvivalentlari 1:8:35,5 ga tengdir.

Elementning bir massa qism vodorod yoki sakkiz massa qism kislorod bilan birika oladigan miqdori uning ekvivalenti massasi deb ataladi. Masalan:



Elementlar bir - biri bilan o'zlarining ekvivalentlariga proporsional miqdorda birikadi va almashinadi.

Ekvivalent odatda «E» harfi bilan belgilanadi. Elementning atom massasini valentligiga bo'lish bilan ham shu elementning ekvivalentini hisoblab topish mumkin:

$$E = A/V; \quad E_{\text{H}} = 1/1 = 1 \text{ gr/mol} \quad E_{\text{O}} = 16/2 = 8 \text{ gr/mol.}$$

$$E_{\text{Al}} = 27/3 = 9 \text{ gr/mol}; \quad E_{\text{Ca}} = 40/2 = 20 \text{ gr/mol.}$$

Agar element o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lsa, FeCl_2 va FeCl_3 larda temirning ekvivalentligi mos ravishda $E_{\text{Fe}} = 56/2 = 28 \text{ g/mol}$ va $E_{\text{Fe}} = 56/3 = 18,66 \text{ g/mol}$ bo'ladi.

Murakkab moddalarning ekvivalentini quyidagicha hisoblash mumkin:

Oksidlarning ekvivalentini oksidlarning molyar massasini elementning valentligini soniga ko'paytmasiga bo'lish kerak. Oksidlarning ekvivalenti

$$E_{\text{oksid}} = \frac{M(\text{oksid})}{V_n}$$

$$E(\text{Na}_2\text{O}) = \frac{62}{2} = 31 \text{ g/mol}$$

$$E(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{102}{2 \cdot 3} = 17 \text{ g/mol}$$

Kislota ekvivalentini hisoblash uchun uning molekulyar massasini kislotaning negizligiga bo'lish kerak.

$$M: E(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98}{2} = 49 \text{ g/mol}$$

$$E(\text{HCl}) = \frac{36,5}{1} = 36,5 \text{ g/mol}$$

- 1) Asos ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasini shu asos tarkibidagi metallning valentligiga bo'lish kerak.

$$M: E(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{74}{2} = 37 \text{ g/mol}$$

$$E(\text{Al}(\text{OH})_3) = \frac{78}{3} = 26 \text{ g/mol}$$

- 2) Tuz ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasini tuz tarkibidagi asos yoki kislota qoldig'ining umumiy valentligiga bo'lish kerak.

3)

$$M: E(\text{AlCl}_3) = \frac{133,5}{1 \cdot 3} = 44,5 \text{ g/mol}$$

$$E(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{400}{2 \cdot 3} = 66,66 \text{ g/mol}$$

Agar metallarning og'irligini m_{Me} , vodorodning og'irligini $m(\text{H}_2)$ va metallning ekvivalent massasini E_{Me} , vodorodning ekvivalent massasini $E(\text{H}_2)$ bilan belgilasak, u holda:

$$\frac{m_{\text{Me}}}{E_{\text{Me}}} = \frac{m(\text{H}_2)}{E(\text{H}_2)}$$

bo'ladi.

Vodorodning miqdori odatda hajm birliklarida o'lchangani uchun $\frac{m_{\text{H}_2}}{E(\text{H}_2)}$ nisbatni unga teng

qiyamatli $\frac{V(\text{H}_2)}{E_V(\text{H}_2)}$ nisbat bilan almashtirish mumkin, bu erda $V(\text{H}_2)$ – normal sharoitda siqib chiqarilgan vodorodning hajmi (ml), $E_{V(\text{H}_2)}$ vodorodning n.sh. dagi 11200 ml. gat eng ekvivalent hajmi. Bundan:

$$\frac{m_{\text{Me}}}{E_{\text{Me}}} = \frac{V(\text{H}_2)}{E_{V(\text{H}_2)}}$$

Yoki

$$E_{\text{Me}} = \frac{m_{\text{Me}} \cdot E_{V(\text{H}_2)}}{V(\text{H}_2)} \text{ bo'ladi.}$$

2.7. Amaliy mashg'ulot

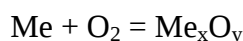
1-masala. Massasi 5,0g. bo'lgan metal kislorod bilan birikib, 9,44g. oksidni hosil qildi. Shu metallning ekvivalent molyar massasini aniqlang.

Berilgan : Yechish:

$$m_{\text{Me}} = 5,0\text{g.}$$

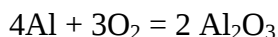
$$m_{\text{Me}_x\text{O}_y} = 9,44\text{g.}$$

$$E_{\text{Me}} = ?$$



$$m_{\text{O}_2} = m_{\text{Me}_x\text{O}_y} - m_{\text{Me}} = 9,44 - 5,0 = 4,44\text{g.}$$

$$A = \varnothing \cdot V = 9 \cdot 3 = 27 \text{ mol [Al]}$$

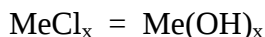


2-masala. Agar 2,69 g metall xloriddan 1,95 g metall gidroksid olingan bo'lsa metallning ekvivalent massasi va nomini aniqlang?

Ekvivalentlar qonunidan foydalanib Cl^- va OH^- larning ekvivalent massalarini topamiz.

$$\text{Ek}(\text{Cl}) = \text{Mr}/v = 35,5/1 = 35,5 \text{ g/ekv} \quad \text{Ek}(\text{OH}) = \text{Mr}/v = 17/1 = 17 \text{ g/ekv}$$

$$2,69\text{g} \quad 1,95\text{g}$$



$$x+35,5 \quad x+17$$

proporsiya tuzib bir noma'lumli tenglamadan x ni topamiz.

$$2,69 \cdot (x + 17) = 1,95 \cdot (x + 35,5); \quad 2,69x + 45,73 = 1,95x + 69,225$$

$$2,69x - 1,95x = 69,225 - 45,73; \quad 0,74x = 23,495; \quad x = 31,75 \text{ g/ekv Me}$$

$$\text{Ar}(\text{Me}) = \text{Ek}(\text{Me}) \cdot v(\text{Me}) = 31,75 \cdot 2 = 63,5 \text{ g/mol Cu}$$

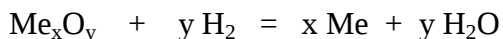
3-masala. 1,8 g metall oksidini qaytarish uchun 840 ml vodorod sarf bo'ldi. Metall va uning oksidi ekvivalentini aniqlang?

840 ml vodorodning massasini aniqlaymiz.

$$22400 \text{ ml H}_2 \text{ ----- } 2 \text{ g keladi}$$

$$840 \text{ ml H}_2 \text{ ----- } x \text{ g keladi} \quad x = 0,075 \text{ g H}_2$$

$$1,8 \text{ g} \quad 0,075 \text{ g}$$



$$x + 8\text{g/ekv} \quad 1 \text{ g/ekv}$$

$$1,8 \cdot 1 = 0,075 \cdot (x + 8); \quad 1,8 = 0,075x + 0,6; \quad 1,8 - 0,6 = 0,075x; \quad 1,2 = 0,075x; \quad x = 16 \text{ g/ekv}$$

$$\text{Ek}(\text{Me}_x\text{O}_y) = x + 8 = 16 + 8 = 24 \text{ g/ekv}$$

1.3. Laboratoriya ishi

Metall ekvivalentining molyar massasini aniqlash

Ishning maqsadi:

- Ostvald probirkasida suyultirilgan kislotalardan metall ta'sirida vodorod ajratish.
- Ajralgan vodorod gazning tajriba sharoitidagi hajmini tutash idishlar yordamida aniqlash.
- Shu gaz hajmini gaz holat tenglamasi yordamida normal sharoitga keltirishda nomogrammadan foydalanishni o'rganish.
- Vodorodning parsial bosimini hisoblashda jadvaldan foydalanish.
- Tajriba yakunida metall ekvivalentining molar massasini hisoblash.

Bu ishni bajarish uchun quyidagi tushunchalarni bilish va o'zlashtirish talab qilinadi: nisbiy va molekular massa, element valentligi, modda miqdori /mol/, moddaning molar massasi, ekvivalent, ekvivalentlar qonuni, Avogadro soni, gazlarning holat tenglamasi, «mol» tushunchasi va ulardan foydalanib, tegishli formulalar yordamida berilgan metall ekvivalentining molar massasini hisoblash.

Tajriba: Metall ekvivalentining molar massasini hisoblash

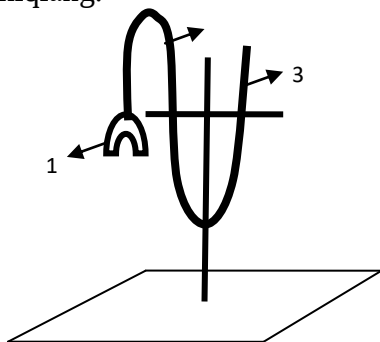
Tajriba berilgan metallning miqdorini 10% li xlorid kislotasidan ajralib chiqaradigan vodorod hajmini tutash idish yordamida o'lchashga asoslangan. Ishlatiladigan asbob Ostvald probirkasi (1), byuretk (2) va tenglashtiruvchi shisha naydan (3) iborat. Ostvald probirkasi rangli suv to'ldirilgan byuretk (u darajalarga bo'lingan) bilan rezinali nay va probka orqali ulangan.

Tajriba o'tkazish uchun quyidagilarni bajaring:

Ostvald probirkasining bir tomoniga taxminan 10 ml suyultirilgan xlorid kislotadan quyding, ikkinchi tomoniga esa filtr qog'oziga o'ralgan 0,05 g metall naveskasini extiyotkorlik bilan soling.

2. Asbobning germetikligini (tig'izligini) tekshiring. Buning uchun tenglashtiruvchi va o'lchov byuretkalaridagi suv sathlarini barobarlashtiring, so'ngra tenglashtiruvchi naydagi suv sathini 4-5 ml ga pasaytiring. Agar o'lchov byuretkasidagi suv sathi o'zgarishi kuzatilmasa, asbob germetik deb hisoblanadi (agar suv sathi o'zgarmasa, birlashtiruvchi probkalarini zich qilib berkitish kerak).

3. Asbobning germetikligiga ishonch hosil qilganingizdan keyin, byuretk va tenglashtiruvchi va o'lchov byuretkadagi suv sathini belgilab (V_{bosh}), hisobot varag'iga yozing. Byuretkadagi suv sathini pastki menisk orqali o'lchang. Tutash idish ichidagi havo bosimi tashqi (atmosfera) bosimiga (P_{atm}) teng bo'lishi fizika kursidan ma'lum. Atmosfera bosimini (P_{atm}) barometr yordamida aniqlang.



1.1-Rasm. Ajralgan gazning hajmini tutash idishlar

Tajribani bajarish tartibi:

1. Ostvald probirkasini qiyalatib, kislotani metall solingan tomonga quyding va chayqating. Bu vaqtda ajralib chiqadigan vodorod tenglashtiruvchi naydagi suv sathini ko'taradi.
2. Vodorod ajralayotgan vaqtda byuretkalardagi suv sathlarini tenglashtirib turish shart, chunki hosil bo'ladigan bosim ostida vodorod gazining bir qismi atmosferaga chiqib ketishi mumkin. Bu esa noto'g'ri natijaga olib keladi.
3. Reaksiya tugagandan so'ng Ostvald probirkasidagi eritma haroratini xona haroratiga keltirish zarur.
4. Harorat pasaygandan so'ng, sathlarni tenglashtirib, o'lchov byuretkadagi suv sathini aniqlang (V_{oxir}) va hisobot varag'iga yozing.

Tajriba natijalarini hisoblash:

1. Ajralgan vodorod hajmi $V_t(\text{H}_2)$: $V_t(\text{H}_2) = (V_{\text{oxir}}) - (V_{\text{bosh}})$ (ml)
2. Tajriba vaqtidagi xona harorati: $t^\circ\text{C} = \text{TK} =$
3. S dagi to'yingan suv bug'ining bosimi $P(\text{H}_2\text{O})$ mm.s.u.
(ma'lumotnoma asosida) $P(\text{H}_2\text{O}) =$
4. Tajriba sharoitidagi vodorodning parsial bosimi: $P(\text{H}_2) = P(\text{atm}) - P(\text{H}_2\text{O})$ (mm.s.u.)
5. Vodorodning normal sharoitga keltirilgan hajmi gazning holat tenglamasi yordamida topiladi:

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_{(\text{H}_2)} * V_{t(\text{H}_2)}}{P_0 T} \rightarrow V_0 = \frac{P_{(\text{H}_2)} * T_0}{P_0 T} V_{t(\text{H}_2)}$$

Bu yerda $\frac{P_{(H_2)} \cdot V_{t(H_2)}}{P_0 T}$ nisbatini K deb belgilab, uning qiymatini nomogramma

yordamida aniqlash mumkin. Bunda «K» $V_{t(H_2)}$ dan V_0 ga o'tish koeffitsienti vazifasini bajaradi, ya'ni $V_{0(H_2)} = K V_{t(H_2)}$

6. Vodorodning massasi (Avogadro qonuni xulosasiga asosan):

$$M_{(H_2)} \text{ g/mol} \cdot V_m / 22,4 \text{ l/mol} = 22400 \text{ ml/mol}$$

$$m_{(H_2)} \text{ g} - V_{0(H_2)} \text{ ml} \quad m_{(n_2)} = \frac{V_{0(H_2)}}{V_m} \cdot M_{(H_2)}$$

7. Metallning ekvivalent massasi (ekvivalent qonuni asosida):

a) vodorod massasi bo'yicha b) vodorodning hajmiy ekvivalenti bo'yicha

$$\frac{m_{(Me)}}{m_{(H_2)}} = \frac{M_{(E)}}{M_{e(H_2)}} \quad \frac{m_{(M_2)}}{V_{0(H_2)}} = \frac{M_{e(Me)}}{V_{e(H)}} \quad M_{e(H_2)} = \frac{m_{(M_2)} \cdot V_{e(H)}}{V_{0(H_2)}}$$

Metallning ekvivalent molar massasini aniqlash.

Quyidagi tushunchalarni ta'riflang va matematik ifodasini keltiring.

1. Oddiy va murakkab moddalarning kimyoviy ekvivalenti (ta'rif):

2. Ekvivalentlar qonuni (ta'rif va matematik ifodasi):

3. Oddiy moddaning ekvivalent molar massasini hisoblash:

$$M_e(\text{od.m.}) =$$

4. Murakkab moddaning ekvivalent molar massasini hisoblash:

a) kislota $M_e(\text{k-ta}) =$

b) tuzning $M_e(\text{tuz}) =$

5. Avogadro qonunidan kelib chiqadigan xulosa (ta'rif va matematik ifoda): Gazning molar hajmi (ta'rif):

6. Gazlarning hajmiy ekvivalenti (ta'rif):

7. Vodorod va kislorodni ekvivalent molyar hajmini hisoblash:

$$V(H_2) = \quad V_e(O_2) =$$

1.1-jadval

Hisoblash natijasi

Metall massasi	Byuretkadagi suv sathi		$V_t(H_2)$	Harorat		Suvning to'yin- gan bug' bosimi $P(H_2O)$, mm.s.u.	Atmosfera bosimi P_{atm} mm.s.u.
	V_{bosh}	V_{oxir}		T^0C	TK		

1.4. Tarqatma material

- 4,56g. magniy yonganda 7,56g. magniy oksid hosil bo'ladi. Magniyning ekvivalent molyar massasini aniqlang. (javob: 12,45 g/mol).
- Mis xlorid tarkibida 47,25% mis bor. Xlorning ekvivalent molyar massasi 35,45 g/mol ga teng. Misning ekvivalent molyar massasini aniqlang. (javob: 31,77 g/mol).
- Ekvivalent molyar massasi 12,15 g/molga teng bo'lgan magniyning 24,32 grammi bilan 98,08 gramm sulfat kislota reaksiyaga kirishadi. Sulfat kislota M_e ni aniqlang. (javob: 49,04 g/mol).
- 0,0547g. metall kislota eritilganda (n.sh) 50,4 ml vodorod ajralib chiqqan. Metallning ekvivalent molyar massasini aniqlang. (javob: 12,14 g/mol).
- 0,5415 g. metall oksidi qizdirilganda 0,04g. kislorod ajralib chiqqan. Shu metallning ekvivalent molyar massasini aniqlang. (javob: 100,3 g/mol).
- 0,336g. kislota neytrallashtirish uchun 0,292g. o'yvchi natriy sarf bo'lgan. Kislota M_e ni aniqlang. (javob: 46 g/mol).

7. Oksid tarkibida 68,42% xrom va 31,58% kislorod bor. Xromning valentligini toping. (javob: 3).
8. Temir xlorid tarkibida 34,43% temir bor. Xlorning ekvivalent molyar massasi 35,45 g/molga teng. Birikmadagi temirning ekvivalent molyar massasini aniqlang. (javob: 18,6 g/mol).
9. 1,8g. oksidni qaytarish uchun (n.sh) 833ml. vodorod sarf bo'ladi. Metall va uning oksidining ekvivalent molyar massasini xisoblang. (javob: $\varnothing_{Me}(\text{oksidi})=24$ g/mol, $\varnothing_{Me}=16$ g/mol).
10. 5,4g. metallni eritish uchun ekvivalent molyar massasi 36,5 g/molga teng bo'lgan xlorid kislotadan 21,5g. sarf bo'ldi. Metallning ekvivalent molyar massasini hamda metallni eritish vaqtida ajralib chiqqan vodorod hajmini xisoblang.

1.5. Test sinov variant savollari

1. $1,580 \cdot 10^{-2}$ kg. metallni eritish uchun $1,47 \cdot 10^{-2}$ kg. sulfat kislota sarflanadi. (Sulfat kislotaning ekvivalent molyar massasi 49g/mol.) Metallning ekvivalent molyar massasini aniqlang.
A. 43,2 B. 51,3 C. 56,3 D. 112,4 E. 224,0
2. 1g. metall kislota bilan reaksiyaga kirishib, (n.sh) o'lchangan 90 ml. vodorod siqib chiqardi. Metallning ekvivalent molyar massasini aniqlang.
A. 1,24 B. 12,40 C. 15,80 D. 24,80 E. 30,20
3. $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ning ekvimolekulyar miqdordagi vodorod xlorid bilan reaksiyaga kirishganda ekvivalent molyar massasini aniqlang.
A. 24,1 B. 4,0 C. 4,5 D. 95,5 E. 18,0
4. Oltingugurt VI-oksidi tarkibidagi oltingugurtning ekvivalent molyar massasi nimaga teng
A. 2,0 B. 5,3 C. 10,5 D. 13,3 E. 15,0
5. Metall oksidi tarkibidagi metallning ekvivalent molyar massasi 15 g/molga teng. Metallning oksid tarkibidagi foiz ulushi qanday bo'ladi?
A. 48,0 B. 48,4 C. 50,0 D. 65,2 E. 70,0
6. Tarkibi 8kg. kislorod va 7kg. azotdan iborat bo'lgan aralashmaning(n.sh) hajmini aniqlang.
A. 5,6 B. 11,2 C. 22,4 D. 11,0 E. 33,6
7. Hajmi 10^{-6} m^3 bo'lgan molekulyar vodorodning molekular sonini aniqlang.
A. $3 \cdot 10^{20}$ B. $3 \cdot 10^{24}$ C. $3 \cdot 10^{23}$
D. $3 \cdot 10^{18}$ E. $3 \cdot 10^{22}$
8. Massasi 10kg. SO_2 temperatura 323^0K , bosimi 405300Pa teng bo'lganda, qanday hajmini egallaydi (m^3)
A. 1,0 B. 1,035 C. 3,105
D. 2,070 E. 4,210
9. Massasi 2,8g. gazning hajmi 2,24lga teng (n.sh). Shu gazning molekulyar massasini aniqlang.
A. 15,8 B. 28,0 C. 32,8 D. 44,0 E. 55,6
10. Gazning havoga nisbatdan zichligi 0,55ga teng. Shu gazning nisbiy molekulyar massasini aniqlang (g.)
A. 2 B. 4 C. 16 D. 20 E. 24

Adabiyotlar: M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 2-30,31-36 betlar.

3. ANORGANIK BIRIKMALARNING ENG MUHIM SINFLARI

Reja:

1. Anorganik birikmalarning sinflari
2. Oksidlar va ularning birikmalari.
3. Kislotalar va ularning kimyoviy xossalari.
4. Asoslar, kimyoviy xossalari.
5. Tuzlar, kimyoviy xossalari.

Tayanch soʻzlar: Anorganik birikmalarning sinflari, Oksidlar, kislotalar, asoslar, tuzlar.

Anorganik birikmalarni 2 ta katta sinfga boʻlib oʻrganamiz ular: 1.Oddiy moddalar (Metallar va metallmaslar). 2.Murakkab moddalar (Oksidlar, kislotalar, asoslar, tuzlar.)

Oksidlar.

Elementlarning kislorod bilan hosil qilgan birikmalari oksidlar deyiladi. Demak, oksid biror element bilan kisloroddan iborat.

Oksidlar, nomenklaturasi (sistematik nomi)

MnO-marganets (II)-oksidi yoki marganets monooksid

Mn₂O₇-marganets (VII)-oksidi yoki dimarganetsning gepto oksidi

Fe₂O₃-temir (III)-oksidi yoki temir uch oksidi

CO₂-uglerod (IV)-oksidi yoki uglerod dioksid

Oksid turlari

A) Tuz hosil qilmaydigan oksidlar: N₂O, GeO, NO, CO

B) Tuz hosil qiluvchi oksidlar:

Asosli oksid	Amfoter oksid	Kislotali oksid
K ₂ O	ZnO	CO ₂
CaO	Al ₂ O ₃	SO ₃
BaO	SnO	N ₂ O ₅
MgO	BeO	P ₂ O ₅

Oksidlarning olinishi

Oddiy moddaning kislorod bilan birikishidan

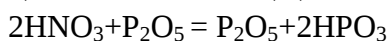


Murakkab moddaning parchalanishdan:

a) Hidroksidlarni parchalashdan



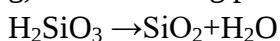
b) Kislota va fosfor (Y)- oksidning oʻzaro taʼsiridan



v) Tuzlarni parchalashdan



g) Kislotalarning parchalanishi:



Murakkab moddalarning yonishidan:



Tarkibida kislorod boʻlgan moddalarni koʻmir bilan qaytarishdan



Metallotermiya usulida: $3\text{Mg} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 3\text{MgO} + 2\text{Fe}$

Kislotalar

Elektrolitik dissotsiatsiya nuqtai nazaridan dissotsialanganda vodorod ionlari va kislota qoldig'ini hosil qiluvchi elektrolitlar kislotalar deyiladi.

Kislotalar nomenklaturasi

Agar element faqat bir xil kislota hosil qilsa, uning nomiga «at» qo'shimchasi bilan tugallanadi:

H_2CO_3 – karbonat kislota H_2SiO_3 – silikat kislota H_2SO_4 – sulfat kislota

Agar element ikki xil kislota hosil qilsa, uning nomi ikki xil qo'shimcha bilan tugallanadi: kichik valentli kislota hosil bo'lganda «it», yuqori valentli kislota hosil bo'lganda «at» qo'shimcha qo'shiladi.

Masalan: HNO_2 – nitrit kislota H_3AsO_3 – arsenit kislota

HNO_3 – nitrat kislota H_3AsO_4 – arsenat kislota

Agar element ikkididan ortiq kislota hosil qilsa, ularning nomlari valentligining ortib borishi tartibida “gipo”, “it”, “at”, “per” qo'shimchalarini qo'shish bilan hosil qilinadi.

HClO – gipoxlorid kislota HClO_3 – xlorat kislota

HClO_2 – xlorit kislota HClO_4 – perxlorat kislota

Agar bitta angidridning o'zi bir necha kislota hosil qilsa, kislota nomining oxiriga “meta” va “orto” qo'shimchasi qo'shiladi.

Masalan: HPO_3 – metafosfat kislota H_3PO_4 – ortofosfat kislota

Kislorodsiz kislotalarning nomi kislota hosil qilgan element nomiga “id” qo'shimchasini qo'shish bilan hosil qilinadi.

HBr – bromid kislota H_2S – sulfid kislota H_2Se – selenid kislota HCN – sianid kislota

Suvdagi eritmalarda bir negizli kislotalar bir bosqichda, ko'p negizli kislotalar bir necha bosqichda ionlanadi;

a) $\text{HCl} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ b) $\text{H}_3\text{PO}_4 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$ $\text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$ $\text{HPO}_4^{2-} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

Kislotalarning turlari

a) Kislorodsiz kislotalar: HF , HCl , HBr , HI , H_2Se .

b) Kislorodli kislotalar: HNO_2 , HNO_3 , H_2CO_3 , H_2SO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , HClO_3 , HMnO_4

Kislotalar negizligiga qarab 3 guruhga bo'linadi:

I negizli	II negizli	III va ko'p negizli
HCl	H_2CO_3	H_3PO_4
HNO_3	H_2S ,	H_3PO_3
HBr	H_2SO_3	H_3BO_3
CH_3COOH	H_2SO_4	$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

Kislotalarning olinishi

a) Elementlardan sintez qilib, so'ngra suvda eritish yo'li bilan

(sintetik usul) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$; $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$

b) Kislota oksidlarini suvda eritib

$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

v) Kislotaning tuz bilan o'zaro ta'siridan yangi kislota hosil qilinadi.

$3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4$

g) Suv bilan ta'sirlashmaydigan kislotali oksidlarga tegishli kislotalar uning tuzlariga boshqa biror kuchli kislota ta'sir ettirib olinadi.

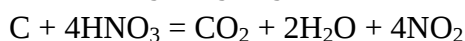
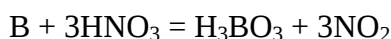
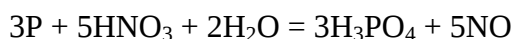
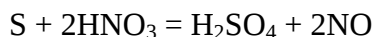
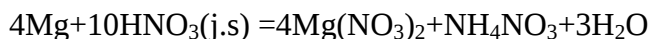
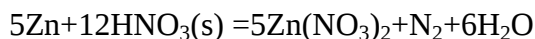
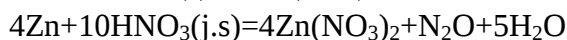
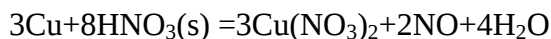
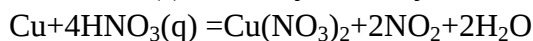
$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$

Kislotalarning kimyoviy xossalari

Kislotalarning oksidlovchilik xossasiga misollar:



$\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{s}) = \text{reaksiya bormaydi.}$



Asoslar

Elektrolitik dissotsiatsiya nuqtai nazaridan dissotsialanganda metall va gidroksid ionlari hosil qiladigan elektrolitlar asoslar deyiladi yoki boshqacha aytganda, tarkibida gidroksid guruh tutgan va suvdagi eritmalar ko'pincha ishqoriy xususiyatga ega bo'lgan birikmalar asoslar deb ataladi.

Asoslar nomenklaturasi

NaOH-natriy gidroksid yoki natriy oksidining gidrati

Mg(OH)₂-magniy gidroksid yoki magniy oksidining gidrati

Al(OH)₃-alyuminiy gidroksid yoki alyuminiy oksidining gidrati

Asoslar molekulasidagi gidroksil guruhi soniga qarab bir yoki bir necha bosqich bilan dissotsiyalanadi.

a) $\text{KOH} \leftrightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$

b) $\text{Al}(\text{OH})_3 \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})^{2+} + \text{OH}^-$ $\text{Al}(\text{OH})^{+2} \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+ + \text{OH}^-$ $\text{Al}(\text{OH})_2^+ \leftrightarrow \text{Al}^{3+} + \text{OH}^-$

Asoslarning turlari

a) Suvda eriydigan asoslar, ya'ni ishqorlar NaOH, KOH, RbOH, CsOH, Ca(OH)₂,

b) Suvda erimaydigan asoslar Fe(OH)₂, Cu(OH)₂, Fe(OH)₃, Mg(OH)₂

v) Amfoter gidroksidlar Zn(OH)₂, Al(OH)₃, Cr(OH)₃, Be(OH)₂

Asoslarning olinishi

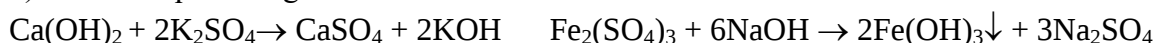
a) Ishqoriy va ishqoriy er metallarning suv bilan o'zaro ta'siridan



b) Asosli oksidlarga suv ta'sir ettirishdan



v) tuz va ishqorlarning ta'siridan



g) tuzlarning suvli eritmaları elektrolizidan

elektroliz



Tuzlar

Elektrolitik dissotsiatsiya nuqtai nazaridan dissotsiyalanganda metallarning kationlari (shuningdek ammoniy kationi NH_4^+) va kislota qoldiqlarining anionlari hosil bo'ladigan elektrolitlar tuzlar deyiladi yoki boshqacha aytganda, molekulasi metall atomi (shuningdek ammoniy kationi NH_4^+) va kislota qoldiqlaridan tarkib topgan birikmalar tuzlar deyiladi.

Tuzlar nomenklaturasi: KNO_3 – kaliy nitrate; FeSO_4 – temir sulfat;

NaHSO₄ - natriy gidrosulfat KH₂PO₄ – kaliy digidrofosfat
Al(OH)SO₄ – alyuminiy gidroksosulfat Al(OH)₂Cl – alyuminiy digidroksoxlorid

Tuzlarning turlari

- a) O'rta tuzlar KCl; Na₂SO₄; Ba(NO₃)₂; MgCO₃; CuS; Al₂(SO₄)₃
- b) Nordon tuzlar Ca(H₂PO₄)₂; NaHS; NaHCO₃; NaHSO₄; Cu(HSO₄)₂
- c) Asosli tuzlar Al(OH)₂NO₃; Cr₂(OH)₂SO₄; Mg(OH)Cl; AlOH(CH₃COO)₂
- g) Qo'sh tuzlar (NH₄)₂Fe(SO₄)₂; KCr(SO₄)₂; KAl(SO₄)₂
- d) Kompleks tuzlar K₄[Fe(CN)₆]; [Ag(NH₃)₂]Cl; [Co(NH₃)₅NO₃]Cl
[Cr(NH₃)₆]Cl₃; [Al(H₂O)₆]Cl₃; K₂[PtCl₆]

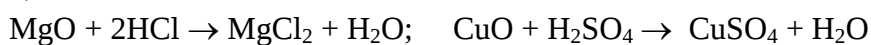
Tuzlarning olish usullari

1). Metall va metalmasning o'zaro ta'siridan.

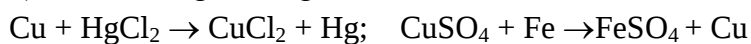


2) Metall va kislota ta'siridan $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

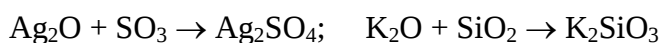
3) Asosli oksid va kislota ta'siridan



4) Metallarning tuzlariga metallar ta'siridan



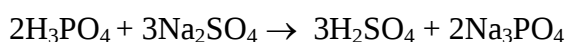
5) Kislotali oksid bilan asosli oksid ta'siridan



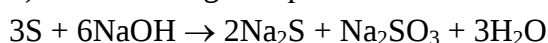
6) Asos bilan kislota ta'siridan (neytrallanish reaksiyasi)



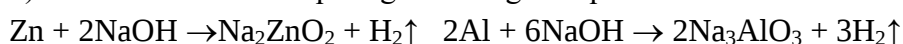
7) Kislotalarning tuzlar bilan o'zaro ta'siridan $\text{H}_2\text{S} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \downarrow \text{CuS} + 2\text{HCl}$



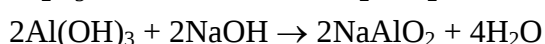
8) Metalmaslarga ishqorlar ta'siridan $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$



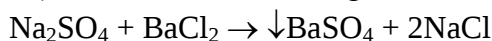
9) Amfoter oksid hosil qiladigan metalga ishqor ta'sir ettirishdan



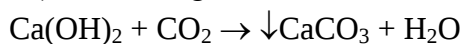
yoki amfoter oksid va gidrooksidlar ta'siridan



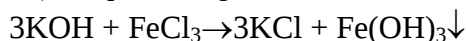
10) Ikkita har xil tuzlarning o'zaro ta'siridan



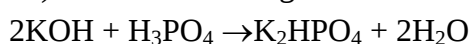
11) Asoslarning kislotali oksidlar bilan o'zaro ta'siridan



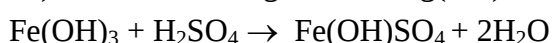
12) Ishqorlarning tuzlar bilan o'zaro ta'siridan



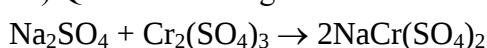
13) Nordon tuzlarning olinishi $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



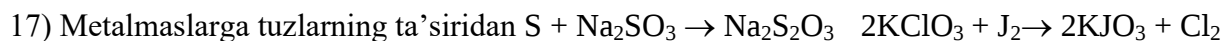
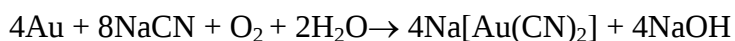
14) Asosli tuzlarning olinishi $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$



15) Qo'sh tuzlarning olinishi $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$



16) Kompleks tuzlarning olinishi $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$



Kompleks birikmalar

Kompleks birikmalarning hosil bo'lishini valentlik to'g'risidagi ta'limot bilan izohlab bo'lmaydi. Ularning tuzilishi 1893 yilda Alfred Verner tomonidan taklif qilingan koordinatsion nazariya asosida tushuntiriladi.

Bu nazariya quyidagilardan iborat:

1. Ko'pchilik elementlar o'zining asosiy valentliklaridan tashqari yana qo'shimcha valentliklar namoyon qiladi.

2. Har qaysi element o'zining asosiy va qo'shimcha valentliklarini tuyintirishga harakat qiladi.

3. Markaziy atomning qo'shimcha valentliklari fazoda ma'lum yo'nalishga ega bo'ladi.

Ushbu nazariyaga binoan kompleks birikmaning markazida odatda markaziy ion turadi va u kompleks hosil qiluvchi deb ataladi. Bu ion atrofida unga bevosita yaqin joyda ma'lum sondagi qarama-qarshi zaryadlangan ionlar yoki elektroneytral molekular joylashadi, boshqacha aytganda koordinatlanadi, bu ion yoki molekular addent (ligand) deb ataladi. Addent va markaziy ion kompleksning ichki sferasini tashkil etadi. Ichki sferaga sig'may qolgan ionlar markaziy iondan ancha uzoqda sirtqi koordinatsion sferani tashkil qiladi.

Kompleksda markaziy ion bilan bog'langan neytral molekular va ionlarning umumiy soni kompleks hosil qiluvchining koordinatsion soni deb ataladi. Koordinatsion son 2,4,6,8 bo'lishi mumkin. Misol uchun $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ da kobaltning koordinatsion soni 6 ga teng.

Kompleks birikmalar 3 xil ya'ni ichki sferaning zaryadiga qarab bo'ladi: anion, kation, neytral kompleks birikmalar.

Anion komplekslarga: $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ Kation komplekslarga: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ Neytral komplekslarga: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3]$

1.3 Laboratoriya ishi

Anorganik birikmalarning asosiy sinflari.

Ishning maqsadi : Anorganik birikma sinflari: oksid, asos, kislota, tuz. Ularning turlari. Moddalarni bir-biridan ajrata olish. Kimyoviy xossalarni o'rganish. Kimyoviy jarayonning borish ketma-ketligini farklash. Moddalarning olinish reaksiyalarini o'rganish.

1–tajriba:Elementni kislorod bilan to'g'ridan to'g'ri biriktirib oksidlar hosil qilish.

Buning uchun temir qoshiqchaga ozgina oltingugurt kukunidan olib gorelka alangasida ohista qizdiring. Oltingugurt yonishi bilanoq uni oldindan tayyorlab qo'yilgan suvli bankaga tushuring. Yonish tamom bo'lganidan so'ng, idishdagi suvni yaxshilab chayqating. Qilingan ishining reaksiya tenglamasini yozing va hosil qilingan oksidning xossasini xarakterlab bering.

2– tajriba : Ba'zi tuzlarning parchalanishidan oksid hosil qilish.

Buning uchun oson parchalanadigan tuzlarni parchalash natijasida ham oksidlar hosil qilish mumkin . Oson parchalanadigan tuzlar sifatida ammoniy dixromat $(\text{NH}_4)\text{Cr}_2\text{O}_7$ yoki kaliy dixromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dan foydalanish mumkin. Bu tuzlardan ozroq miqdorda olib chinni plitkacha ustiga solinadi. Uning ustiga ozgina spirt tomiziladi va yoqiladi. Bunda ammoniy dixromat tuzi huddi sun'iy vulqon hosil qilgandek bo'lib parchalanadi. Tajribaning borishini kuzatganimiz holda reaksiya tenglamasini yozing. Kuzatilayotgan o'zgarishlarni tushuntiring .

3–tajriba : Oksidlarga kislotalar ta'sir ettirib, tuz hosil qilish.

Bu ishni bajarish uchun probirkaga mis(II)– oksiddan ozroq soling. Uning ustiga 20 %li sulfat kislotalardan yetarli miqdorda quying. So'ng probirkani shtatiga o'rnatib, ohista qizdiring. Qizdirish jarayonini probirkadagi mis oksidi batamom erib *ketguncha* davom ettiring. Eritmaning rangi qanday o'zgarishini kuzating va bajarilgan tajribaning reaksiya tenglamasini yozing.

4– tajriba : Neytrallash reaksiyasi asosida tuz hosil qilish.

Buning uchun 1 l suvda 160 gr NaOH eritib tayyorlangan eritmasidan 10 ml o'lchab olib, ilgarittdan tayyorlab qo'yilgan og'irligi ma'lum bo'lgan , chinni kosachag solinadi. Uning ustiga 1 l suvda 146 gr xlorid kislota eritilgan eritmada tomiziladi. Kislotali muhit hosil qilinganligi lakmus qog'ozi yordamida aniqlanadi. Hosil bo'lgan eritmani bug'latib nam tuz hosil qilinadi. So'ng uni qurutish shkafida quritiladi. Bajarilgan tajribaning reaksiya tenglamasi yoziladi va olingan tuzning nazariy qiymatiga nisbatan ishning hatosi hisoblanadi.

5–tajriba: Metallarga suv ta'sir ettirib asos hosil qilish.

Bu tajribani bajarish uchun probirkaga 5 – 10 ml suv solib uning ustiga magniy metallining kukunidan ozroq solinadi. So'ng probirka shtativga o'rnatiladi va 5 – 6 min. davomida ohista ohista qizdiriladi. Probirkadagi suyuqlikka ozgina fenolftalen tomiziladi. Tajriba davomida sodir bo'layotgan o'zgarishlar kuzatib boriladi va reaksiya tenglamasi yoziladi.

6-tajriba: Neytrallash reaksiyasi yordamida tuz hosil qilish.

Buning uchun HCL dan kichkina kolbachaga 10-15 ml solinadi. Uning ustiga bir necha tomchi fenolftaleni tomiziladi. So'ng maxsus tayyorlangan ishqor yordamida neytrallanadi . Buning uchun ishqor eritmasi kolbachadagi kislota ustiga asta-sekin tomiziladi. Bunda kislota bilan ishqorning normalligi bir xil bo'lishi lozim. Neytrallanish reaksiyaning oxirgi borgan-bormaganligini, eritma rangining o'zgarishi bilan aniqlash mumkin. Ishqor solingan byuretkaning hajmi ma'lum bo'lgani tufayli, 10 ml bir normallik kislota titirlash uchun ketgan ishqorning miqdorini hisoblash mumkin.

7-tajriba: Amfoter asoslarini hosil qilish.

Buning uchun probirkaga aliminy sulifat tuzining suvdagi eritmasidan ozgina solinadi. Uning ustiga ishqor eritmasidan cho'kma hosil bo'lguncha oz-ozdan tomiziladi. Hosil qilingan eritma bilan cho'kma yaxshilab chayqatiladi va ikkita probirkaga taqsimlanadi. Birinchi probirkaga xlorid kislota, ikkinchi probirkaga cho'kma erib ketguncha natriy ishqoridan tomiziladi. Ikkala probirkadagi cho'kmaning erib ketgani sababini tushuntiring. Qilingan ishning reaksiya tenglamasini yozib ko'rasating.

2.1-Jadval

1- ish bo'yicha xisobot.

Tajriba ishlarning nomi	Kuzatish natijalari (reaksiya jarayon-dagi o'zgarishlar	Kimyoviy reaksiya, moddalarning nomi, ularning grafik tasviri	Xulosa
1- Tajriba			
2- Tajriba			
3- Tajriba			
4- Tajriba			
5- Tajriba			
6- Tajriba			
7- Tajriba			

1.4. Tarqatma material

1. Oksidlarning qanday turlari ma'lum?
2. Oksidlanish darajasi birdan sakkizgacha bo'lgan metall oksidlarning formulalarini yozing
3. Quyidagi oksidlarning Na_2O , BaO , N_2O_3 , N_2O_5 suv bilan birikish tenglamalarini yozing, bu oksidlarning asosli yoki kislotali ekanligini reaksiya tenglamasida asoslab tavsiyalang
4. Quyidagi gidroksidlarning AuOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ parchalanishidan hosil bo'ladigan oksidlarning formulalarini yozing
5. Kumush (I)-oksidi, Oltin(III)-oksidi, niobiy(IV)- oksidi, Sirkoniy(IV)-oksidi, surma(V)-oksidi, Ruteniy(VIII)-oksidi, marganes(III)-oksidi, xlor(VII)-oksidi va karbon(II)-oksidlarning empiric va strukturaviy formulalarini yozing
6. Quyidagi oksidlarning CaO , CO_2 , CO , P_2O_5 , NO qaysi biri o'zaro reaksiyaga kirishi mumkin va reaksiya natijasida qanday moddalar hosil bo'ladi?
7. Quyidagi murakkab moddalar CaCO_3 , HNO_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ning parchalanishi natijasida qanday oksidlar hosil bo'lishi mumkin?
8. Quyidagi kaliy gidrokarbonat, magniy gidrokarbonat, natriy digidrokarbonat, temir (II) – nitrat, mis sulfat va kaliy sulfidlarga mos kislota qoldiqlarini hosil qiling va ularning oksidlanish darajalarni ifoda qiling
9. Oltingugurt kimyoviy reaksiyalarda qanday oksidlanish darajasida bo'ladi. Ularning har qaysisiga tegishli oksidlanish darajalarini yozing
10. Metall oksidlari Metallmas oksidlaridan qaysi xususiyatlari bilan farqlanadi?

Adabiyotlar:

M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 31-45, 51-68 betlar.

5. АТОМ ТУЗИЛИШИ УНИНГ ЯДРОВИЙ МОДЕЛИ. КВАНТ СОНЛАР, ПАУЛИ ПРИНЦИПИ. ЭЛЕКТРОННИНГ АТОМДА ТАҚСИМЛАНИШИ.

Режа:

1. Атом тузилишиб унинг ядровий модели
2. Квант сонлар
3. Даврий қонун: очилиши, ўша замондаги ва ҳозирги замон тарифлари.
4. Электроннинг атомда тақсимланиши

Таянч сўзлар: даврий система, даврий қонун, даврлар, гуруҳлар, асосий гуруҳлар, қўшимча гуруҳлар, тартиб рақам, масса сони, ядро заряди. Кимёвий боғ, боғланиш, ион, ковалент, металл, водород боғланиш.

Атомнинг электронейтрал системаси. Модомики, атомда электронлар бор экан, уларни нейтраллаб турадиган мусбат зарядли қисми ҳам бўлиши керак. Дарҳақиқат, инглиз олими Резерфорд атомнинг мусбат қисми борлигини 1911 йилда кашф этди ва уни атом ядроси деб атади. Резерфорднинг шогирди Чадвик мис, олтин пластинкалар (масалан қалинлиги тахминан 0,0005 мм бўлган олтин зар) сиртига α -заррачалар ёғдириб, уларнинг металлдан ўтиш йўллари текширди. Ажойиб натижа кузатилди. Ёғдирилган α -заррачалардан кўпчилик қисми ўзининг дастлабки йўлидан маълум бурчакка оғади, лекин баъзи заррачаларгина (юз мингдан биттаси) дастлабки йўлнинг қарама-қарши томонига қайтди. Бу ҳодиса α - заррачаларнинг ёйилиши деб аталади. α -заррачалардан баъзилари ўз ҳаракат йўналишини бундай кескин ўзгаришига сабаб шуки, улар атом ичида унинг мусбат заряди ва α - заррачага қараганда катта массали таркибий қисми билан тўқнашади, мусбат зарядли ядронинг электр майдони α – заррача ҳаракатига қаршилик кўрсатиши натижасида, заррача ўз йўналишини маълум бурчакка ўзгартиради ёки тамомила орқага қайтади. α – заррачанинг электрон билан тўқнашиши унинг дастлабки йўлини сезиларли

даражада ўзгартира олмайди, чунки электрон массаси α – заррача массасига қараганда қарийиб 7360 марта кичикдир. Резерфорд бу тажриба натижаларига асосланиб, атом тузилишининг нуклеар назариясини яратди. Бу назарияга мувофиқ, ҳар қандай элемент атоми марказида жуда кичик ўринни эгалловчи ядро жойлашади, унинг атрофида электронлар худди планеталар қуёш атрофида ҳаракат қилгани каби, ўз орбиталлари бўйлаб айланиб туради. Атомнинг қарийиб ҳамма массаси ядрога бўлиб, у мусбат зарядга эга. Ядро материалининг солиштира массаси ниҳоятда катта, чунки ядронинг ҳажми жуда кичикдир. Атомнинг диаметри 10-13 – 10-12 см ни ташкил қилади. Агар ядро массаларни бир жойга зич йиғиш мумкин бўлса эди, 1 см³ га ғуж йиғилган атом ядроларнинг массаси 116 миллион тонна келар эди.

Атом электронейтрал бўлиб, ядро атрофидаги электронларнинг умумий сони ядронинг мусбат зарядига тенгдир. Кейинчалик олиб бориладиган тадқиқотлар атом ядросининг мусбат заряди ўша элементнинг Д.И.Менделеев даврий системасидаги тартиб рақамига тенг эканлиги исбот қилинди.

1920 йилда Чадвик α – заррачаларнинг металл пластинкалардан ўтишини текшириб, мис атомининг ядро заряди 29,3 га, кумуш атомининг ядро заряди 46,3 га тенг эканлигини топди.

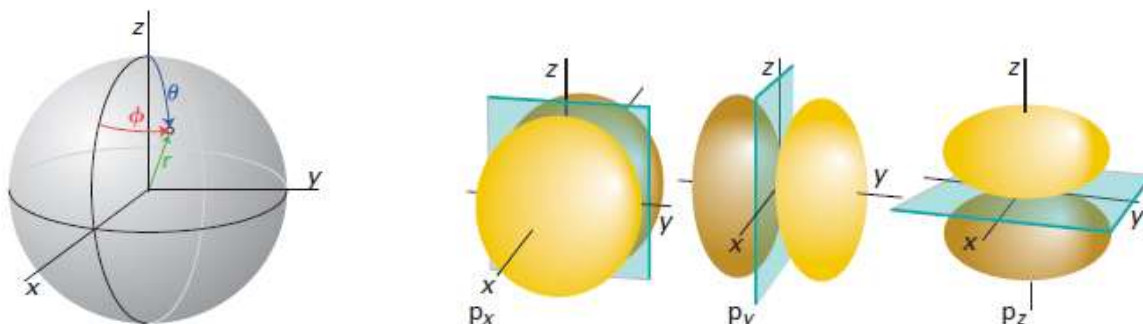
Демак, атом ядросининг заряди элементнинг Менделеев даврий системасидаги тартиб рақамига тенг.

Резерфорд назариясига мувофиқ, электронлар ядро атрофида доимий айланиб туради. Мусбат ядро билан электронлар орасида тортилиш кучи электронларнинг марказидан қочиш кучи билан мувозанатда бўлади: $mv^2/r = e^2/r^2$ бу ерда m – электрон массаси, v – тезлик, e – заряди, r – ядро билан электрон орасидаги масофа. Резерфорд назарияси ёрдами билан элементларнинг қўпгина физик ва кимёвий хоссаларини изоҳлаб бериш мумкин бўлди, лекин бу назарияда баъзи камчиликлар мавжуд, яъни классик электродинамикага мувофиқ электр зарядига эга бўлган бирор жисм ҳаракат қилса, у ўзидан электромагнит нурлар чиқариши лозим ва бунинг натижасида унинг энергияси камайиши керак. Бундан ташқари, агар Резерфорд назарияси қониқарли назария бўлганида эди, элементларнинг атом спектрлари ёппа спектрлар бўлиши керак эди. Ваҳоланки, барча элементларнинг спектрлари айрим-айрим чизиқлардан иборат. Фанда узоқ вақт атом бўлинмас деган фикр ҳукм суриб келди. Элемент атомини ҳар қандай шароитда ҳам қандайдир бошқа элемент атомига айлантириб бўлмайди, деб ҳисобланар эди. Бироқ XIX аср охирига келиб атомлар мураккаб таркибга эга эканлиги ва атомлар ўзаро бир-бирига айлана олишини тасдиқловчи бир қатор фактлар аниқланади. Бу фактлардан бири инглиз физиги Ж.Томсон томонидан 1897 йилда электроннинг кашф этилишидир.

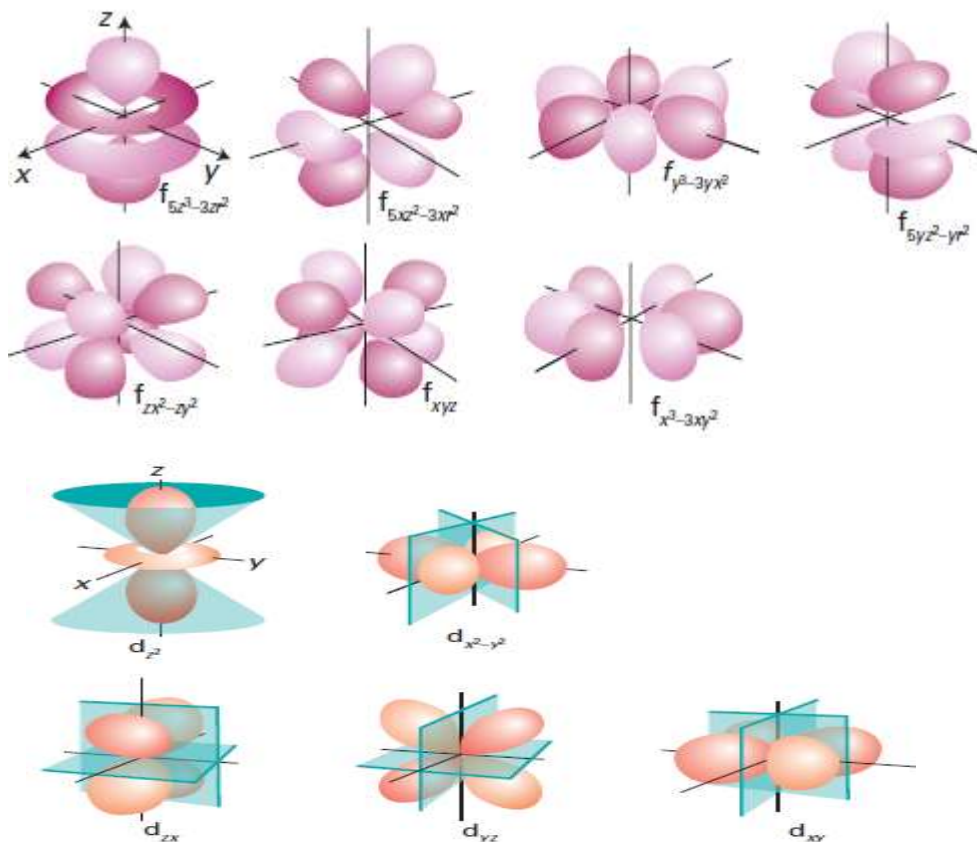
Электрон элементар заррача бўлиб, табиатда мавжуд бўлган энг кичик манфий электр заряди ($1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл) га эга. Электроннинг массаси $9,1095 \cdot 10^{-28}$ г га тенг, водород атоми массасидан деярли 2000 марта кичикдир. Электронлар исталган элементлардан ажратиб олиниши мумкинлиги аниқланди. Электронлар металлларда ток ўтказувчилар вазифасини бажаради, қўпчилик моддалар қиздирилганда, ёритилганда ёки рентген билан нурлантирилганда ўзларидан электронлар чиқаради. Маълум бўлишича электронлар ҳамма элементларнинг атомларида бўлади. Атомлар мураккаб тузилишига эга бўлиб, янада майда структура бирликларидан ташкил топган. Атомнинг мураккаб тузилишини аниқлашда радиоактивликнинг очилиши муҳим қадам бўлди.

Атом ядросининг тузилиши. Ҳозирги замон тасаввурларига кўра, атом ядроси протон ва нейтронлардан иборат. Бу заррачалар умумий ном билан нуклонлар (лотинча *nucleus* -ядро) деб аталади.

Протон элементар заррача бўлиб, массаси 1,00728 у.б.га тенг ва абсолют миқдори жиҳатдан электрон зарядига тенг бўлган мусбат зарядга эга. Нейтрон ҳам элементар заррача бўлиб, унинг электр заряди йўқ, массаси 1,00867 у.б.га тенг. Протонни *p* билан, нейтронни *n* билан ифодалаш қабул қилинган. Атом ядросидаги протон ва нейтронлар сони йиғиндиси атом (ядро) нинг масса сони деб юритилади. Атомнинг масса сони тахминан элементнинг атом массасини ифодалайди. Қуйидаги қаторда атомлар таркибидаги нуклонлар сони келтирилган бўлиб, изотопларнинг ҳам фарқли томонлари яққол намоён бўлиб кўриниб турибди.



* Shriver and Atkins' Inorganic Chemistry, Fifth Edition// New York, 2014



H	1 протон	=1 нуклон ;	D	1 протон+ 1 нейтрон	=1 нуклон
T	1 протон + 2 нейтрон	=1 нуклон;	He	2 протон + 2 нейтрон	= 4 нуклон
Li	3 протон + 4 нейтрон	= 7 нуклон;	Be	4 протон + 5 нейтрон	= 9 нуклон
B	5 протон + 6 нейтрон	= 11 нуклон;	C	6 протон +6 нейтрон	= 12 нуклон
N	7 протон + 7 нейтрон	= 14 нуклон;	O	8 протон + 8 нейтрон	= 16 нуклон
F	9 протон +10 нейтрон	= 19 нуклон ;	Ne	10 протон + 10 нейтрон	= 20 нуклон

Ядро ўзининг ўлчами жиҳатдан атом ўлчамидан минг марта кичик ва жуда юқори зичликка эга бўлиши билан фарқланади: 1 см^3 ядро моддаси 1011 кг келади. Агар 1 та буғдой дони, фақат ядро моддасидан ташкил топган бўлганда эди, унинг оғирлиги 100 минг тоннага тенг бўлар эди. Атом ядросидаги протонлар сони ядронинг мусбат зарядлари сонига тенг, яъни элементнинг тартиб рақамига тенг; бинобарин нейтронлар сони атомнинг масса сонидан элементнинг тартиб рақамининг айирмасига тенгдир.

Ядрони ташкил қилувчи заррачалар ўртасида 2 куч ўзаро таъсирлашади: мусбат зарядланган протонларнинг ўзаро итарилиш электростатик кучлари ва ядро таркибига кирувчи ҳамма заррачалар ўртасидаги ўзаро тортишиш кучлари (бу кучлар ядро кучлари деб юритилади). Ядрога кучлар ниҳоятда кичик масофадагина (10^{-15} м) ўз таъсирини кўрсатади. Ҳар қайси нуклон фақат ўзига яқин қўшни бир неча нуклонларгагина таъсир кўрсатади. Атом ядросини ташкил этувчи заррачалар орасидаги масофа жуда кичик бўлганда, ядро кучларини тортиш қобилияти, бир хил зарядлар ҳосил қиладиган итариш кучидан юқори бўлади ва ядроларнинг барқарорлигини таъминлайди.

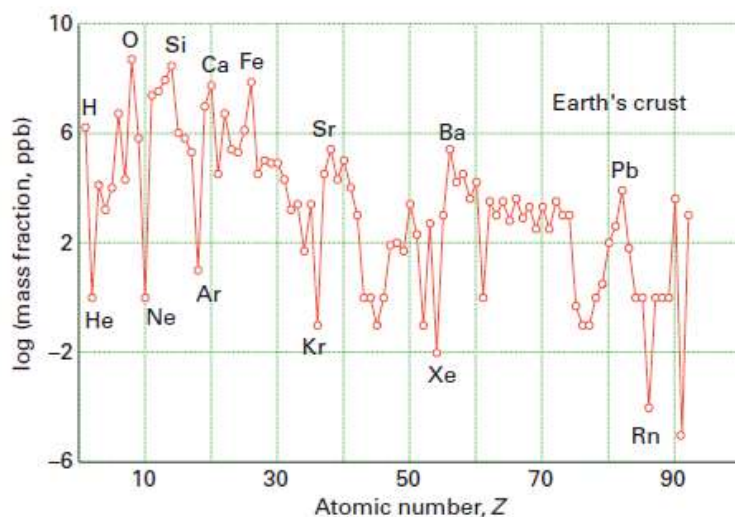
Атом ядросининг массаси тахминан ядрони ҳосил қилувчи протон ва нейтронлар массалари йиғиндисига тенгдир. Протон ва нейтронлар массасининг аниқ қийматлари асосида ҳисоблаб чиқарилган ядролар массалари билан шу ядроларнинг тажриба йўли билан топилган массалари қийматлари орасида фарқ келиб чиқади. Масалан, 2 та протон ва 2 нейтрондан ташкил топган гелий ядросининг массаси қуйидагича ҳисоблаб чиқарилади: $2 \cdot 1,00728 + 2 \cdot 1,00867 = 4,03190 \text{ у.б.}$

Тажриба йўли билан топилган гелий ядросининг массаси 4,0026 у.б. тенг, яъни тахминан юқоридаги қийматдан 0,03 у.б. га камдир. Демак, ядро массаси уни ташкил этувчи ҳамма заррачаларнинг массаси йиғиндисидан кичик бўлиб чиқади. Бу ҳодиса масса дефекти деб ном олган.

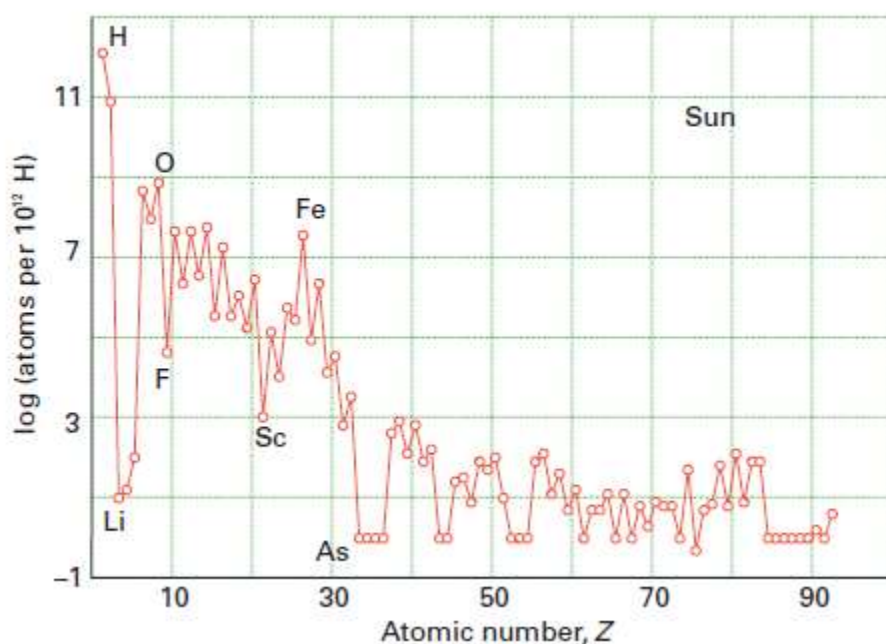
Гелий атоми ядросининг ҳосил бўлишидаги масса дефекти 0,03 у.б. ни ташкил этади, 1 мол гелий атомлари ҳосил бўлишидаги масса дефекти $0,03 \text{ г} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ кг}$ ни ташкил этади.

Эйнштейн тенгламаси ($E=mc^2$) га мувофиқ масса билан энергия ўртасида маълум боғланиш бўлиб, масса ўзгаришига мутаносиб равишда энергия ўзгаради. Агар атомлар ядросининг ҳосил бўлишида масса сезиларли камайса, бир вақтнинг ўзида кўп миқдорда энергия ажралиб чиқади.

Ядронинг протон ва нейтронлардан ҳосил бўлишида ажралиб чиқадиган энергия қиймати ядронинг боғланиш энергияси деб аталади ва ядронинг барқарорлигини характерлайди, яъни ажралиб чиқадиган энергия миқдори қанча кўп бўлса, ядро шунчалик барқарор бўлади.



*



Изотоплар. Ҳар бир элементнинг ҳамма атомлари ядролари бир хил зарядга эга бўлади, яъни ядро тенг сондаги протонларни сақлайди. Лекин бу атомлар ядроларидаги нейтронлар сони ҳар хил бўлиши мумкин.

Бир хил ядро зарядига эга бўлган, лекин ҳар хил сондаги нейтронларни тутувчи атомлар изотоплар (грекча «изос»-бир хил «топос»-жой) деб аталади. Масалан, табиий хлор масса сонлари 35 ва 37 га тенг бўлган изотоплардан иборат, магнийнинг масса сонлари 24; 25 ва 26 га тенг бўлган табиий изотоплари бор.

Изотоплар деярли ҳамма элементларда учрайди. Айни элементнинг барча изотоплари ўзларининг кимёвий хоссалари жиҳатидан бир-бирига жуда яқин бўлгани учун ўша элемент изотопларини бир-биридан ажратиш жуда қийин, изотоплар бир-бирларидан кимёвий усуллар ёрдамида ажратилади.

Bu bobda diqqatniqaratish kerak bo'lgan asosiy tamoyillar

- Modda aniq tarkibga ega bo'lgan materiya. Moddalarning ikki tipi bor: oddiy moddalar va murakkab moddalar. Oddiy modda bir xil tipdagi atomlardan tashkil topadi, ular alohida yoki molekula holida uchrashi mumkin, Murakkab moddalar molekula (yoki formulali birlik) lardan iborat, ikki yoki undan ortiq turli xil element atomlarining o'zaro bog'lanishlaridan hosil bo'ladi. Aralashma ikki yoki undan ortiq moddadan tashkil topgan o'zgaruvchan tarkibli fizikaviy aralash materiya. Murakkab moddaning xossalari uning komponentlari xossalaridan ajralib turadi, aralashmada unaqa emas. **(2.1 bo'lim)**
- Uch ta massa qonunlarini atomar tuzilish nazariyasiga bog'lasak: kimyoviy o'zgarish vaqtida massa saqlanib qoladi, xohlagan birikma namunasi uning komponentlari proporsional nisbatda bo'ladi, birikma tarkibidagi atomlar o'zaro kichik son nisbatlarida bo'ladi. **(2.2 bo'lim)**
- Daltonning atom nazariyasiga ko'ra, har bir element atomi aloha massa va boshqa xossalarga ega bo'ladi. Kimyoviy reaksiya vaqtida massa saqlanadi, chunki bu vaqtda atomlar molekullardagi o'rnini almashadi. **(2.3 bo'lim)**



- XX asrda boshlangan tajribalar ko'rsatishicha, atom musbat zaryadlangan yadro (u atomning deyarli barcha massasini tashkil qiladi, ammo juda kichik hajmini egallaydi) va yadro atrofida



Qismlar ichida qismlar ichida qismlar

Buni quyidagicha ifodalash mumkin: granit bo'lagi kichik bo'laklardan tashkil topgan, bo'laklar o'z navbatida yanada kichikroq zarralardan tashkil topgan. Ushbu bobda siz materiya komponentlarini o'rganasiz va ularning qanday bog'langanligini ko'rasiz.

Tafsilotlar

2.1 Oddiy moddalar, murakkab moddalar va aralashmalar. Elementlar tahlili

2.2 Materiyaning atomar ko'rinishi

- Massa saqlanishi
- Tarkibni aniqlash
- Karrali nisbatlar

2.3 Daltonning atom nazariyasi

- Teoriyapostulotlari
- Massa qonunlarini tushuntirish

2.4 Atomning yadro modeli yaratilishini o'rganish

- Elektronning kashf qilinishi
- Yadroning kashf qilinishi

2.5 Hozirgi zamon atom nazariyasi

- Atom tuzilishi
- Atomning tarti braqami, massasi va uning kimyoviy belgisi
- Izotoplar
- Atom massalar, mass-spektrometriya

2.6 Elementlar: davriy jadvalga dastlabki nazar

2.7 Kimyoviy birikmalar: bog'lanish bilan tanishuv

- Ion bog' tuzilishi
- Kovalent bog' tuzilishi

2.8 Formulalar, nomlar va birikmalarning

aylanuvchi manfiy zaryadli elektrondan tashkil topgan. (2.4 bo'lim) - Atom 3 xildagi elementar qismlardan tashkil topgan: musbat zaryadli proton va zaryadsiz neytron atom yadrosini tashkil qiladi va yadro atrofida aylanuvchi manfiy elektron. Atom neytral bo'ladi, undagi protonlar soni elektronlar soniniga teng. Bir elementning barcha atomlarida protonlar soni (atom soni- Z) teng bo'ladi, shuningdek kimyoviy xossalari ham bir xil bo'ladi. Izotoplar bir elementning turli massadagi atomlaridir, chunki ularda neytronlar miqdori turlicha bo'ladi. Elementning atom massasi uning tabiatda uchraydigan izotoplarining o'rtacha massasi hisoblanadi. (2.5 bo'lim) - Davriy jadvalda atomlar gorizontallik davrlar va vertikal guruhlariga atom zaryadi ortib boorish tartibida joylashgan. Metallar jadvalda chap pastki uchta chorakda joylashgan. Metallmaslar o'ng yuqori burchakda joylashgan, metalloidlarning orasida joylashgan. Guruhlardagi elementlarning xossalari o'xshash bo'ladi. (2.6 bo'lim) - Kimyoviy birikma hosil bo'lishida elektronlar ishtirok etadi. Ionli birikmalar hosil bo'lishida metal atomi metalmas atomiga elektron beradi, natijada zaryadlangan qismlar (ionlar) bir-birini kuchli tortadi. Kovalent bog'lanishda metallmas atomlarining elektronlari o'rtada taqsimlanadi va odatda alohida molekula hosil qiladi. Har bir birikmaning elementar tarkibi asosidagi nomi, formulasi va massasi bo'ladi. (2.7-2.8 bo'limlar) - Kimyoviy birikmalardan farqli ravishda aralashmalarni fizikaviy usullar bilan komponentlarga ajratish mumkin. Geterogen aralashmalar bir jinsli bo'lmagan sistemalaridir, ularda komponentlar orasida ko'rinadigan chegara mavjud. Bir jinsli aralashmalarda butun sistema bir xil tarkibli bo'ladi, bunda komponentlar alohida atomlar, ionlar yoki molekularlar holida bo'ladi. (2.9 bo'lim)	massalari - Ikki atomli ion birikmalar - Ko'p atomli ion birikmalar - Anionlar asosida kislota nomlari - Ikki atomli kovalent birikmalar - To'g'ri zanjirli alkanlar - Molekulyar massalar - Formula va modellar 2.9 Aralashmalar klassifikatsiyasi - Materiya komponentlarining tahlili
---	--

Elementlarning atom massasini aniqlashga birinchi bo'lib Dalton urindi. O'sha davrda fan va texnika darajasi past bo'lganligidan, atomlarning mutlaq massasini aniqlash mumkin emas

edi. Shuning uchun Dalton eng yengil H atomining massasini shartli ravishda «1» deb oldi. Shunga asoslanib boshqa elementlarning nisbiy atom massasini topdi.

Avogadro qonuni kashf etilgandan so'ng elementlarning absolyut atom massalarini aniqlash imkoniyatiga ega bo'linsada, nisbiy atom massalari o'z ahamiyatini saqlab qoldi, chunki absolyut atom massalari juda kichik miqdor bo'lgani uchun ularni hisoblash qiyin.

Vodorodning atom massasi 1 deb qabul qilinsa, O₂ ning atom massasi 15,88 bo'ladi, ya'ni kasr son. Ko'p elementlarning atom massasi ham shunday. Bu noqulaylikni bartaraf qilish uchun kislorodning atom massasini 16 deb qabul qilishdi, bu son kislorod birligi deyiladi va qisqacha k.b deb yoziladi.

Elementlarning atom massalarini aniqlash uchun qabul qilingan vodorod va kislorod izotoplari juda barqaror bo'lmaganliklari uchun 1969 yilda D.I.Mendeleyevning elementlar davriy qonuni va davriy jadvalining 100 yilligiga bag'ishlangan syezdda elementlar nisbiy atom massasini uglerodning atom massasi 12 ga teng bo'lgan izotopiga nisbatan aniqlash qabul qilindi va u uglerod birligi deyiladi, ya'ni elementning nisbiy atom massasi deb uglerod atom massasining 1/12 qismidan necha marta kattaligini ko'rsatadigan massa (son) ga aytiladi.

Hayotimizda ko'p uchraydigan hohlagan materiya namunasi: tosh bo'lagi, daraxt shoxi, kapalak qanotiga diqqat qaratsak ko'ramizki, ular ko'pgina mayda qismlardan tashkil topgan. Mikroskop yordamida ular yanada kichikroq qismlardan iborat ekanligini ko'ramiz. Agarda biz millard marta kattalashtiradigan bo'lsak, barcha moddalar atomalardan tashkil topganini ko'ramiz. Moddalarni tuzilishini zamonaviy olimlar birinchilardan bo'lib o'rganishmagan. Qadimgi yunon faylasuflari hamma narsalar bir yoki bir nechta asosdan kelib chiqadi deb ishonishgan. Ammo atomizm otasi Demokrit boshqa yo'ldan ketdi. Uning fikriga ko'ra, deylik alyuminiy bo'lakchasini olib uni mayda bo'laklarga bir necha marta bo'laversak, juda mayda alyuminiy zarrachalarini olamiz. Bu jarayon bo'linmas zarrachalar hosil bo'lgunga qadar davom etadi. U bu bo'linmas zarrachalarni atomlar (atomos – bo'linmas) deb nomladi. Ammo buyuk g'arb faylasuflaridan biri Aristotel bu mulohazalarga qarshi chiqdi, natijada atomistik nazariya 2000 yil ortga surildi. Nihoyat 17-asrda ingliz olimi R. Boylning fikricha moddalar “oddiy tanadan, alohida organlardan emas. So'ngi ikki asrda kimyoda jadal rivojlanishlar ro'y berdi va atomning “bilyard shari” ko'rinishi yaratildi. XX asrda kimyo shiddat bilan rivojlanib, biz bilgan murakkab ichki tuzilishli atom modeli yaratildi. Ushbu bobda biz moddaning makroskopik va atom darajasida tarkibi va xossalarini ko'rib chiqamiz. 2.1 Oddiy moddalar, birikmalar va aralashmalar: Elementlar tahlili Moddalarni tuzilishiga qarab uchta tipga bo'lishimiz mumkin: oddiy moddalar, birikmalar va aralashmalar. Oddiy moddalar va birikmalar moddaning ikki xil ko'rinishi: doimiy tarkibli materiyahisoblanadi. Aralashmalar modda	Bu bobni oqishdan oldin etibor beriladigan tushunchalar. Fizikaviy va kimyoviy o'zgarish (1.1 bo'lim) Modda holati (1.1 bo'lim) Zaryadlangan zarrachalar o'rtasidagi o'zaro tortishish va itarilish (1.1 bo'lim) Ilmiy modelning ma'nosi (1.2 bo'lim) SI birliklari va qayta hisoblash faktori (1.3 bo'lim) Hisoblashlardagi muhim sonlar (1.5 bo'lim)
--	--

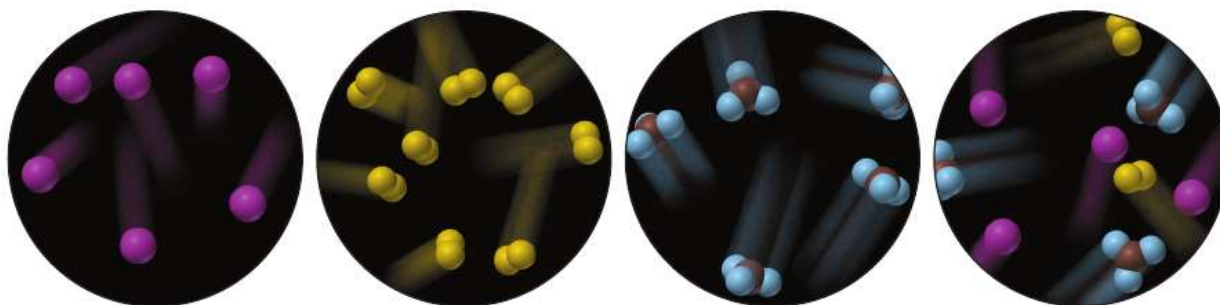
hisoblanmaydi, ular o'zgaruvchan tarkiblidir.

1.Oddiy moddalar.Alohida fizikaviy va kimyoviy xossaga ega bo'lgan, materiyaning eng sodda tipidir. U bir xil turdagi atomlardan iborat va quyida ko'riladigan fizikaviy va kimyoviy usullar yordamida materiyaning yanada soddaroq tipiga parchalash mumkin emas. Har bir moddaning o'z nomi bor, masalan, kremniy, kislorod yoki mis. Kremniy namunasi faqat kremniy atomlaridan iborat. Kremniy bo'lakchasining makroskopik xossalari: rangi, zichligi va yonuvchanligi mis bo'lakchasidan tubdan farq qiladi, chunki mis atomining submikroskopik xossalari mis atomidan farq qiladi, yani, har bir oddiy modda o'ziga xos, chunki uning atomlarining xossalari ham o'ziga xosdir.

Tabiatda ko'pgina oddiy moddalar birgalikda uchraydi, bundan tashqari alohida yoki boshqa atomlar bilan bog'langan holda bo'ladi, bu fizik bo'g'lanishdir. 2.1 A rasmda gaz holatdagi bir atomli oddiy modda tasvirlangan. Bir qancha oddiy moddalar molekula holatida uchraydi, molekula ikki yoki undan ortiq bo'lgan atomlarning o'zaro bog'lanishidan hosil bo'lgan mustaqil tuzilmadir (2.1 B rasm). Masalan, havodagi kislorod ikki atomli molekula shaklida bo'ladi.

2.1 rasm. Atom darajasidagi oddiy moddalar, birikmalar va aralashmalar.

Ushbu rasmlarda gazlar tasvirlangan, ammo materiyaning uchta tipining suyuq va gaz holatlari ham mavjud.



A Oddiy modda atomi	B Oddiy modda moekulasi	C Birikma moekulasi	D Ikki oddiy modda va birikma aralashmasi
----------------------------	--------------------------------	----------------------------	--

Elektronlarning kvant sonlari

Atomning elektron qavatini tuzilishida atom elektronlarining energetik holatini kompleks xarakterlovchi parametrlar hal qiluvchi rol o'ynaydi. Hozirgi vaqtda elektronning harakati to'rtta kvant soni: bosh, orbital, magnit va spin kvant sonlari bilan ifodalanadi.

1. Bosh kvant soni (n) atom yadrosining elektromagnit maydonidagi energetik pog'onalarni xarakterlaydi. Bosh kvant soni elektron energiyasining kattaligini ko'rsatadi. Bosh kvant sonlari o'zaro teng bo'lgan bir necha elektron atomda elektron qavatlarni yoki ma'lum energetik pog'onani hosil qiladi. Bu energetik pog'onalar butun sonlar, shuningdek harflar bilan ifodalanadi:

Elektron energiyasi oshadi

Bosh kvant soni qiymatlari - 1 2 3 4 5 6

Harf belgisi - K L M N O P Q

Atomdagi elektron qavatlarning soni D. I. Mendeleyevning kimyoviy element-lar davriy sistemasidagi davr nomeriga to'g'ri keladi. Masalan, mishyak atomida 33 ta elektron bo'lib, bu elektronlar atomdagi 4 ta energetik qavatlar (K, L, M va N) da joylashgan. Binobarin mishyak atomida 4 ta elektron qavat bor, mishyak elementi D.I.Mendeleyev jadvalidagi to'rtinchi davrda joylashgan.

Har bir qavatda joylashishi mumkin bo'lgan eng ko'p elektronlar soni tubandagi formuladan hisoblab topiladi:

$$N = 2n^2$$

bu erda, N – maksimum elektronlar soni; n - bosh kvant soni.

Masalan, 1 – qavatda (K qavatda) $= 2 \cdot 1^2 = 2$ elektron

2 – qavatda (L qavatda) $= 2 \cdot 2^2 = 8$ elektron

3 – qavatda (M qavatda) $= 2 \cdot 3^2 = 18$ elektron va hokazo bo'ladi.

2. Orbital kvant soni (l) energetik pog'onachalarni xarakterlaydi. Ayni qavat elektronlari bir-biridan o'zlarining energiyalari bilan farq qilib, bir yoki bir necha orbital yoki pog'onachalarni hosil qilishi mumkin, bu orbitallar o'z shakllari bilan bir-biridan farq qiladi. Energetik pog'onachalar ham harflar bilan belgilanadi.

Energetik pog'onachaning belgisi $s \ p \ d \ f$

Orbital kvant soni elektron orbitasining shaklini ko'rsatadi. Orbital kvant soni 0 dan $n - 1$ gacha bo'lgan butun sonlar bilan ifodalanadigan qiymatlarga ega bo'ladi. Masalan, $n = 1$ bo'lsa, orbital kvant soni qiymati nol ($l = 0$) bo'ladi; $n = 2$ bo'lsa, $l = 0$; 1ga teng, $n = 3$ bo'lsa, l ning qiymati 0, 1 va 2 ga teng bo'ladi. Ayni qavatdagi elektronning orbital kvant soni qanchalik katta bo'lsa, uning energiyasi shunchalik katta qiymatga ega bo'ladi.

3. Magnit kvant soni (m_l) elektron orbitallarining fazodagi holatini, ya'ni ma'lum magnit maydoniga nisbatan qanday burchak bilan joylashganini ko'rsatadi. Magnit kvant sonning qiymatlari $-l$ dan $+l$ gacha bo'la oladi. Shunday qilib l ning turli qiymatlaridan m_l ning mumkin bo'lgan turlicha qiymatlari kelib chiqadi. Chunonchi s - elektronlar ($l = 0$) uchun m_l ning qiymati 1 ta ($m_l = 0$); p - elektronlar ($l = 1$) uchun m_l ning 3 xil qiymati bo'ladi ($-1, 0, +1$); d -elektronlar $l = 2$ uchun m_l 5 xil qiymatlarga ega bo'ladi ($-2, -1, 0, +1, +2$) va hokazo. Agar n va l o'zgarmasa, turli m_l ga ega bo'lgan orbitallar bir xil energiya qiymati bilan xarakterlanadi; masalan uchinchi pog'onaning 5 ta d orbitallari bir-biridan energetik jihatdan emas, faqat fazoda joylanishi bilan farqlanadi (1-rasmda elektronlarning orbitallari tasvirlangan).

4. Spin kvant soni (m_s). Ilgari vaqtlarda uni elektronning o'z o'qi atrofida aylanishini xarakterlovchi kvant soni deb hisoblanar edi, endilikda m_s ni maxsus kvant mexanik miqdor deb karaladi. Elektron o'z o'qi atrofida ikki tomonga aylanishi mumkin. Shuning uchun

elektronning kvant soni faqat 2 qiymatga ega: $+\frac{1}{2}$ va $-\frac{1}{2}$. Bu grafik shaklda bir-biriga nisbatan qarama - qarshi tomonga yo'nalgan strelkalar bilan ko'rsatiladi: $\uparrow$ yoki $\downarrow$. Bir xil yo'nalishdagi spinga ($\uparrow\uparrow$) ega bo'lgan elektronlar parallel, qarama-qarshi yo'nalishdagi spinga ($\uparrow\downarrow$) ega bo'lganlari antiparallel elektronlar deb hisoblanadi.

Pauli prinsipi

quyidagicha ta'riflanadi: *bir atomda turtala kvant sonlari bir-biriga teng bo'lgan ikki elektron bo'la olmaydi*. Bu qoidadan shunday xulosa chiqadi: ma'lum qiymatli n , l , m_l bilan xarakterlanuvchi har bir atom orbitalida spinlari qarama-qarshi yo'nalishdagi 2 ta elektrondan boshqa elektronlar joylasha olmaydi.

Elektron qavatlarining ketma-ket elektronlar bilan to'lib borishi tartibi, ya'ni ularning orbitalarda qanday joylashishi masalasi muhimdir. Atomda elektronlar Hund qoidasiga binoan joylashadi.

Hund qoidasiga

Qo'zg'almagan atomdagi elektronlarning spinlari yig'indisining absolyut qiymati maksimal bo'ladi.

Klechkovski qoidalari

Qo'zg'almagan atom orbitallarning elektronlar bilan to'lish tartibi quyidagicha: avval eng kam energiyali orbital, so'ng energiyasi ko'proq bo'lgan orbital to'ladi. Atom elektron orbitallarning to'lish tartibining bosh va orbital kvant sonlari qiymatlariga bog'liqligini V.M Klechkovski o'rgangan. Klechkovski bu ikkala kvant soni qiymatining yig'indisi ($n+l$) oshishi bilan elektron energiyasi ham oshishini aniqladi va quyidagi birinchi qoidani kashf etdi:

Atom yadrosining zaryadi oshib borganda elektronlar oldin bosh va orbital kvant sonlari yig'indisi ($n+l$) ning qiymati kichik bo'lgan orbitalni to'ldiradi, so'ngra bu qiymat katta bo'lgan orbitalni to'ldiradi. Masalan, kaliy va kalsiy atomlarning elektron tuzilishi bu qoidaga to'g'ri keladi: 3 d -orbital ($n=3, l=2$) uchun $n+l$ ning yig'indisi 5 ga, 4 s -orbital ($n=4, l=0$) uchun esa $n+l$ ning yig'indisi 4 ga teng. Binobarin, 4 s -pog'onacha 3 d -pog'onachaga nisbatdan oldin elektronlar bilan to'lishi kerak, haqiqatda shunday bo'ladi.

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

Qo'zg'almagan atomlarda elektronlarning to'lib boorish tartibi quyidagicha bo'ladi

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f$$

D.I.Mendeleyevning davriy qonuni.

XVIII - asr oxirida 25 ta element ma'lum bo'lib, XIX - asrning birinchi choragida yana 19 ta element kashf qilindi. Elementlar kashf qilinishi bilan ularning fizikaviy va kimyoviy xossalari o'rganib borildi. Bu tekshirishlar natijasida ba'zi elementlarning xossalari bir-biriga o'xshash ekanliklari aniqlanadi. Elementlar va ularning birikmalari haqida ma'lumotlar kimyogarlar oldiga, barcha elementlarni guruhlariga ajratish, klassifikatsiya qilish vazifasini qo'ydi. Debereyner (1817), Dyuma (1815), Meyer (1868), Lavuazye (1789) va boshqa olimlar elementlarni sinflarga ajratishga urinib ko'rdilar. Ammo ular elementlarning xossalaridagi ichki bog'lanishni bilmaganliklaridan bu masalani hal qila olmadilar.

D.I.Mendeleyevdan avval olib borilgan ishlarning hech birida kimyoviy elementlar o'rtasida o'zaro uzviy bog'lanish borligi topilmadi, hech kim elementlar orasidagi o'xshashlik va ayrimlar asosida kimyoning muhim qonunlaridan biri turganligini Mendeleyevgacha kashf etolmadi. Chuqur ilmiy bashorat va taqqoslashlar o'rtasida D.I.Mendeleyev 1869 yili tabiatning muxim qonuni – kimyoviy elementlarning davriy qonunini ta'rifladi. D.I.Mendeleyev ta'riflagan davriy qonuni va uning grafik ifodasi davriy sistema hozirgi zamon kimyo fanining fundamenti bo'lib qoldi.

Mendeleyev kimyoviy elementlarning ko'pchilik xossalari shu elementlarning atom og'irligiga bog'liq ekanligini topdi. Mendeleyev o'sha davrda ma'lum bo'lgan barcha elementlarni ularning atom og'irliklari ortib borishi tartibida bir qatorga quyida elementlarning xossalari 7ta, 17ta, 31ta elementdan keyin keladigan elementlarda qaytarilishini, ya'ni davriylik borligini ko'rdi. Masalan: litiydan ftorga o'tganda atom og'irlik ortib borishi bilan, elementlar va ular birikmalarining kimyoviy xossalari ma'lum qonuniyat bilan o'zgarib boradi. Litiy – tipik metall; undan keyin keladigan element berilliyda metallik xossalari ancha kuchsiz ifodalangan. Berilliydan keyingi element bor metallmaslik xossalarini namoyon qiladi. Ugleroddan ftorga o'tganda metallmaslik xossalari kuchayadi, ftor eng tiniq metallmas sifatida topilgan elementdir. Neondan keyingi element natriy o'z xossalari bilan litiyga o'xshaydi. Uning oksidi Na_2O o'z shakli bilan Zi_2O ga o'xshaydi.

D.I.Mendeleyev o'zi kashf etgan davriy qonuni quyidagicha ta'riflanadi: “Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek elementlar birikmalarining shakl va xossalari elementlar atom og'irliklarining ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liq bo'ladi”.

Mendeleyev davriy qonunidan foydalanib, ba'zi elementlarning (kobalt, tellur, argon) joylashish tartibini o'zgartirish lozimligini, 11ta elementning (fransiya, radiy, aktiniy, skandiy, galliy, germaniy, protaktiniy, poloniy, texnisiy, reney, astat) kashf qilinishi kerakligini oldindan aytib berdi. Ulardan uchta element (eka-bor, eka-alyuminiy va eka-sillisiy) ning barcha kimyoviy va fizikaviy xossalarini batafsil bayon qildi. 15 yil ichida bu uch element kashf qilinib, Mendeleyevning bashorati tasdiqlandi. Bular galliy, skandiy va germaniy.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Debereyning triadasi mohiyati nimadan iborat?

- A) Uchta – uchta elementdan iborat o'xshash kimyoviy xossaga ega bo'lgan elementlarning guruhlari triadalar deb atalgan. Har qaysi triadada o'rtadagi elementning atom massasi ikki chetdagi elementlarning atom massalari yig'indisining yarmiga teng.
- B) Uchta metall va uchta metallmasdan iborat o'xshash xossaga ega bo'lgan elementlarning guruhlari triadalar deb atalgan. Har bir triadadagi chetki elementlar atom massalari yig'indisining yarmi triadadagi uchunchi elementning atom massasiga teng bo'lgan.
- D) 1829 yilda Debereyner shu vaqtda mavjud 30 ta elementlarni ularning o'xshash xossalariga qarab 3 ta guruhga bo'lgan va triadalar deb atalgan.
- E) 1829 yilda Debereyner shu vaqtdagi mavjud 30 ta elementning odatdagi sharoitdagi agregat holatiga qarab 3 ta guruhga bo'lgan va triada deb atagan (Qattiq, suyuq, gaz).

D.I.Mendeleyevning davriy qonuni qanday ta'riflanadi?

- A) Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek murakkab moddalarning tuzilishi ularning atom og'irligining ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liq bo'ladi.

- B) Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek elementlar birikmalarining shakl va xossalari, ularning atom og'irliklarini ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liqdir.
- D) Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek murakkab moddalarning tuzilishi ularning molekulyar og'irligi ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liqdir.
- E) Oddiy moddalarning xossalari shuningdek elementlar birikmalarining shakl va xossalari ularning qaynash haroratining ortishi bilan davriy ravishda bog'liqdir.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

D.I.Mendeleyev davriy qonunining hozirgi zamon ta'rifi qanday ?

- A) Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek murakkab moddalarning tuzilishi ularning musbat zaryadlarining ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liqdir.
- B) Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek murakkab moddalarning shakl va xossalari ularning yadro zaryadlari ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liqdir.
- D) Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek elementlar birikmalarining shakl va xossalari ularning yadro zaryadlarining ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liqdir.
- E) Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek elementlar birikmalarining shakl va xossalari ularning neytronlar soni ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liqdir.

2 – asosiy savol

Davriy sistema va uning tuzilishi hamda ahamiyati.

O'qituvchi maqsadi: Talabalarga davriy sistemaning tuzilishi haqida undagi turli yo'nalishdagi o'xshashliklar hamda hozirgi vaqtdagi ahamiyati haqida ma'lumot berish.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar).

Davriy jadvalda guruh bo'ylab o'xshashlikni tushuntirish.

Davriy jadvaldagi davr bo'ylab o'xshashlikni ko'rsatib o'tish.

Davriy jadvalda diagonal yo'nalishdagi o'xshashlikni izohlash.

Davriy jadvallardan foydalanib, ba'zi elementlarning atom og'irligini hisoblashni va xossalarini ko'rsatib o'tish.

Asosiy savolning bayoni

Davriy jadval va uning tuzilishi

Davriy jadvalning birinchi variantini 1869 yilda Mendeleyev tuzdi. Davriy sistemaning ikkinchi varianti 1871 yilda e'lon qilindi. Bu variatnda o'zaro o'xshash elementlar vertikal qatorlarga joylashgan. Mendeleyev bitta vertikal qatorga joylashgan o'xshash elementlarni guruh deb ishqoriy metallardan boshlanib, inert gazlar bilan tugallanuvchi qatorini "Davrlar" deb atadi. Sistema 7 ta davr va 8 ta guruhdan iborat: I, II, III davrlar kichik davrlar IV, V, VI va VII davrlar katta davrlar deyiladi.

Birinchi davrdan boshqa hamma davrlarda ishqoriy metall bilan boshlanib, inert gaz bilan tugaydi. Har bir guruh ichida atom og'irlik ortishi bilan elementlarning metallik xossalari kuchayib boradi, fransiy va seziy elementlari eng aktiv metall, fluor esa eng aktiv metallmasdir. Har qaysi element davriy sistemada o'z o'rniga ega va bu o'rin o'z navbatida ma'lum xossalar majmuasini ifodalaydi va tartib raqami bilan xarakterlanadi. Shu sababli biror elementning davriy jadvaldagi topgan o'rnini ma'lum bo'lsa, uning xossalari haqida to'la fikr yuritib, ularni to'g'ri aytib berish mumkin. Mendeleyev jadvalida biror elementning atom og'irligini topish uchun uni o'rab turgan 4 qushni elementlarning atom og'irliklarini bir - biriga qo'shib, to'rtga bo'lish kerak.

Davriy jadvalda elementlar o'rtasidagi o'xshashlik uch yo'nalishda namoyon bo'ladi.

Horizontal yo'nalish – bu o'xshashlik katta davr elementlarida, lantanoidlar va aktinoidlar turkumiga kirgan elementlarda uchraydi.

Vertikal yo'nalishda – davriy sistemaning vertikal ravishda joylashgan elementlari o'zaro bir - biriga o'xshaydi.

Diagonal yo'nalishda. Davriy sistemada o'zaro diagonal joylashgan ba'zi elementlar o'zaro o'xshashlik namoyon qiladi. Masalan: Li bilan Mg; Be bilan Al; B bilan Si; Ti bilan Ne lar bir birlariga kimyoviy xossalari jihatidan o'xshaydi.

Atom tuzilishi nazariyasidan shu narsa ma'lum bo'ldiki, elementning tartib raqami shunchaki raqam bo'lmasdan, balki shu element atom yadrosining musbat zaryadiga tengdir.

Shundan keyin davriy qonunga quyidagicha ta'rif berildi: "Oddiy moddalarning xossalari, shuningdek elementlar birikmalarining shakl va xossalari elementlarning yadro zaryadi ortib borishi bilan davriy ravishda bog'liqdir".

"Mendeleyev atom og'irliklariga qarab joylashtirilgan o'xshash elementlar qatorida turli ochik joylar borligini va bu joyga albatta yangi ochilgan elementlar joylashtirilishini isbot qilgan. U noma'lum elementlardan birini eka-alyuminiy deb atadi, chunki u alyuminiy boshlangan qatorda bo'lib, to'g'ridan to'g'ri alyuminiydan keyin kelar edi. Mendeleyev bu elementning umumiy kimyoviy xossasini uning solishtirma og'irligini, atom og'irligini hamda uning atom xossasini oldindan ta'riflab berdi.

Bir necha yildan so'ng Buabodron bu elementni kashf etdi. Mendeleyevning taxmini ham haqiqatan ham to'g'ri chiqdi, eka-alyuminiy Galiy deb yuritila boshlandi. Mendeleyev Gegalning miqdor o'zgarishlarga o'tish qonunini ongsiz ravishda qo'llab fanda yangilik yaratdi. Uning bu kashfiyotini Leveryening noma'lum planeta Neptunning orbitasini hisoblab chiqishdek kashfiyot bilan bimalol yonma yon qo'ysa bo'ladi".

Shunisi ajoyibki, Buabodron bu elementlar bilan tajribalar o'tkazib, uning fizik va kimyoviy xossalari aniqlaganda, Mendeleyev bu xossalardan ba'zilarini xato topganini ko'rsatdi. Masalan: Buabodronning dastlabki tajribasiga ko'ra elementning solishtirma og'irligi 4,7 chiqdi. Mendeleyevning hisobiga ko'ra bu elementning solishtirma og'irligi 5,9 – 6 bo'lish kerak edi. Lekak – de – Buabodron qayta tajribalar o'tkazib, Galiyning solishtirma og'irligi 5,66 ga teng ekanligini aniqladi.

1879 yilda shved olimi Nilson 21 raqamli elementni kashf etdi va uni skandiy deb atadi. Mendeleyevning bu element haqida aytganlari ham to'la tasdiqlandi.

1886 yilda nemis olimi Vinkler 32 raqamli elementni kashf etdi va uni o'z vatani sharafiga germaniy deb atadi. Vinkler bir qator tajribalar o'tkazib, Germaniy hamda germaniy birikmalarining kimyoviy hamda fizikaviy xossalari aniqladi va Mendeleyevga qoyil qoldi.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir.

Guruh deb nimaga aytiladi va davriy jadvalda nechta guruh bor?

- A) Davriy jadvalda vertikal joylashgan qatorlar guruhlar deyiladi va ular 8 ta guruhdan iborat.
- B) Davriy jadvalda gorizontal joylashgan qatorlar guruhlar deyiladi va ular 7 ta guruhdan iborat.
- D) Davriy jadvalda kichik va katta davr elementlarini o'z ichiga olgan qatorlar guruhlar deyiladi va ular 8 tadan iborat.
- E) Davriy jadvalda faqat katta davr elementlarini o'z ichiga olgan qatorlar guruhlar deyiladi va ular 8 tadan iborat.

Davr deb nimaga aytiladi va davriy jadvalda nechta davr bor?

- A) Vertikal joylashgan qatorlar davrlar deyiladi va ular 9 ta davrdan iborat.
- B) Miqdoriy ishqoriy er metallari bilan boshlanib inert gazlar bilan tugallanuvchi qatorlar davr deyiladi va ular 7 ta davrdan iborat.
- D) Miqdoriy yer metallari bilan boshlanib inert gazlar bilan tugallanuvchi qatorlar davrlar deyiladi va ular 8 ta davrdan iborat.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir.

D.I.Mendeleyev xossalari oldindan aytgan 3 ta elementning belgisini ko'rsating.

1 – Sub 2 – Eshb 3 – Isb 4 – Yakb 5 – Otb 6 – Pdb 7 – Edb 8 Pfyu

A) 1,3,8; B) 3,6,8; V) 2,4,5; G) 3,7,8; D) 2,3,4; E) 1,8,4;

Agar biror elementni o'rab turgan 4 ta elementlarning atom og'irliklari tegishliha 23, 9, 27 va 40 tengligi ma'lum bo'lsa, shu elementning atom og'irligini hisoblang.

A) – 21 ; B) – 22 ; D) – 23 ; E) – 24 ; F) – 25.

D.I. Mendeleevning davriy qonuni – oddiy moddalarning xossalari, shuningdek, elementlar birikmalarini shakli va xossalari shu elementlar atom yadroli zaryadlariga davriy ravishda bogʻliqdir. Qonun 1869 yilda kashf qilingan.

Elementlar davriy sistemasi – Elementlar davriy sistemasi D.I. Mendeleev davriy qonunining grafik tasviridir. Bu sistema davr va gruppalariga boʻlinadi.

Davr - Davriy sistemada ishqoriy metallardan boshlanib, galogenlar bilan tugaydigan elementlar qatoridir, ya'ni davriy sistemada VII gorizantal joylashgandavrni tashkil etadi.

Gruppa davriy sistemaning vertikal joylashgan 8 ta gruppalariga boʻlinadi. Gruppachalarda esa yuqoridan pastga tamon elementlarning metallik xossalari kuchayib metalmaslik xossalari susaya boradi.

Asosiy gruppachalar – kichik davr elementlari tipik elementlar deyiladi va bu elementlarni (boshqa elementlar bilan bir qatorda) oʻz ichiga oladign gruppachalar asosiy gruppachalar deyiladi.

Oʻtuvchan elementlar – Davrlardagi elementlar kichik davrdagi elementlarda xossalarining asta-sekin oʻzgarib borish tartibini buzadi va tipik metallardan metalloidlarga oʻtadi. Bu elementlar oʻtuvchan elementlar deyiladi.

Qoʻshimcha gruppachalar – Oʻtuvchanelementlar joylashgan gruppachalar «Qoʻshimcha» gruppachalar deyiladi.

Lantanoidlar gruppachasi – Davriy sistemani VI davrida tartib nomeri (57) katakka lantan joylashgan va lantan xossalariga oʻxshash 14 ta element (N:N 58-71) keladi, ular lantanoidlar deyiladi. Lantan joylashgan katakka esa davriy jadvalda ularni oʻrnini koʻrsatadigan yulduzcha qoʻyilgan.

Aktinoidlar gruppachasi – Davriy sistemani VII davrida tartib nomeri (80) boʻlgan katakda aktiniy joylashgan. 90-103 – elementlar aktiniyga oʻxshash xossalariga ega boʻlganligi uchun aktinoidlar deyiladi va ularga 2 ta yulduzcha qoʻyilgan.

1. asosiy gruppacha
- 3) qo`shimcha gruppacha
- 4) ikkinchi qo`shimcha gruppacha (lantanoid - aktinoid) gruppachasiga ajratilgan. Shuni bilmoq lozimki, ba`zi asosiy gruppacha elementlari atom tuzilishi bilan bir-biridan farq qiladi. Shunga ko`ra, davriy sistemaning xamma gruppachalarini 4 ta kategoriyaga bo`lish mumkin.
 - I. I va II gruppaning asosiy gruppachasi (litiy va berilliy gruppachasi)
 - II. 3,4,5,6,7 gruppalarining 6 ta asosiy gruppachasi (bor, uglerod, azot, kislorod, fluor va NEON)
 - III. 10 ta qo`shimcha gruppacha (1-7 gruppalarda bittadan va 8 gruppada uchta)
 - IV. 14 ta lantanoid - aktinoid gruppachasi.

Adabiyotlar: M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 220-245 betlar.

6. KIMYOVIY BOG`LANISH VA UNING TURLARI. MOLEKULALAR TUZILISHI.

Reja:

1. Kimyoviy bog`lar haqida umumiy tushunchalar.
2. Kimyoviy bog`lar.
3. Yadro modeli.
4. Bor postulatlar.
5. Vodorod atomining tuzilishi.

Tayanch so`zlar: atom, proton, neytron, elektron, davr, guruhlar, radiaktivlik, energetik qavatlar, energetik yacheykalar, elektron konfiguratsiya, atom orbital, izotoplar, tartib raqam, massa soni, yadro zaryadi.

O`quv mashg`ulotining maqsadi: atom tuzilishi to`risidagi tasavvurlarni rivojlantirish, atomlarning elektron konfiguratsiyalarini tuzishni o`gatish, atom tuzilishini grafik tuzilishini o`rganish.

Kimyoviy bog`lanish va uning turlari.

**O`qituvchi maqsadi:** talabalarga murakkab moddalar molekulari hosil bo`lishida turli xil kimyoviy bog`lar vujudga kelishi haqida, elektromanfiylik, elektronga moyillik haqida tushuncha berish.

Talabalar uchun o`quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar).

Kimyoviy bog`lanish vujudga kelishida elementlarning elektronga moyilligi va elektromanfiyligining vazifasi haqida tushuncha berish.

Murakkab modda molekulasida hosil bo`lishida ion bog`lanishning vujudga kelishi haqida ma`lumot berish.

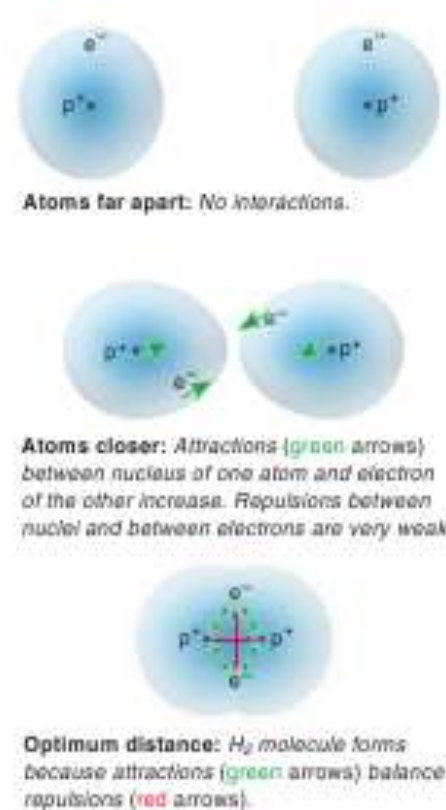
Murakkab modda molekulasida hosil bo`lishida kovalent bog`lanishning vujudga kelishi haqida tushuncha berish.

Vodorod bog`lanish, donor-akseptor bog`lanishlarning vujudga kelishi haqida tushuncha berish.

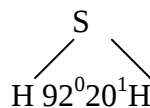
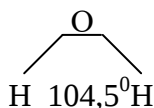
Metall kristall panjarasi hosil bo`lishida vujudga keladigan metall bog`lanish haqida ma`lumot berish.

Kimyoviy bog`lanish

Kimyoviy bog`lanish deganda, biz atomlararo ta`sir etuvchi va ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchlarni tushunmog`imiz kerak.

 Atoms far apart: No interactions. Atoms closer: Attractions (green arrows) between nuclei of one atom and electron of the other increase. Repulsions between nuclei and between electrons are very weak. Optimum distance: H_2 molecule forms because attractions (green arrows) balance repulsions (red arrows).	Kimyoviy bog'lanish haqidagi ta'limot hozirgi zamon kimyosining asosiy masalasidir. Kimyoviy bog'lanishning kelib chikish sababi shundaki, atom yoki ionlar o'zaro birikkanda energiya zaxurasi, ular ayrim holda bo'lganlaridagiga nisbatan kichik qiymatga ega bo'ladi va sistema barqaror holatni egallaydi. Agar biror sistema bir holatdan ikkinchi holatga o'tganda uning energiya, zaxirasi kamaysa, bu hodisa sistema energetik manfaatga ega bo'ladi degan ibora bilan tavsirlanadi. Atomning tashqi energetik pog'onasida bittadan 8tagacha elektron bo'lishi mumkin. Agar atomning tashqi pog'onasidagi elektronlar soni shu pog'ona sig'imigaoladigan eng ko'p elektronlar soniga teng bo'lsa u holda bunday pog'ona tugallangan pog'ona deyiladi. Tugallanganpog'onalarjuda mustahkamligibilanfarqqiladi.
---	---

Kimyoviy bog'lanish energiyasi, bog'lanish uzunligi ham valentliklararo burchak nomli uch kattalik bilan xarakterlanadi. Atomlar o'zaro 3 xil zarrachalar (molekulalar, ionlar va erkin radikallar) hosil qila oladi. Molekulalar bir – biridan o'z tarkibidagi atomlarning soni bilan, molekula tarkibidagi atomlarning markazlararo masofalari, bog'lanish energiyalari bilan farq qiladi. Molekulani tashkil qilgan atomlar valentliklari orasida burchak turlicha bo'ladi. Masalan: H_2O molekulasida burchak tashkil qiladi.



Kimyoviy bog'ni uzish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori bog'lanish energiyasi deb ataladi. Har bir bog' uchun to'g'ri keladigan bog'lanish energiyasi qiymati 200-1000 kJ/mol ga yaqin bo'ladi. M: CH_3F da C-F bog'lanish energiyasi 487 kJ/mol ga teng. Atom yoki molekulalarning elektron berishi yoki elektron qabul qilib olishi natijasida hosil bo'ladigan zarrachalar ionlar deb ataladi. Ionlar musbat va manfiy zaryadli bo'ladi. To'yinmagan valentlikka ega bo'lgan zarrachalar erkin radikallar deb ataladi. Masalan: - SH, -OH, - CH_3 , - NH_2 lar erkin radikallar. Erkin radikallar uzoq vaqt mavjud bo'la olmaydi, lekin kimyoviy jarayon borishi uchun erkin radikallar muhim rol o'ynaydi. Yana shuni aytish kerakki, kimyoviy bog'lanish o'zaro birikuvchi zarrachalar o'rasida albatta ikkik uch ta'sir etadi. Ular dan biri zarrachalarning o'zaro tortish kuchi bo'lsa, ikkinchisi ularning o'zaro itarilish kuchidir.

Elektromanfiylik. Elementning ionlash potentsiali qanchalik kuchli bo'lsa, u element shunchalik kuchli metall xossalariga ega bo'ladi. Masalan: Li ionlash potentsiali 5,39 eV, F ionlanish potentsiali 17,42 eVga teng.

Ma'lumki Mendeleyev davriy sistemasi har qaysi davrichida chapdan unga o'tgan sayin atomning o'ziga elektron biriktirib olish xossasi ortib bo'radi. Atom o'ziga elektron biriktirib olib o'sha elementning manfiy ioniga aylanadi. Element atomi bir elektron biriktirib olganda ajralib chiqadigan energiya miqdori ayni elementning elektronga moyilligi deb ataladi.

Elementlarning metallmaslik xossalarini yaqqol namoyon qilish uchun elektromanfiylik (EM) tushunchasi kiritiladi. Ayni elementning elektromanfiyligi uning ionlanish energiyasi bilan

elektronga moyilligi yig'indisiga yoki uning yarmiga teng. $EM = E + 1$ yoki $(E+1)/2$ $E+1$ qiymati bilan katta bo'lgan elektron atomi molekula tarkibidagi elektronni o'ziga qo'shib oladi va osonlik bilan manfiy ion holatiga o'tadi. Kimyoviy bog'lanishda, asosan, valent elektronlar ishtirok etadi. S va P elementlarda valent elektron vazifasini eng sirtqi qavatdagi elektronlar, d elementlarda esa sirtqi qavatning S elektronlari va sirtqidan oldingi qavatning qisman f elektronlari bajaradi.

Ion bog'lanish

Ion bog'lanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiq atomning elektron berishi yoki elektron biriktirib olishi natijasida hosil bo'ladigan qarama qarshi zaryadli ionlar elektrostatik kuchlar vositasida o'zaro tortishib, tashqi qavat sakkizta (oktet) yoki ikkita (dublet) elektroni bo'lgan barqaror sistemani hosil qiladi.

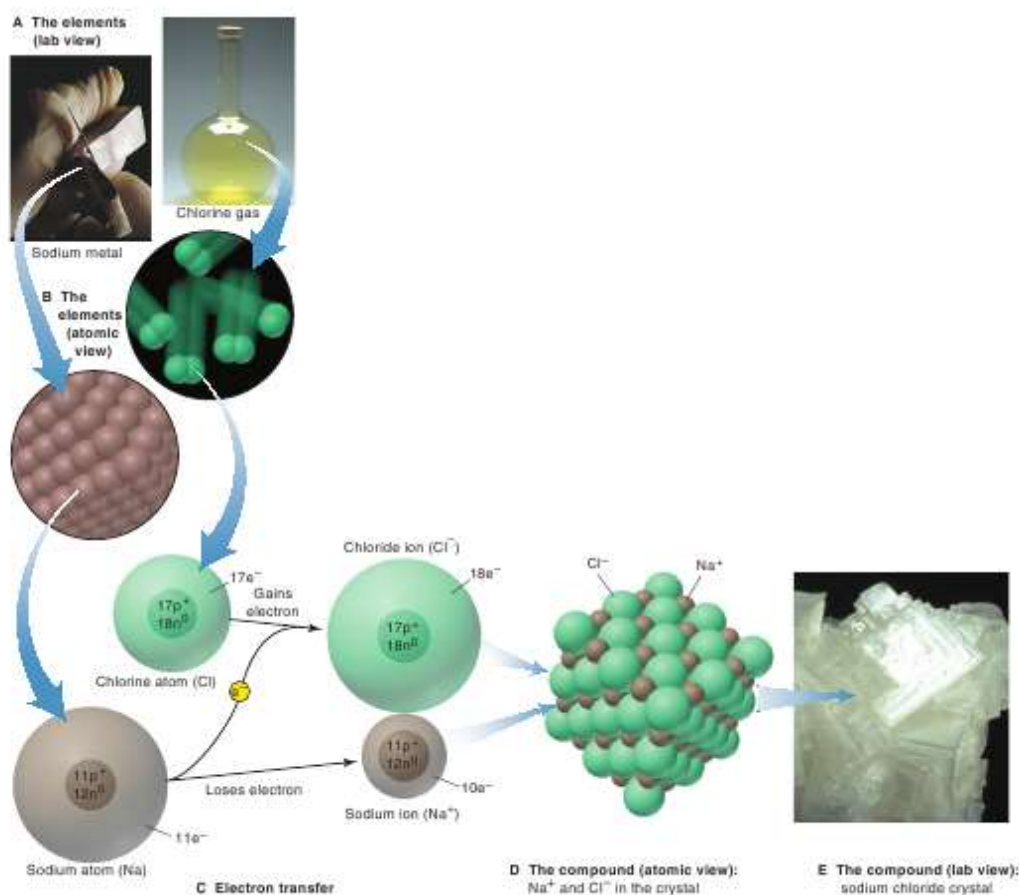
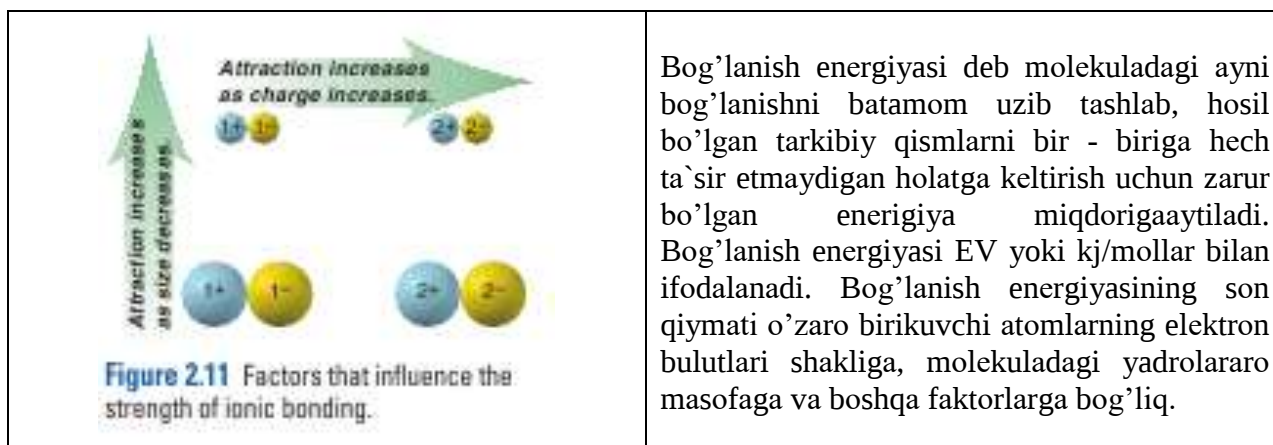


Figure 2.10 The formation of an ionic compound. **A.** The two elements as seen in the laboratory. **B.** The elements on the atomic scale. **C.** The electron transfer from Na atom to Cl atom to form Na⁺ and Cl⁻ ions. **D.** Countless Na⁺ and Cl⁻ ions attract each other and form a regular three-dimensional array. **E.** Crystalline NaCl occurs naturally as the mineral halite.

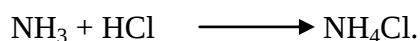
Ion bog'lanish molekullarda juda kam uchraydi. Ionli bog'lanishli moddalar kristall holatda uchraydi. Masalan:



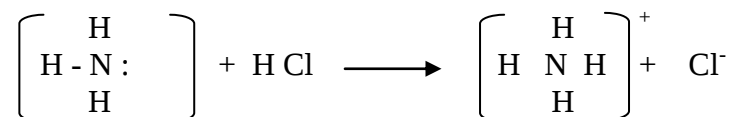


Donor-akseptor bog'lanish

Kovalent bog'lanishni hosil qiluvchi elektronlarning biri dastlab bir atomda, ikkinchisi ikkinchi atomda bo'lishi shart emas, bu gibrid bog'lanish hosil bo'lishidan avval o'zaro birikuvchi atomlarning faqat birida bo'lib, ikkinchi atomda bosh orbitalar bo'lsa, kovalent bog'lanishda ishtirok etmaydigan, tashqi pog'onasida juft elektroni bo'lgan va ikkinchi atomda bo'sh energetik orbitali bo'lgan element atomlari orasida donor akseptor bog' birinchi atom juft elektronini ikkinchi atomda bog' hosil qilishga berishi natijasida hosil bo'ladi. Kovalent bog'lanishning bir turi koordinatsion yoki donor akseptor bog'lanish hosil bo'ladi. Bog'lanish hosil bo'lishi uchun o'zining elektron juftini beradigan atom yoki ion donor, bu elektron juftini o'zining bo'sh orbitaliga qabul qiladigan atom yoki ion akseptor deb ataladi. Ammoniy xlorid hosil bo'lishi donor akseptor bog'lanish uchun misol bo'laoladi.



Biz bu reaksiyani ionli ko'rinishda yozaylik.



Bu ko'rinishdagi N : H bog'lanishlar bir xil quvvatga ega va bir biridan hech farq qilmaydi. Donor akseptor bog'lanish 2 xil molekular orasida ham yuzaga chiqishi mumkin. Masalan: ammiak bilan borftorid orasida donor akseptor bog'lashni quyidagi tenglama bilan ifoda qilish mumkin.



Bu yerda NH_3 elektron juft donor BF_3 elektron juft uchun akseptordir.

Vodorod bog'lanish

Atom va molekular orasidagi yana bir bog'lanish vodorod bog'lanish, hamda molekulararo tortishish kuchlari (Van-der-Vaals kuchlari) ham ma'lum. Orientatsion va dispersion, polarizatsion kuchlar ham shular jumlasiga kiradi. D.Mendeleyev davriy jadvaldagi V, VI va VII guruh metallmaslarning vodorodli birikma (gidrid) larini qaynash haroratlarini o'rganish natijasida nazariya bilan tajribaorasida qarama qarshilik topildi. Chunonchi HF, H_2O , NH_3 ning qaynash haroratlari kuzatilganidan yuqoriroq bo'lib chiqdi. N_2O ning qaynash harorati H_2S ning qaynash harorati pastroq bo'lishi kerak edi. HF, HCl, NH_3 , PH_3 dan past bo'lishi kutilgan edi. Lekin tajriba teskarisini ko'rsatdi. Bu qarama qarshilikni vodorod bog'lanish bilan izohlash mumkin bo'ldi, chunki vodorod bog'lanish borligi tufayli HF, H_2O , NH_3 moddalarning molekulari o'zaro birikib, aslida yiriklashgan assosiylangan, ya'ni $(\text{HF})_n$, $(\text{H}_2\text{O})_n$ $(\text{NH}_3)_n$ holatda bo'ladi. Shunga ko'ra HF, NH_3 , H_2O kutilganidan yuqori qaynash haroratiga ega.



Vodorod bog'lanishning asosiy mohiyati shundan iboratki, biror modda molekulasida F_2 , O_2 , N_2 kabi elektromanfiy elementlarning atomlari bilan birikkan bir valentli vodorod atomi va yana boshqa vodorod atomi F_2 , O_2 , N_2 atomlari bilan kuchsiz bog'lanish xususiyatiga ega, buni quyidagi misollardan oson tushunish mumkin. Bu bog'lanish vodorod atom orqali HF, H_2O , NH_3 molekularlar orasida hosil bo'ladi. Chunki bu molekularlarda umumiy elektron jufti elektro manfiy elementga siljigan bo'ladi. Natijada vodorod atomi musbat zaryadlanadi, yarmi protonga aylanadi va boshqa molekulaning manfiy zaryadlangan orbitasiga kirish xususiyatiga ega. M: HF da vodorod atomi elektroni fluor atomiga yaqin joylashganligi tufayli shartli ravishda vodorod bilan musbat zaryadga ega bo'lib qoladi, ya'ni H^+ ioni hosil bo'ladi, deyish mumkin. Boshqa F_2 yoki O_2 atomining juft elektronlari vodorod ionini o'ziga tortadi. Natijada H atomi ikki tomondan bog'lanib qoladi. $H - F \dots H - F$ umuman (HF) $n = 2, 3, 4, 5, 6$ bo'lishi mumkin. Shunday qilib, elektron manfiyligi katta bo'lgan element atomi bilan vodorod atomi orasida vujudga keladigan ikkinchi darajali kimyoviy bog'lanish vodorod bog'lanish deb yuritiladi. Lekin bu bog'lanish unchalik katta emas. Kimyoviy bog'lanish energiyasining mustahkamligi 84 – 1042 kJ/molni tashkil qiladi. H bog'lanishda kimyoviy bog'lanishning mustahkamligi 21 – 42 kJ/molni tashkil qiladi. Molekulararo tortish kuchlarining mustahkamligi esa 0,1 – 8,4 kJ/mol atrofida bo'ladi. H bog'lanish oqsillar, Nukleinlar va boshqa biologik muhim birikmalarda bo'ladi.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Bog'lanish energiyasi deb nimaga aytiladi?

- A) Murakkab modda molekulasi hosil bo'lishidagi zarur bo'ladigan minimum energiya miqdori bog'lanish energiyasi deyiladi.
- B) Kimyoviy bog'ni uzish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori bog'lanish energiyasi deyiladi.
- D) Modda molekulasi hosil bo'lishidagi ajralib chiqaradigan issiqlik miqdori bog'lanish energiyasi deyiladi.
- E) Kimyoviy reaksiya natijasida ajralib chiqadigan energiya bog'lanish energiyasi deyiladi.

Elektronga moyillik qanday ta'riflanadi?

- A) Elementning ionlanish potentsiali shu elementning elektronga moyilligi deyiladi.
- B) Elementning ionlanish energiyasi shu elementning elektronga moyilligi deyiladi.
- D) Element atomi bir elektron birlashtirib olinganda ajralib chiqadigan energiya miqdori ayni elementning elektronga moyilligi deyiladi.
- E) Element atomi bir elektron bergandagi ajralib chiqadigan energiya miqdori ayni elementning elektronga moyilligi deyiladi.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Ion bog'lanish qanday ta'riflanadi?

- A) O'zaro elektrostatik kuch natijasida vujudga keladigan kimyoviy bog'lanish ion bog'lanish deyiladi.
- B) O'zaro elektron jufti hisobiga vujudga keladigan kimyoviy bog'lanish ion bog'lanish deyiladi.
- D) Elektron berishi bilan hosil bo'ladigan kimyoviy bog'lanish ion bog'lanish deyiladi.
- E) Elektron qabul qilishi bilan hosil bo'ladigan kimyoviy bog'lanish ion bog'lanish deyiladi.

Kovalent bog'lanish qanday ta'riflanadi?

- A) Elektron berishi bilan hosil bo'ladigan kimyoviy bog'lanish kovalent bog'lanish deyiladi.
- B) O'zaro elektrostatik kuch natijasida vujudga keladigan kimyoviy bog'lanish kovalent bog'lanish deyiladi.

- D) Elektron qabul qilishi bilan hosil bo'ladigan kimyoviy bog'lanish kovalent bog'lanish deyiladi.
 E) O'zaro elektron jufti hisobiga vujudga keladigan kimyoviy bog'lanish kovalent bog'lanish deyiladi.

2 – asosiy savol

Elektron orbitallarining gibridlanishi.

O'qituvchi maqsadi: Talabalarga kimyoviy bog vujudga kelishida Sp , Sp^2 va Sp^3 gibridlanishlar vujudga kelishini va ular haqida ma'lumot berish.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari

(identiv maqsad va vazifalar)

Kimyoviy bog' vujudga kelishida Sp gibridlanish haqida ma'lumot berish.

Kimyoviy bog' vujudga kelishida Sp^2 gibridlanish haqida ma'lumot berish.

Kimyoviy bog' vujudga kelishida boshqa turdagi Sp^3 gibridlanishlar haqida tushuncha berish.

Kimyoviy bog' vujudga kelishida boshqa turdagi gibridlanishlar haqida tushuncha berish.

Molekular orbitallar metodi haqida tushuncha berish.

2 – asosiy savolning bayoni

Molekulyar orbitallar metodi

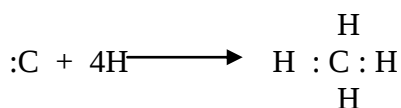
Valent bog'lanishlar metodi elektron orbitallarning gibridlanishi haqidagi g'oyalar bilan qo'shib, turli - tuman moddalarning tuzilishini, molekulalarda valentliklarning yo'nalishini va ko'pgina moddalarning molekulyar geometriyasini izohlab berdi, lekin ba'zi moddalarning tuzilishini nazariya asosida izohlash katta qiyinchiliklarga duch kelindi. Ba'zi moddalarda elektron juftlar yordamisiz bog'lanishlarning yuzaga chiqishi aniqlandi. Chunonchi XIX - asrning oxirida Tomson vodorodni elektronlar bilan bombardimon qilish natijasida hosil qilgan molekulyar vodorod ioni H_2^+ tarkibida faqat birgina elektron bordir. Bu zarrachalarda yadrolararo masofa 1,06 a, ul bog'lanish energiyasi 256 kJ/mol. Lekin H_2^+ ancha barkaror zarrachadir. Shuni aytish kerakki, tarkibida toq elektronlar bo'lgan molekulalargina magnitga tortiladi. Molekula hosil bo'lishida tok elektronlar rolini ko'rsatadigan nazariya 1932 - yilda (Gund va Malliken) tomonidan yaratilib u molekulyar orbita nazariyasini oldi. Molekular orbitallarning elektronlar bilan to'lib borishi ham xuddi atom orbitallaridagi kabi Pauli prinsipiga va Gund qoidasiga bo'ysunadi. Bog'lovchi orbitallardagi elektronlar sonidan bo'shashtiruvchi orbitallardagi elektronlar sonini ayirib tashlab, ikkiga bo'lsak bog'lanish tartibi kelib chiqadi.

Elektron orbitallarning gibridlanishi

Uglerod atomi normal sharoitda $1s^2 2s^2 2p^2$ tuzilishiga ega. Uning 2 - energetik pog'onasining P pogonachasida 2 ta juftlashgan va r pog'onachasida 2 ta juftlashmagan elektroni bor. Lekin uglerod hech qachon ikki valentli bo'lmaydi. Uglerod atomi ko'zlangan holatda to'rtta yakka elektronga ega, shu sababli to'rt valentli.



Biz C atomi valentli holatga kelishi uchun uning 2S – orbitalidagi juftlangan elektronlardan birini 2P – orbitalga o'tkazish kerak. Hosil bo'lgan ana shu 4ta bir elektronli orbitallarga 4ta vodorod atomi keltirib, 4ta bog'lanishni yuzaga chiqargan bo'laylik. Agar orbitallar bir - biriga ta'sir ko'rsatmasa, R – orbitallar ishtiroki bilan hosil bo'lgan 3ta bog'lanish fazoda o'zaro perpendikular ravishda joylanib, 4⁻, yani s orbital ishtirokida hosil bo'lgan bog'lanish hech qanday yo'nalishga ega bo'lmasligi kerak edi. Lekin tajriba buni tasdiqlamaydi. Metan



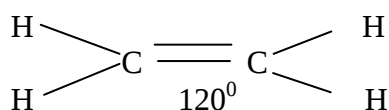
Molekulasida uglerod atomi tetraedrning markaziga joylangan bo'lib, tetraedr uchlarida H atomlari turadi. 4 tala valentlik o'zaro $109^{\circ}28'$ burchaklar hosil qiladi, sistema tamomila

simmetrik shaklga ega. Qarama qarshilikni bartaraf qilish uchun elektron orbitallarning gibridlanishi deb o'ylash mumkin. Bu tasavvurga muvofiq turli orbitallarga mansub elektronlar ishtirokida kimyoviy bog'lanish yuzaga chiqishida, bu elektronlarning bulutlari bir biriga ta'sir ko'rsatib o'z shakllarini o'zgartiradi, natijada turli orbitallarning o'zaro qo'shilish mahsuloti gibridlangan orbitallar hosil bo'ladi. sp – gibrid orbitalda elektron bulutning zichligi yadroning bir tomonida kattaroq bo'lib, ikkinchi tomonida kichikroq. Shu sababli, gibridlangan orbitallar ishtirokida hosil bo'lgan bog'lanishlar barqaror bo'ladi.

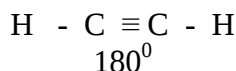
Figure 2.15 Some common monatomic ions of the elements. Most main-group elements form one monatomic ion. Most transition elements form two monatomic ions. (Hg₂²⁺ is a diatomic ion but is included for comparison with Hg²⁺.)

Period	1A (1)	2A (2)	3B (3)	4B (4)	5B (5)	6B (6)	7B (7)	8B (8) (9) (10)	1B (11)	2B (12)	3A (13)	4A (14)	5A (15)	6A (16)	7A (17)	8A (18)
1	H ⁺														H ⁻	
2	Li ⁺												N ³⁻	O ²⁻	F ⁻	
3	Na ⁺	Mg ²⁺									Al ³⁺			S ²⁻	Cl ⁻	
4	K ⁺	Ca ²⁺				Cr ²⁺ Cr ³⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺ Fe ³⁺	Co ²⁺ Co ³⁺		Cu ⁺ Cu ²⁺	Zn ²⁺			Br ⁻	
5	Rb ⁺	Sr ²⁺									Ag ⁺	Cd ²⁺		Sn ²⁺ Sn ⁴⁺		
6	Cs ⁺	Ba ²⁺										Hg ₂ ²⁺ Hg ²⁺	Pb ²⁺ Pb ⁴⁺			
7																

Agar bitta P orbital bilan ikkinchi R orbital gibridlansa, o'zaro 120° bo'ylab joylashgan 3^o gibrid orbital hosil bo'ladi. (sp² gibridlanish).



O'zaro birikuvchi atomlar orasida birgina valent chizik bilan tasvirlanadigan yakka bog'lanish hosil bo'lganida elektron bulutlar o'sha atomlarning yadro markazlararo eng yaqin to'g'ri chiziq bo'ylab bir - birini qoplash bunday bog'lanish sigma deb ataladi. Masalan: metanda 4ta sigma bog'lanish bor. Bu bog'lanish biri - biriga nisbatan 109° 28 burchaklar hosil qiladi, sigma bog'lanishlar hosil qilishda uglerodning 4ta gibrid orbitallar va har qaysi vodorod atomining 1 tadan s elektronli orbitallarni ishtirok etadi.



Har qaysi C bittadan juftlangan elektron qoladi. Ular o'zaro bog'lanish hosil qila olmaydi chunki bu Pauli prinsipiga zid keladi. M.U. elektronlar bog'lanish teskisliligiga perpendikulyar tekislikda o'zaro elektron bulutlarini qoplaydi. Bunday bog'lanish P – bog'lanish deb aytiladi.

Nazorat topshiriqlar

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Be Cl₂ molekulasida xosil bo'lishida qanday gibridlanish vujudga keladi va ular orasidagi burchak qanday?

- A) sp; 180° B) sp²; 120° D) sp³; 109° E) sp³d; 104° F) sp³d²; 102°

BF₃ molekulasida vujudga kelishida qanday gibridlanish vujudga keladi va ular orasidagi burchak nimaga teng?

- A) sp – 180°; B) sp² – 120°; D) sp³ – 109°; E) sp³d – 104°; F) sp³d² – 102°.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

CH₄ molekulasini hosil bo'lishida qanday gibridlanish vujudga keladi va ular orasidagi burchak nimaga teng?

A) sp – 180°; B) sp² – 120°; D) sp³ – 109°; E) sp³ d – 104°; F) sp³ d² – 102°.

Produktiv o'zlashtirishga doir

Quyidagi molekullar SO₂, HNO₃, OBF₃ qanday gibridlanishga ega?

A) sp²; sp³; sp; B) sp; sp²; sp³; D) sp; sp³; sp²; E) sp³; sp; sp²;

Quyidagi molekullar C₂H₄, CH₄, C₂H₂ qanday gibridlanishga ega?

A) sp³; sp; sp²; B) sp; sp²; sp³; D) sp; sp³; sp²; E) sp²; sp³; sp;

Vizual materiallar

1-ilova.

Kimyoviy bog'lanish – Kimyoviy birikmalar molekulasini hosil bo'lishida atomlararo ta'sir etuvchi va ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchga kimyoviy bog'lanish deyiladi.

Ion bog'lanish – Ionlar orasidagi kimyoviy bog'lanish ion bog'lanish deyiladi.

Koordinasion bog'lanish – Kimyoviy bog'lanish vujudga kelishi uchun o'zining elektron juftini beradigan atom yoki ion donor, bu elektron juftini o'zining bo'sh orbitalarini to'ldirishi uchun foydalaniladigan atom yoki ion akseptor deyiladi. Shuning uchun kovalent bog'lanishning bunday turi donor-akseptor yoki koordinasion kimyoviy bog'lanish deyiladi.

Vodorod bog'lanish – musbat zaryadlangan vodorod ionida elektron qavat yo'q, shuning uchun u boshqa atom va ionlarning elektron qavatidan itarilmay balki ularga tortiladi va bog'lanish vujudga keladi. Bunday kimyoviy bog'lanish vodorod bog'lanish deyiladi.

Qutblanish – Atom, ion va molekullalarda tashqi elektr maydoni ta'sirida yuzaga keladigan o'zgarish – qutblanish deyiladi.

Qutbli bog'lanish – manfiy va musbat zaryadlar markazi siljigan molekullar qutbli molekullar deyiladi. Qutbli molekullar orasida sodir bo'ladigan kimyoviy bog'lanish qutbli bog'lanish deyiladi.

Dipol` sistema – Kattaligi jihatdan bir-biriga teng, ammo qarama-qarshi ishorani va bir-biridan ma'lum masofada joylashgan ikkita elektr zaryadli sistema dipol` deb ataladi.

Dipol momenti – Dipol uzunligi /ning (molekulada qutblar orasidagi masofaning) elektron zaryadi ega ko'paytmasi dipol` momenti deyiladi va $\mu = l \cdot e$ bilan belgilanadi.

Molekullararo kuchlar – Molekullararo ta'sir qiladigan uch xil kuch: orientasion, induksion va dispersion kuchlaridan. Molekullararo kuchlarining hammasini umumiy qilib vanderval's kuchlari deyiladi.

marsh`ulot bo'yicha xulosa

1. Atomlarni yadro va elektronlarning ta'siri natijasida juft elektron, yadrolar orasidagi zichligi katta bo'lgan umumiy elektron buliti hosil bo'ladi.

2. Atom har xil energetik holati turgan elektronlar hisobiga bog'lanish hosil qiladi. Bunday xolatlarda dastlabki elektron bulutlar shakllari o'zaro o'zgarib, yangi xil shakldagi elektron buluti xosil bo'ladi, bu hodisaga gibridlanish deyiladi.
3. Bog'lanish uchun xosil bo'lishi uchun o'zining elektron juftini boradigan atom donor, bu elektron juftini o'zining bo'sh orbitaliga qabul qiladigan atom akseptor deyiladi. Bunday bog'lanish donor – akseptor yoki koordinativ bog'lanish deyiladi.
4. Yangi elektron juftsiz xosil bo'ladigan yuqori tartibli birikmaga kompleks birikma deyiladi.

Adabiyotlar:

M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 276-301 betlar.

7. TERMOKIMYO

Reja:

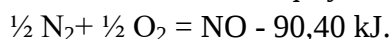
1. Kimyoviy termodinamika.
2. Termodinamik parametrlar.
3. Entalpiya, entropiya, Gibbs energiyasi.

Tayanch so'zlar: moddaning hosil bo'lish issiqligi, entalpiya, entropiya, Gibbs energiyasi, L.Laplas qonuni.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Talabalarga kimyoviy termodinamika haqida ma'lumot berish uning qonunlarini ochib berish, ichki energiya va termodinamik parametrlarni tushintirish.

Kimyoviy reaksiyalar natijasida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori ko'rsatib yoziladigan kimyoviy tenglamalarga termokimyoviy tenglamalar deyiladi. Termokimyoviy tenglamalar massa va energiyaning saqlanish qonunlariga rioya qilib tuziladi. Reaksiya natizhasida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori joule yoki kJlarda ifodalanadi, (1 kkal = 4,18 kJ). Kimyoviy reaksiya vaqtida ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori reaksiyaning issiqlik effekti deyiladi va ΔH_p bilan belgilanadi.

Oddiy moddalar (elementlar)dan 1mol murakkab modda hosil bo'lishida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori moddalarning hosil bo'lish issiqligi deyiladi. Hosil bo'lish issiqligi $\Delta H_{h.b.}^0$ bilan belgilanadi. Hosil bo'lish issiqligi har doim normal sharoitda (273°K da va 101,325 kP bosimda) 1 mol modda uchun hisoblanadi, shuning uchun termokimyoviy tenglamalarda kasr ko'effisientlar ham qo'yiladi, masalan:



Moddalarning hosil bo'lish issiqliklari qiymati, ularning agRejat holatiga ham bog'liq bo'ladi. Shunga ko'ra, termokimyoviy tenglamalarda moddalarning agRejat holatlari ham ko'rsatib yoziladi. Hozirgi kunda standart sharoitda 8000 dan ortiq murakkab moddalarning hosil bo'lish issiqliklari tajriba yo'li bilan aniqlangan. Masalan, suvning bug' ($\Delta H_{298}^0 H_2O_{bug} = -241,84 \text{ kJ}$) hosil bo'lish issiqligi suyuq holatdagi suvning hosil bo'lish issiqligi esa $\Delta H_{298}^0 (H_2O_s) = -285,4 \text{ kJ}$ ga teng. Shunga ko'ra, hosil bo'lish issiqliklari qiymati ko'rsatilganda ΔH_{298}^0 h.b. bilan birga moddalarning agRejat holatlarini ko'rsatuvchi quyidagi belgilar ham yoziladi. Gaz holdagi modda - g bilan, suyuq holdagi modda - s bilan, qattiq holdagi modda - q bilan ifodalanadi.

Termodinamika qonuniga muvofiq reaksiya vaqtida issiqlik ajralib chiqsa, sistemaning issiqlik tutimi kamayganligi sababli, reaksiyaning issiqlik effekti manfiy (-) ishora bilan, issiqlik yutilsa musbat (+) ishora bilan ko'rsatiladi. Demak, reaksiyaning termodinamik issiqlik effekti ΔH termokimyoviy issiqlik effekti Q_p ning teskari ishora bilan olingan qiymatiga tengdir:

$$-\Delta H = Q_p \text{ ёки } \Delta U = -Q_p$$

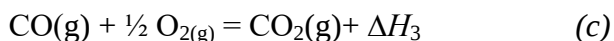
Kimyoning termokimyo bo'limi reaksiyaning issiqlik effektlari va ularning turli faktorlar bilan qanday bog'langanligini o'rganadi. Termokimyo ikkita asosiy qonun va ulardan kelib chiqadigan natijalardan iborat. Bu bo'limning asosiy qonunlaridan biri Gess qonuni hisoblanadi. Energiyaning saqlanish qonuni, ya'ni termodinamikaning birinchi qonuni rus olimi G.I. Gess tajribalari asosida 1840 yilda ta'riflangan: "Kimyoviy reaksiyalarning o'zgarish hajmi va o'zgarish bosimdagi issiqlik effekti sistemaning boshlang'ich va oxirgi ahvat holatiga bog'liq bo'lib, jarayonning borish yo'liga, qanday oraliq bosqichlar orqali o'tganligiga bog'liq emas. Termokimyoning amalda ko'p tatbiq qilinadigan bu muhim qonuni yana quyidagicha talqin qilinishi ham mumkin: "Reaksiyaning issiqlik effekti jarayonning qanday usulda olib borilishiga bog'liq emas, balki faqat reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning dastlabki va oxirgi holatiga bog'liq" Keltirilgan ta'riflarning isboti misolida CO₂ gazini C va O₂ dan ikki hildan yo'l bilan bevosita, uglerod va kislorodning birikishi hamda CO hosil bo'lishi orqali olinishi mumkin. Bu erda Gess qonuniga muvofiq CO₂ hosil bo'lish issiqlik effekti ΔH_1 barcha bosqichlarda kuzatiladigan issiqlik effektlarining yig'indisiga teng bo'ladi, ya'ni:

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

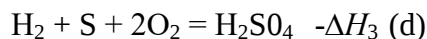
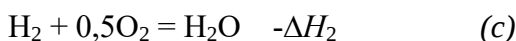
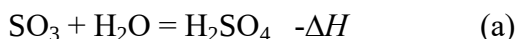
Darhaqiqat, CO₂



Reaksiyasi yordamida bir bosqichda yoki



reaksiyalari orqali ikki bosqichda hosil qilinishi mumkin. (b) va (c) tenglamalar qo'shilsa, (a) tenglama kelib chiqadi. Demak, $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$ bo'ladi. Tajribada $\Delta H^\circ_1 = -393,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^\circ_2 = -111,3 \text{ kJ/mol}$ va $\Delta H^\circ_3 = -282,8 \text{ kJ/mol}$ ekanligi aniqlangan. Shular asosida CO₂ ning hosil bo'lish issiqligi $\Delta H_1 = -\Delta H_2 + \Delta H_3 = 111,3 + (-282,8) = -394,1 \text{ kJ/mol}$ gatengligini topamiz. Yana bir misol: Gess qonunini tatbiq etib SO₃ va H₂O dan H₂SO₄ hosil bo'lish reaksiyasining issiqlik effektini hisoblaymiz:



Bunda: $\Delta H_1, \Delta H_2, \Delta H_3$ - SO₃, H₂O, H₂SO₄ larning hosil bo'lish issiqliklari. Agar (d) tenglamadan (b-c) ni olib tashlasak, (a) tenglama chiqadi, demak: $\Delta H = \Delta H_3 - \Delta H_1 + \Delta H_2$, ya'ni $\Delta H = +\sum \Delta H_{h.b.}$. Yuqorida keltirilganlardan kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti mahsulotlar hosil bo'lish issiqliklari yig'indisidan dastlabki moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisini ayirib tashlanganiga teng degan hulosasi kelib chiqadi, ya'ni:

$$\Delta H = \sum n H_{Mah.} - \sum p H_{dast.modda}$$

bunda: n, p - mahsulot va dastlabki moddalarning stehiometrik koeffitsientlari.

6.2 bo'lim bo'yicha xulosalar.

- Entalpiya holat funksiyasi va entalpiyaning o'zgarishi sistemaning boshlang'ich holatdan oxirgi holatga o'tish yo'liga bog'liq emas. $P = \text{const}$ da $\Delta H = \Delta E + P\Delta V$, ya'ni sistemaning hajmi o'zgarish bosimda o'zgaradi.
- Entalpiya o'zgarishi $\Delta H = q_p$, ya'ni entalpiya o'zgarishi o'zgarish bosimda borayotgan kimyoviy va fizikaviy jarayonlardagi chiqayotgan yoki yutilayotgan issiqlikka teng.

- Agar jarayon borishida issiqlik chiqsa ($\Delta H < 0$), u ekzotermik; agar issiqlik yutilsa ($\Delta H > 0$) jarayon endotermik bo'ladi.

3.3. Kalorimetriya. Kimyoviy va fizikaviy jarayonlarning issiqlik effektlarini o'lchash

Nisbiy issiqlik sig'imi. Kimyoviy va fizikaviy jarayonlar davomida energiyaning o'zgarishini aniqlash uchun chiqayotgan yoki yutilayotgan issiqlikning miqdorini va temperatura o'zgarishini bilish kerak. Ma'lumki, ob'ekt qanchalik ko'p isitilsa, uning temperaturasi shunchalik yuqori bo'ladi va aksincha, ya'ni ob'ekt tomonidan yutilgan va chiqarilgan issiqlikning miqdori temperaturaning o'zgarishiga proporsional bo'ladi. Har bir ob'ekt o'zining issiqlik sig'imiga ega, ya'ni uning temperaturasini 1 K ga o'zgartirish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori: issiqlik sig'imi = $q / \Delta T$ (J/K birligida).

Solishtirma issiqlik sig'imi.

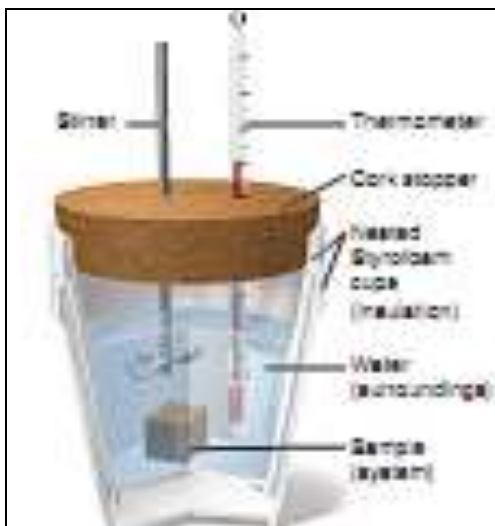
1g ob'ektning temperaturasini 1K ga ko'tarish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori:

$$\text{Solishtirma issiqlik sig'imi} = q / \text{massa} \cdot \Delta T \text{ (J/g} \cdot \text{K)}$$

Bundan har qanday jarayonning davomida yutilayotgan yoki chiqarilayotgan issiqlik quyidagi tenglamadan xisoblanishi mumkin:

$$q = C \cdot \text{massa} \cdot \Delta T \text{ (6.7)}$$

Ayrim element va uning birikmalarining issiqlik hosil bo'lishic (J/g K)		Ob'ekt issiqroq, ya'ni ΔT musbat bo'lganda $q > 0$ (ob'ekt issiqlikni yutmoqda) va aksincha, ob'ekt sovuqroq bo'lsa, ΔT manfiy va $q < 0$. 6.2 jadvalda ayrim elementlar, birikmalar va materiallarning solishtirma issiqlik sig'imlari keltirilgan. Metallarning issiqlik sig'imi nisbatan kichik, suv esa juda katta issiqlik sig'imiga ega. Molyar issiqlik sig'imi juda muxim kattalikdir: $S = q / \text{massa} \cdot \Delta T \text{ (J/mol} \cdot \text{K)}$ Suv uchun molyar issiqlik sig'imini topish uchun solishtirma issiqlik sig'imini suvning molyar massasiga ko'paytirish kerak: $C_{H_2O(s)} = 4,184 \text{ J/g} \cdot \text{K} \times 18,02 \text{ g/mol} = 75,40 \text{ J/mol}$ Muammo: Misning qavati 125 g massaga ega. Ushbu qavatning temperaturasini 25°C dan 320°C gacha ko'tarish uchun qancha issiqlik talab qilinadi? Misning solishtirma issiqlik sig'imi 0,387 J/g·K. Echish: ΔT va q ning qiymatlari xisoblanadi: $\Delta T = T_{\text{oxirgi}} - T_{\text{boshl.}} = 300 - 25 = 275^\circ\text{C}$ $q = C \cdot \text{massa(g)} \times \Delta T = 0,387 \text{ J/g} \cdot \text{K} \cdot 125 \text{ g.}$
Elementlar		
Al	0.900	
C	0.711	
Fe	0.450	
Cu	0.387	
Au	0.129	
Birikmalar		
Suv H ₂ O	4.184	
Etilspirti C ₂ H ₅ OH	2.46	
Etilen glikol (CH ₂ OH) ₂	2.42	
Uglerod xlort to'rt CCl ₄	0.862	
Qattiq materiallar		
Jun	1.76	
Sement	0.88	
Shisha	0.84	
Granit	0.79	
Po'lat	0.45	



6.7 rasm. Kalorimetr. Bu qurilma doimiy bosimda issiqlik effektini o'lchaydi.

Kalorimetrlarning ikkita umumiy turlari

Kalorimetr kimyoviy yoki fizikaviy jarayonlar davomida chiqayotgan yoki yutilayotgan issiqlikni o'lchash uchun mo'ljallangan. Ikki tur kalorimetrni ko'rib chiqamiz – bittasi o'zgarmas bosimdagi issiqlikni, ikkinchisi esa o'zgarmas hajmdagi issiqlikni o'lchashga asoslangan.

O'zgarmas bosimdagi kalorimetriya. O'zgarmas bosimda boradigan jarayonlar uchun issiqlik o'tishi (q_p) sxemasi 6.7 rasmda keltirilgan oddiy kalorimetrda o'lchanishi mumkin. Ushbu qurilma suvda eruvchan yoki u bilan ta'sirlashmaydigan qattiq jismlarning solishtirma issiqlik sig'imini aniqlashda ishlatiladi. Qattiq jism tortiladi, ma'lum temperaturagacha qizdiriladi va massa hamda temperaturasi aniq bo'lgan suvga tushiriladi. Aralashtirilgandan keyin suv va qattiq jismning temperaturalarini o'zgaradi: - $q_{\text{qattiq jism}} = q_{\text{H}_2\text{O}}$. 6.7 tenglamani hisobga olsak:

$$-(c_{q.j.} \times m_{q.j.} \times \Delta T_{q.j.}) = c_{\text{H}_2\text{O}} \times m_{\text{H}_2\text{O}} \times \Delta T_{\text{H}_2\text{O}}$$

va bunda $c_{q.j.}$ dan tashqari barcha keltirilgan kattaliklarning qiymatlari ma'lum bo'lsa, $c_{q.j.}$ ning qiymatini hisoblash bo'ladi:

$$c_{q.j.} = -c_{\text{H}_2\text{O}} \times m_{\text{H}_2\text{O}} \times \Delta T_{\text{H}_2\text{O}} / m_{q.j.} \times \Delta T_{q.j.}$$

6.4 muammo. 22,05g qattiq jismni 100,00°C gacha qizdiring, kalorimetrga soling va 50,00g suv qo'shing. Bunda suvning temperaturasi 25,10°C dan 28,49°C gacha ko'tarildi. Qattiq jismning solishtirma issiqlik sig'imini aniqlang.

Echish: Qattiq jismning $\Delta T_{q.j.}$ va suvning $\Delta T_{\text{H}_2\text{O}}$ larini aniqlaymiz:

$$\Delta T_{\text{H}_2\text{O}} = 28,49^\circ\text{C} - 25,10^\circ\text{C} = 3,39^\circ\text{C} = 3,39\text{K}$$

$$\Delta T_{q.j.} = 28,49^\circ\text{C} - 100,00^\circ\text{C} = -71,51^\circ\text{C} = -71,51\text{K}$$

Qattiq jismning solishtirma issiqlik sig'imi hisoblanadi:

$$c_{q.j.} = c_{\text{H}_2\text{O}} \times m_{\text{H}_2\text{O}} \times \Delta T_{\text{H}_2\text{O}} / m_{q.j.} \times \Delta T_{q.j.} = 4,184\text{J/g K} \times 50,00\text{g} \times 3,39\text{K} / 22,05\text{g} \times (-71,51\text{K}) = 0,450\text{J/g K}.$$

Keyingi 6.5 masalada suv muxitida boruvchi kislota-asos reaksiyasi davomida xosil bo'ladigan issiqlik kalorimetrda o'rganiladi. Reaksiya doimiy bosimda borganligi tufayli reaksiya issiqligi entalpiyaga teng bo'ladi.

6.5 muammo. 25°C da kalorimetrga 50,0ml 0,50M NaOH solamiz va 25,0ml 0,50M HCl qo'shamiz. Aralashtirgandan keyin temperatura 27,21°C ni tashkil qildi. Hosil bo'lgan eritmaning zichligi 1,00g/ml, suvning solishtirma issiqlik sig'imi 4,184 J/g K:

a) q ni hisoblang

b) reaksiyaning ΔH ini hisoblang

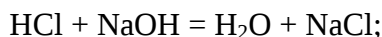
Echish: a) eritmaning massasi va ΔT_{er} topiladi.

Eritmaning umumiy massasi = (25,0ml + 25,0ml) x 1,00g/ml = 50,0g;

$$\Delta T = 27,21^\circ\text{C} - 25,0^\circ\text{C} = 2,21^\circ\text{C} = 2,21\text{K}.$$

q xisoblanadi: $q = c_{ar} \times m_{ar} \times \Delta T_{ar} = (4,184 \text{ J/g} \cdot \text{K}) (75,0 \text{ g}) (2,21 \text{ K}) = 693 \text{ J}$.

b) reaksiya tenglamasi yoziladi:



reagentlarning mollari topiladi:

HCl ning mollar soni = $0,50 \text{ mol HCl/l} \times 0,0250 \text{ l} = 0,0125 \text{ mol}$;

NaOH ning mollar soni = $0,50 \text{ mol NaOH/l} \times 0,050 \text{ l} = 0,0250 \text{ mol}$.

ΔH aniqlanadi: $\Delta H = q/\text{H}_2\text{O}$ ning mollar soni $\times 1 \text{ kJ}/1000 \text{ J} =$

$-693 \text{ J}/0,0125 \text{ mol H}_2\text{O} \times 1 \text{ kJ}/1000 \text{ J} = -55,4 \text{ kJ/mol H}_2\text{O}$.

O'zgarmas hajmdagi kalorimetriya. Bunday o'lchashlarni ko'pincha kalorimetrik reaktorda o'tkaziladi. Bunday qurilma ko'p hollarda yonish reaksiyasining issiqligini o'lchash uchun qo'llaniladi (yonilg'ilar va oziq-ovqatlarni). Kalorimetrda barcha issiqlik suvga yutiladi deb qabul qilinadi, aslida uning bir qismi aralashtirgich, termometr va boshqalar tomonidan yutiladi. 6.8 rasmda kalorimetrik reaktorning tuzilishi ko'rsatilgan.

6.8 rasm. Kalorimetrik reaktor. Ushbu qurilma o'zgarmas hajmda o'tkaziladigan yonish reaksiyasi natijasida chiqayotgan issiqlikni o'lchash uchun mo'ljallangan.



6.6 muammo. Ishlab chiqaruvchining ta'kidlashi bo'yicha yangi dietik desert 10 kaloriyaga ega. Buni tekshirish uchun kalorimetrik bombaga 1 bo'lak desert joylashtirildi va kislorodda yondirildi. Boshlang'ich temperatura $21,862^\circ\text{C}$ edi, tajriba davomida u $26,799^\circ\text{C}$ gacha ko'tarildi; kalorimetrlning issiqlik sig'imi $8,151 \text{ J/K}$. Ishlab chiqaruvchining ta'kidlashi to'g'rimi?

Echish: ΔT aniqlanadi: $\Delta T = 26,799^\circ\text{C} - 21,862^\circ\text{C} = 4,937^\circ\text{C} = 4,937 \text{ K}$.

Kalorimetr yutgan issiqlik xisoblanadi:

$$q = \text{issiqlik sig'imi} \times \Delta T = 8,151 \text{ kJ/K} \times 4,937 \text{ K} = 40,24 \text{ kJ}.$$

$$1 \text{ kkal} = 4,184 \text{ kJ}; 10 \text{ kkal} = 41,84 \text{ kJ}, \text{ demak ishlab chiqaruvchi haq.}$$

6.3 bo'lim bo'yicha xulosalar.

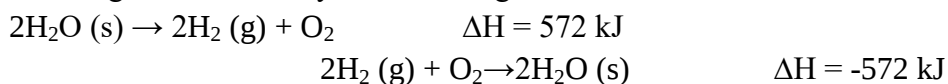
O'zgarmas bosimda issiqlik ko'rinishida uzatiladigan (q_p) energiyani o'lchab jarayonning ΔH i hisoblanadi. Buning uchun ΔT aniqlanadi va uning qiymati moddaning massasiga hamda solishtirma issiqlik sig'imiga ko'paytiriladi;

Kalorimetrlar jarayonning o'zgarmas bosimda ($q_p = \Delta H$) va o'zgarmas hajmda ($q_v = \Delta E$) borishida chiqarayotgan va yutayotgan issiqlikni o'lchash uchun qo'llaniladi.

6.4. Termodinamik tenglamalarning stexiometriyasi

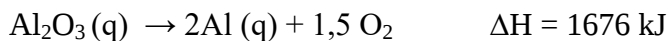
Termokimyoviy tenglama issiqlik effekti ko'rsatilgan balanslangan tenglamadir. Tenglamada qatnashayotgan moddlarning mollar soni va ularning fazaviy (agRejat) holati ko'rsatiladi. Har qanday jarayondr ΔH ikki xususiyatga ega: uning ishorasi reaksiyaning ekzotermik (-) yoki

endotermik (+) ekanligiga bog'liq. Qaytar reaksiyalarda to'g'ri reaksiya entalpiyasining ishorasiga teskari reaksiya ishorasining aksi bo'ladi:



Termokimyoviy tenglamalar turli xisoblashlarda qo'llaniladi.

1.7 (1) muammo: Al_2O_3 ni termokimyoviy parchalash hisobiga alyuminiyning asosiy miqdori olinadi:



Al_2O_3 ni parchalayotganda $1,0 \cdot 10^{31}$ kJ issiqlik ajralib chiqqan bo'lsa, necha gramm Al olish mumkin?

Echish: Tenglamaga binoan 1676 kJ issiqlik 54g Al xosil bo'lganda ajralib chiqadi. Proporsiya tuziladi:

$$\begin{array}{rcl} 1676 & - & 54 \text{ g} \\ 1000 \text{ kJ} & - & x \\ x & = & 32,2 \text{ g Al.} \end{array}$$

6.7 (2) muammo. Etilenni C_2H_4 vodorod bilan gidratlayotganda quyidagi reaksiya ketadi: $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ $\Delta H = 137 \text{ kJ}$

15,0 kg etilenni gidratlaganda qancha issiqlik ajraladi?

Echish: Tenglamaga binoan 1 mol etilen gidratlanganda 137 kJ issiqlik ajraladi. 15,0 kg da qancha mol borligini xisoblaymiz:

$$n = 15000/28 = 535,7 \text{ mol}$$

Etilenning 535,7 molini gidratlaganda 73390,9 kJ issiqlik ajralib chiqar ekan.

6.4 bo'lim bo'yicha xulosalar:

Termokimyoviy tenglama reaksiya bilan uning issiqlik effekti orasidagi balansni ko'rsatadi. Qaytar reaksiyalarda to'g'ri reaksiya entalpiyasining ishorasiga teskari reaksiya ishorasining aksi bo'ladi.

6.5. Gess qonuni: har qanday reaksiya uchun ΔH ni topish

Qator hollarda reaksiyani o'tkazish qiyin yoki umuman o'tkazib ekstremal sharoitlarda borishi mumkin. Reaksiyani laboratoriyada amalga oshirish mumkin bo'lsa ham uning issiqlik effektini xisoblash mumkin.

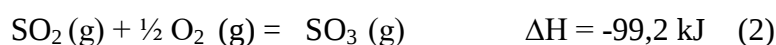
Gess qonuni bo'yicha jarayonning umumiy issiqlik effekti uni alohida bosqchlari effektlarining summasiga teng:

$$\Delta H_{\text{um}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \dots + \Delta H_n \quad (6.8)$$

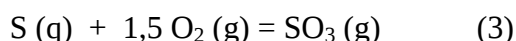
Ushbu qonun har qanday jarayon uchun ΔH moddalarning faqat boshlang'ich va oxirgi holatlariga bog'liq bo'lib, jarayonning borayotgan yo'liga bog'liq emasligidan kelib chiqadi. Alohida bosqichlarning termokimyoviy tenglamalarini qo'shish, ayirish yoki o'girish mumkin (oxirgi holda bosqichlar ΔH larining ishorasi o'zgaradi). Gess qonunini oltingugurtning oltingugurt uch oksidigacha oksidlash jarayoniga qo'llash mumkin. Oltingugurt kislorodning ortiqcha miqdori ishtirokida yondirganiizda SO_2 xosil bo'ladi:



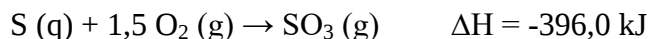
Keyinchalik katalizator ishtirokida va temperaturani o'zgartirib, SO_2 ni SO_3 gacha oksidlanadi:



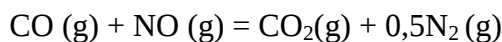
Amalda deyarli bormaydigan quyidagi reaksiyaning issiqlik effektini qanday hisoblash masalasi paydo bo'ladi:



Gess qonuni bo'yicha (1) va (2) tenglamalarni qo'shamiz va tenglamaning ikki tarafida bor bo'lgan moddalarning formulalarini qisqartiramiz:



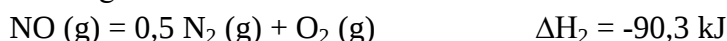
6.8 (1) muammo. Benzin yonganda atrof muxitni ifloslantiruvchi ikkita modda xosil bo'ladi: CO va NO Ularni



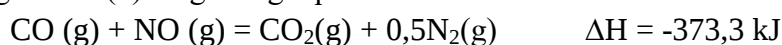
reaksiya bo'yicha zarari kamroq bo'lgan moddalarga aylantirish mumkin. Quyida keltirilgan ma'lumotlarga asoslanib ushbu reaksiyaning issiqlik effektini aniqlang:



Echish: (2) tenglamani teskari yozamiz va 0,5 ga ko'paytiramiz, bunda issiqlik effektining qiymati va ishorasi ham o'zgaradi

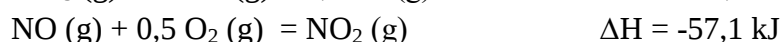
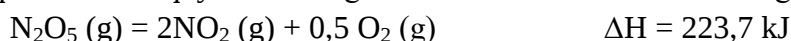


Xosil bo'lgan tenglamani (1) tenglamaga qo'shamiz:



6.8 (2) muammo (mustaqil echish uchun). $2NO_2 (g) + 0,5 O_2 (g) = N_2O_5 (g)$

reaksiyaning issiqlik effektini quyida keltirilgan ma'lumotlar asosida xisoblang:



6.5 bo'lim bo'yicha xulosalar.

ΔH holat funksiyasi bo'lganligi sababli Gess qonunini xoxlagan reaksiyaning issiqlik effektini xisoblashga qo'llash mumkin.

6.6.Reaksiyalarning standart entalpiyalari	6.3 jadval 25°C 298 K da tanlangan standart entalpiya																																										
Reaksiya sharoitlari o'zgarishi bilan termodinamik kattaliklar, ularning qatorida issiqlik effekti ham, o'z qiymatlarini o'zgartiradilar. Shu sababli reaksiyalarni o'rganish va solishtirish uchun kimyogarlar standart holatlar deb ataluvchi maxsus sharoitlarni qabul qilishgan: • gaz uchun standart holat 1 atm.; • moddaning suvli eritmasi uchun standart holat moddaning 1M konsentratsiyali eritma; • toza modda uchun (element yoki birikma) standart holat 1 atm va 25°C (298 K) dagi uning eng barqaror formasi. Reaksiyaning issiqlik effekti, uning barcha qatnashchilari (reagentlar va mahsulotlar) standart holatlarda bo'lgan holda aniqlangan bo'lsa, unda ΔH standart entalpiya $\Delta H^{\circ}_{\text{reaksiya}}$ kabi belgilanadi. Xosil bo'lish tenglamalari va ΔH Xosil bo'lish tenglamasi – elementlardan 1 mol	<table> <tr> <th>Formulalar</th><th>ΔH°_f (kJ/mol)</th></tr> <tr><td>Calcium</td><td></td></tr> <tr><td>Ca (q)</td><td>0</td></tr> <tr><td>CaO (q)</td><td>-635,1</td></tr> <tr><td>CaCO₃ (q)</td><td>-1206,9</td></tr> <tr><td>Carbon</td><td></td></tr> <tr><td>C (grafit)</td><td>0</td></tr> <tr><td>CO (g)</td><td>-110,5</td></tr> <tr><td>CO₂ (g)</td><td>-393,5</td></tr> <tr><td>CH₄ (g)</td><td>-74,9</td></tr> <tr><td>CH₃OH (s)</td><td>-238,6</td></tr> <tr><td>HCN (g)</td><td>135</td></tr> <tr><td>CS₂ (s)</td><td>87,9</td></tr> <tr><td>Chlorine</td><td></td></tr> <tr><td>Cl (g)</td><td>121</td></tr> <tr><td>Cl₂ (g)</td><td>0</td></tr> <tr><td>HCl (g)</td><td>-92,3</td></tr> <tr><td>Hydrogen</td><td></td></tr> <tr><td>H (g)</td><td>218</td></tr> <tr><td>H₂ (g)</td><td>0</td></tr> <tr><td>Nitrogen</td><td></td></tr> </table>	Formulalar	ΔH°_f (kJ/mol)	Calcium		Ca (q)	0	CaO (q)	-635,1	CaCO ₃ (q)	-1206,9	Carbon		C (grafit)	0	CO (g)	-110,5	CO ₂ (g)	-393,5	CH ₄ (g)	-74,9	CH ₃ OH (s)	-238,6	HCN (g)	135	CS ₂ (s)	87,9	Chlorine		Cl (g)	121	Cl ₂ (g)	0	HCl (g)	-92,3	Hydrogen		H (g)	218	H ₂ (g)	0	Nitrogen	
Formulalar	ΔH°_f (kJ/mol)																																										
Calcium																																											
Ca (q)	0																																										
CaO (q)	-635,1																																										
CaCO ₃ (q)	-1206,9																																										
Carbon																																											
C (grafit)	0																																										
CO (g)	-110,5																																										
CO ₂ (g)	-393,5																																										
CH ₄ (g)	-74,9																																										
CH ₃ OH (s)	-238,6																																										
HCN (g)	135																																										
CS ₂ (s)	87,9																																										
Chlorine																																											
Cl (g)	121																																										
Cl ₂ (g)	0																																										
HCl (g)	-92,3																																										
Hydrogen																																											
H (g)	218																																										
H ₂ (g)	0																																										
Nitrogen																																											

moddaning xosil bo'lishi. Standart xosil bo'lish entalpiyasi (ΔH_f°) – reaksiyaning hamma komponentlari standart holatda bo'lganda aniqlangan xosil bo'lish entalpiyalari: $C(\text{grafit}) + 2H_2(g) = CH_4(g) \quad \Delta H_f^\circ = -74,9 \text{ kJ}$ $Na(q) + 0,5 Cl_2(g) = NaCl(q) \quad \Delta H_f^\circ = -451,1 \text{ kJ}$ $2C(\text{grafit}) + 3H_2(g) + 0,5 O_2(g) = C_2H_5OH \quad \Delta H_f^\circ = -227,6 \text{ kJ}$ Standart xosil bo'lish entalpiyalari ko'p moddalar uchun jadvallarga tushirilgan (masalan, 6.3 jadval kabi). Ushbu jadvaldan ayrim xulosalar qilish mumkin	$N_2(g)$	0
	$NH_3(g)$	-45,9
	$NO(g)$	90,3
	Oxygen	
	$O_2(g)$	0
	$O_3(g)$	143
	$H_2O(g)$	-241,8
	$H_2O(s)$	-285,8
	Silver	
	$Ag(q)$	0
	$AgCl(q)$	-127
	Sodium	
	$Na(q)$	0
	$Na(g)$	107,8
	$NaCl(q)$	-411,1
	Sulfur	
	$S_8(\text{rombik})$	0
	$S_8(\text{monoklinik})$	0,3
	$SO_2(g)$	-296,8
	$SO_3(g)$	-396

- metallsimon natriy uchun standart holat $\Delta H_f^\circ = 0$; lekin uni gaz holatga o'tkazish uchun $\Delta H_f^\circ Na(g) = 107,8 \text{ kJ}$ issiqlik sarflash kerak.
- molekular xolidagi elementlar uchun standart holatda $\Delta H_f^\circ = 0$; masalan, $\Delta H_f^\circ Cl_2 = 0$, atom holidagi xlor uchun $\Delta H_f^\circ Cl = 121,0 \text{ kJ}$.
- ayrim elementlar bir necha allotropik shaklda bo'ladi, lekin ularning bittasigina standart holat deb olinadi. Uglerodning standart holati grafit $\Delta H_f^\circ = 0$; kislorodning standart holati azon O_3 emas, balki O_2 $\Delta H_f^\circ = 0$. Oltingugurtning standart holati monoklinik oltingugurt emas, balki S_8 , ya'ni rombik oltingugurt $\Delta H_f^\circ = 0$.

Ko'pchilik birikmalar uchun ΔH_f° ning qiymatlari manfiy, ya'ni ko'p moddalar ekzotermik reaksiyalar **6.9 muammo**. Quyida keltirilgan moddalarning xosil bo'lish tenglamalarini yozing va ularning ΔH_f° larini ko'rsating:

a) $AgCl_2(q)$; b) $CaCO_3(q)$; c) HCN

a) $Ag(q) + 0,5 Cl_2(g) = AgCl(q) \quad \Delta H_f^\circ = -127 \text{ kJ}$

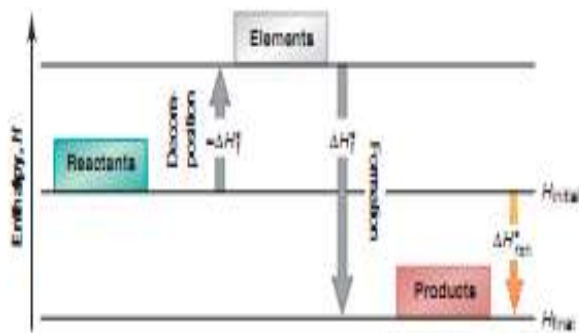
b) $Ca(q) + C(\text{grafit}) + 2/3 O_2(g) = CaCO_3(q) \quad \Delta H_f^\circ = -1206,9 \text{ kJ}$

c) $0,5 H_2 + C(\text{grafit}) + 0,5 N_2(g) = HCN(g) \quad \Delta H_f^\circ = 135 \text{ kJ}$.

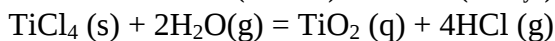
Boshlang'ich moddalar va mahsulotlarning ΔH_f° lari bo'yicha reaksiyaning ΔH_f° reaksiya ning qiymatlarini topish.

ΔH_f° qiymatlaridan turli reaksiyalarning issiqlik effektlarini ΔH_f° reaksiya xisoblashda foydalanish mumkin. Quyidagi

6.10 rasm. Boshlang'ich moddalar va mahsulotlarning ΔH_f° lari bo'yicha reaksiyaning ΔH_f° reaksiya ning qiymatlarini topishning ikki xil yo'li



$$\Delta H_{\text{rxn}}^\circ = \sum m \Delta H_f^\circ (\text{mahsulot}) - \sum n \Delta H_f^\circ (\text{reaksiya})$$



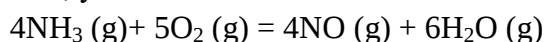
reaksiya uchun ΔH_f° reaksiya issiqlik effektini xisoblash kerak.

Gess qonuni va standart holat tushunchasi bo'yicha ΔH_f° reaksiya mahsulotlar va boshlang'ich moddalar xosil bo'lish issiqliklari summolari $\sum \Delta H_f^\circ$ orasidagi farqqa teng va reaksiyaning yo'lga bog'liq emas. Shularga muvofiq

$$\Delta H_f^\circ \text{ reaksiya} = [\Delta H_f^\circ \text{TiO}_2 (\text{q}) + 4\Delta H_f^\circ \text{HCl} (\text{g})] - [\Delta H_f^\circ \text{TiCl}_4 (\text{s}) + 2\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O} (\text{g})]$$

Umumiy xolda: $\Delta H_f^\circ \text{ reaksiya} = \sum m \Delta H_f^\circ (\text{mahsulotlar}) - \sum n \Delta H_f^\circ (\text{reagentlar})$; bu erda "m" va "n" to'liq kimyoviy reaksiyaning tenglamasiga mos keluvchi mahsulotlar va reagentlarning mollar soni.

6.10 (1) muammo. Nitrat kislotasini ishlab chiqishning birinchi bosqichi ammiakni azot (2) oksidigacha oksidlashdan iborat, ya'ni



ΔH_f° qiymatlari bo'yicha ΔH_f° reaksiya ni xisoblang.

Echish:

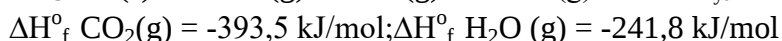
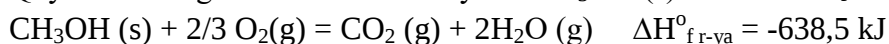
$$\begin{aligned} \sum \Delta H_f^\circ \text{ r-ya} &= [4\Delta H_f^\circ \text{NO} (\text{g}) + 6\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O} (\text{g})] - [4\Delta H_f^\circ \text{NH}_3 (\text{g}) + 5\Delta H_f^\circ \text{O}_2 (\text{g})] = \\ &= [4 \cdot (-90,3) + 6 \cdot (-241,8)] - [4 \cdot (-45,9) + 5 \cdot 0] = -906 \text{ kJ} \end{aligned}$$

mahsulotlar reagentlar

Ilova: Reaksiyaning mahsulotlari va reagentlarining ΔH_f° qiymatlari 6.3 jadvaldan olingan.

6.10 (2) muammo: (mustaqil ishlash uchun).

Quyida keltirilgan ma'lumotlar bo'yicha $\text{SN}_3\text{ON} (\text{s})$ uchun ΔH_f° ni aniqlang:



6.6 bo'lim bo'yicha xulosalar.

- Standart holatlar – ko'p moddalar uchun termodinamik kattaliklarni aniqlash uchun foydalaniladigan maxsus sharoitlar;
- Reaksiyaning barcha komponentlari standart holatlarda olinganda 1 mol modda uning elementlaridan xosil bo'lsa, entalpiyaning o'zgarishi standart xosil bo'lish entalpiyasi ΔH_f° kabi belgilanadi;
- ΔH_f° ning jadvallardagi qiymatlari reaksiyaning $\Delta H_f^\circ \text{ r-ya}$ qiymatini aniqlashda qo'llaniladi:

Asosiy atamalar

6.1 bo‘lim issiqlik (190), ish (190), energiyaning saqlanish qonuni (termodinamikaning birinchi qonuni (193), Joul (193), kaloriya (193), holat funksiyasi (194).	6.2 bo‘lim. PV – ish (195), entalpiya (195), entalpiyaning o‘zgarishi (195), ekzotermik jarayon (196), entalpiya diagrammasi (196), endotermik jarayon (196).	6.3 bo‘lim. Issiqlik o‘tkazuvchanlik (197), solishtirma issiqlik o‘tkazuvchanlik (197), molyar issiqlik o‘tkazuvchanlik (198), kalorimetriya (198). 6.4 bo‘lim. Termokimyoviy tenglama (201).	6.5 bo‘lim. Gess qonuni (203). 6.6 bo‘lim. Standart holat (205), reaksiyaning standart entalpiyasi (205), xosil bo‘lish tenglamasi (205), standart xosil bo‘lish entalpiyasi (205), yonilg‘ilar (207).
--	--	--	---

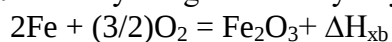
Asosiy tenglamalar va munosabatlar

6.1. Ichki energiyaning o‘zgarishini aniqlash (190): $\Delta E = E_{\text{ox.}} - E_{\text{boshl.}} = E_{\text{mahs.}} - E_{\text{reag.}}$ 6.2. Ichki energiya o‘zgarishini issiqlik va ish orqali ifodasi (190): $\Delta E = q + w$ 6.3. Termodinamika birinchi qonunining (energiyaning saqlanish qonuni) ifodasi (193): $\Delta E_{\text{olam}} = \Delta E_{\text{sistema}} + \Delta E_{\text{atrof muxit}} = 0$ 6.4. O‘zgarmas bosimda hajm o‘zgarishi xisobiga bajarilgan ishni aniqlash (195): $w = -P\Delta V$ 6.5. O‘zgarmas bosimda entalpiya o‘zgarishi bilan ichki energiya o‘zgarishi orasidagi munosabat (195): $\Delta H = \Delta E + P\Delta V$	6.6. O‘zgarmas bosimda yutilgan yoki chiqarilgan issiqlik orqali entalpiya o‘zgarishini aniqlash (196): $q_p = \Delta E + P\Delta V = \Delta H$ 6.7. Kimyoviy reaksiya borishida yutilgan va chiqarilgan issiqlikni xisoblash (197): $q = C \times \text{massa} \times \Delta T$ 6.8. Reaksiyaning umumiy entalpiyasi o‘zgarishini xisoblash (203): $\Delta H_{\text{umumiy}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \dots + \Delta H_n$ 6.9. Reaksiyaning standart entalpiyasini xisoblash (207): $\Delta H^{\circ}_{\text{reaksiya}} = \sum m \Delta H^{\circ}_{\text{f (mahsulotlar)}} - \sum n \Delta H^{\circ}_{\text{f (reagentlar)}}$
---	---

3.2. amaliy mashqulot

1-masala. 14g.temir kislorod bilan birikib, Fe_2O_3 hosil qi’lishda 102,09kj.issiqlik ajralib chiqqan. Temir (III)-oksidning hosil bo’lish issiqligi Hni toping.

Yechish: Reaksiyaning termokimyoviy tenglamasi:



Reaksiya tenglamasiga muvofiq 2 mol (2mol Fe – 112g.) temirdan 1 mol Fe_2O_3 hosil bo’lgani uchun bu reaksiya vaqtida ajralib chiqqan issiqlik miqdori (ΔH_{xb}), Fe_2O_3 ning hosil bo’lish issiqligiga teng bo’ladi. Shunga asosan :

14g.-----102,09 kj.

112g.----- ΔH_{xb} ,kj, bundan

$$\Delta H_{\text{xb}} = \frac{112 \cdot 102,09}{14} = 816,72 \text{ kj}$$

Demak, Fe_2O_3 ning hosil bo’lish issiqligi 816,72 kj teng, $\Delta H_{\text{xb}} = 816,72 \text{ kj}$

2-masala. Quyidagi kimyoviy tenglama bilan ifodalangan neytrallanish reaksiyasining issiqlik effektini xisoblang $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Yechish: Gess qonunidan kelib chiqadigan xulosaga asosan, reaksiyasining issiqlik effektini topish uchun reaksiya mahsulotlarining hosil bo'lish issiqliklari yigindisidan reaksiya uchun olingan moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yigindisi ayiriladi.

$$\Delta H_{kr} = (\Delta H_{xbNaNO_3} + \Delta H_{xbH_2O(S)}) - (\Delta H_{xbHNO_3} + \Delta H_{xbNaOH})$$

Bu tenglikka jadvaldan HNO_3 , $NaOH$, $NaNO_3$, $H_2O(s)$ larning hosil bo'lish issiqliklari qiymatlarini topamiz .

$$\Delta H_{kr} = [(-467,35) + (285,77)] - [(-173,21) + (426,77)] = -153,14 \text{ kJ}$$

Demak, reaksiyasining issiqlik effekti -153,14 kJga teng.

3.3. Laboratoriya ishi.

Tuzning erish issiqlik effektini aniqlash.

Ishning maqsadi: soddalashtirilgan kalorimetr yordamida erish yoki neytrallanish issiqliklarini aniqlash. Olingan natijalar asosida termodinamik konstantalar jadvali va tegishli formulalardan foydalanib, hisoblash ishlarini bajarish.

Laboratoriya ishini bajarish uchun quyidagi tushunchalarni (qonunlarni) o'zlashtirish, bilish va hisobot ishlarini qila bilish zarur:

a) termakimyoviy reaksiyalar, issiqlik effekti ΔH / endotermik va ekzotermik jarayonlar, ichki energiya, standart sharoit, moddaning hosil bo'lish, parchalanish, erish va yonish issiqliklari;

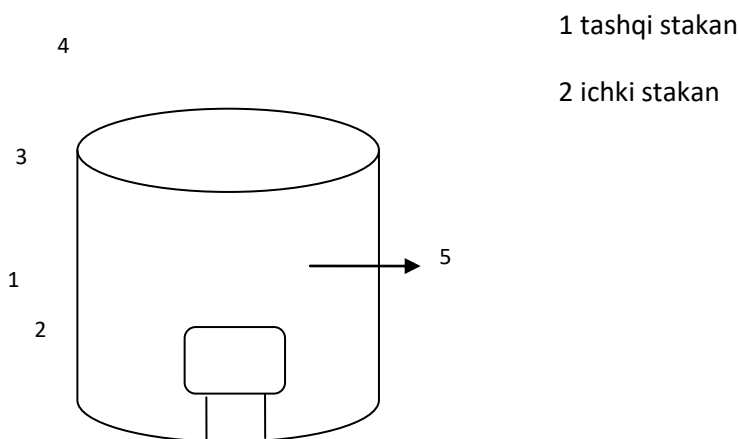
b) Lavuazye-Laplas qonuni, Gess qonuni va undan kelib chiqadigan natija.

d) Standart sharoitda Gibbs energiyasi qiymatidan foydalanib, reaksiyaning borish yo'nalishini aniqlash.

Soddalashtirilgan kalorimetrning tuzilishi: kalorimetr ikkita tashqi va ichki stakanlardan tuzilgan. Tashqi muhitda izolator vazifasini stakanlar orasidagi havoqatlam va asbobning qopqog'i bajaradi. Aralashtirgich va termometr yordamida eritma haroratining o'zgarishi (ko'tarilishi yoki pasayishi) aniqlanadi.

Ishni bajarish tartibi:

O'qituvchidan vazifaoling va quyidagilarni bajaring: 1) Berilgan tuzning molar massasini hisoblang. 2) Shu tuzning 0,04 mol miqdorga teng bo'lgan massasini (naveska) hisoblang.



4.1-Rasm. Soddalashtirilgan kalorimetrning tuzilishi

Hisoblangan qiymatlarni hisobot varag'ining kuzatish natijalari qismiga yozing.

Kalorimetrdagi ichki stakanga 0,6 ml suv quyung ($P(H_2O)=1 \text{ g/mol}$ bo'lgani sababli $W_{(H_2O)}=30 \text{ g}$ bo'ladi.), qopqoqni yopib, suvga termometr va aralashtirgich tushiring. Asbob qismlari kalorimetrdagi suv harorati tenglashgandan so'ng ichki stakandagi suv haroratini o'lchab hisobot varag'iga yozing. Hisoblangan tuz naveskasini kalorimetrdagi suvga soling

vaaralashtirgich bilan tez-tez aralashtirib, termometr yordamida haroratning o'zgarib borishini kuzatib boring. Harorat o'zgarishi to'xtagandan so'ng hosil bo'lgan eritma haroratini aniqlang va belgilab hisobot varag'iga yozing. Qolgan hisobotlarni quyidagi ko'rsatmalar asosida laboratoriya jurnalida bajaring:

1) Tuz erish issiqligining nazariy qiymati H_{naz} jadvaldan olinadi.
Bunda $Q_{naz} = -\Delta H_{naz}$ tengligini nazarda tutish kerak.

2) Eritma massasi;

3) Haroratlar farqi;

4) Tuz naveskasining erishdagi kuzatilgan issiqlik effekti;

$$Q_{erish} = c_e m_e (\Delta t (kal))$$

C_e – eritmaning issiqligi sig'imi $C = 1 \text{ kal/g.grad.}$ yoki $C = 47,2 \text{ J/g.grad.}$

5) ΔH_{erish} – 1 mol tuzning erish issiqligi kal/mol;

$\Delta H_{erish} - m_{tuz}$ proporsiyasidan

$$\Delta H_{erish} = \frac{Q_{erish} \cdot M_{tuz}}{m_{tuz}} \text{ kal/mol bo'ladi.}$$

6) 1 kkal = 1000 kal bo'lgani uchun

$$\Delta H_{erish} = \frac{\Delta H_{erish}}{1000} \text{ kkal bo'ladi.}$$

7) Mutloq ΔH va nisbiy xato δH - larni hisoblang:

$$\Delta H = -\Delta H_{naz} - \Delta H_{erish} \qquad \delta H = \frac{\Delta H_{erish}}{\Delta H_{naz}} \cdot 100$$

Integral erish issiqligi

ΔH_m – 1 mol modda shuncha miqdorda erituvchida eriganda hosil bo'lgan issiqlik effektidir:

$$\Delta H = \frac{C_k \cdot \Delta t \cdot M}{m_{tuz}}$$

C_k – 1 mol modda uchun kerak bo'lgan issiqlik miqdori kalorimetr sistemasining issiqlik sig'imi deyiladi. Bu kattalikni hisoblash uchun kalorimetrdagi suyuqlik, u bilan almashuvda ishtirok etuvchi aralashtirgich, termometr va boshqalarning issiqlik sig'imi yig'indisiga teng. Kalorimetrdagi har bir qismning yig'indisiga teng.

$$C_k = \sum c_i m_i = c_{CT} \cdot m_{CT} + c_{mesh} \cdot m_{mesh} + c_{H_2O} \cdot m_{H_2O} + 0.46 \cdot V_{tp} V_{tp}$$

Termometrning hajmi kalorimetrdagi suyuqlikka botirilgan hajmi bilan aniqlanadi. Termometrning issiqlik sig'imini aniqlanganda simob va shishaning solishtirma issiqlik sig'imi tahminan bir xil deb qabul qilinadi.

Mutloq ΔH va nisbiy xato δH larni hisoblang:

$$\Delta H = -\Delta H_{naz} - \Delta H_{erish} \qquad \delta H = \frac{\Delta H_{erish}}{\Delta H_{naz}} \cdot 100$$

Ish bo'yicha hisobot: quyidagi tushunchalarga ta'rif bering:

1. Reaksiyaning issiqlik effekti;
2. Endotermik jarayon, ΔH qiymati;
3. Ekzotermik jarayon, ΔH qiymati;
4. Standart sharoit;
5. Murakkab moddaning standart sharoitdagi;
 - a) hosil bo'lish entalpiyasi ΔH ;
 - b) erish entalpiyasi ΔH ;
6. Neytrallanish reaksiyasining entalpiyasi;
7. Lavuazye-Laplas qonuni;

8. Gess qonuni va uning matematik ifodasi;
9. Gess qonunidan kelib chiqadigan xulosa va uning matematik ifodasi;

3.1-Jadval

Moddaning solishtirma issiqlik sig'imi

Moddalar	Solishtirma issiqlik sig'imi, kal/g.grad.
Latun	0,0930
Mis	0,0911
Shisha	0,0890
Suv	1,0
Probka	0,485
Rezina	0,5
Simob va shisha	0,46

3.2-Jadval

Tajriba natijalari bo'yicha hisoblash.

	Hisoblash formulasi	Natija	Eslatma
$\Delta t^{\circ}\text{C}$ –haroratlar farqi	$\Delta t = t_2 - t_1$		
m_{eritma} – eritmaning massasi g.	$m_{\text{eritma}} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{tuz}}$		
Q_e – tuz naveskasining erish issiqlik effekti kJ.	$Q_{\text{er}} = C_e \cdot m_{\text{eritma}} \cdot \Delta t$		$C = \text{kJ/g.grad.}$
ΔH_{er} – tuzning erish entalpiyasi kJ/mol	$\Delta H_{\text{erish}} = \frac{Q_{\text{erish}} M_{\text{tuz}}}{m_{\text{tuz}}}$		
XATO: ΔH_{abs} – mutloqxato. b - nisbiyxato.	$\Delta H_{\text{abs}} = \Delta H_{\text{naz}} - \Delta H_{\text{erish}}$ $b_{\text{nis}} = \frac{\Delta H_{\text{erish}}}{\Delta H_{\text{naz}}} \cdot 100\%$		

3.3-Jadval

KUZATISHLAR NATIJASI.

Tuzning formulasi	M tuzning molar massasi g/mol	m H ₂ O	m _{tuz}	Harorat		ΔN_{naz} kJ/mol. tuz erish issiqligining qiymati
				t ₁	t ₁	

3.4-Jadval

Bazi moddalarning 20°C erish issiqligi (κkal; κj/mol)

Moddalar	Erishissiqligi		Moddalar	Erishissiqligi	
	κkal	κj		κkal	κj
KNO ₃	-8,54	-35,75	ZnSO ₄ · 7 H ₂ O	-4,28	-17,9

$NaNO_3$	-5,04	-21,03	$ZnSO_4$	18,54	77,59
NH_4NO_3	-6,42	-26,9	$CuSO_4 \cdot 5 H_2O$	-2,8	-11,7
NH_4Cl	-3,89	-16,3	$CuSO_4$	15,9	-66,54
K_2SO_4	-6,42	-26,88	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	-13,76	-78,51
Na_2CO_3	5,63	23,6	H_2SO_4	13,09	75,7
$NaOH$	10,1	42,24	KOH	12,7	53,13
HNO_3	7,45	31,16	$Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$	-15,91	-66,53

3.4. Tarqatma material

- Formaldegid yonish reaksiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:
 $HCOOH + O_2 = CO_2 + 5(bu'g) + 561kj$. Formaldegidning hosil bo'lish issiqligini xisoblang.
- Moddalarning hosil bo'lish issiqliklari qiymatlaridan foydalanib, quyidagi termo-kimyoviy tenglama bilan ifodalanagan reaksiyalarning issiqlik effektini xisoblang .
 a) $CO_2 + C = 2CO + Q_{kr}$ b) $MgO + CO_2 = MgCO_3 + Q_{kr}$
 c) $CaCO_3 = CaO + CO_2 + Q_{kr}$ d) $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2 + Q_{kr}$
- KNO_3 ning erish issiqligi 35,8kj/molga teng, 7,5g. KNO_3 150g. suvda eritilganda harorat necha gradusga pasaishini xisoblang ? (javob: 15,71°C).
- 49g. sulfat kislota 400g. suvda eritilganda harorat 22,4 gradusga kutarildi. Eritmaning solishtirma issiqlik sigini 3,77kj/g teng. Sulfat kislotaning erish issiqligini xisoblang. (javob: 67,56kj/mol).
- 10g.suvsiz $CuSO_4$ 200g. suvda eritilganda eritmaning harorati 4,74 °C ga ortadi.
 $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$ erish issiqligi 11,92kj/mol. Mis sulfat gidratlanish issiqligini toping (javob: 78,37 kj/mol).
- Suvsiz Na_2CO_3 200g. suvda eritilganda eritmaning harorati 20 °C dan 30 °C gacha kutariladi. $Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$ ning erish issiqligi 57,52kj/mol. Natriy karbonatning gidratlanish issiqligini xisoblang.
- Bir mol etil spirti yondirilganda sodir bo'ladigan reaksiyaning issiqlik effektini toping . Etil spirti, kislorod, uglerod(IV)-oksid va suv bo'gning hosil bo'lish entalpiyalari quyidagi qiymatlarga teng:

$$\Delta H_{xbC_2H_5OH} = -277,6 \text{ kj/mol}, \quad \Delta H_{xbH_2O(bu'g)} = -241,64 \text{ kj/mol},$$

$$\Delta H_{xbO_2} = 0 \text{ kj/mol}, \quad \Delta H_{xbCO_2(gaz)} = -393,5 \text{ kj/mol}.$$
- Uglerod(II)-oksidning yonish reaksiyasi tenglamasi quyidagicha:
 $CO + (1/2) O_2 = CO_2$ $\Delta H_{xbCO_2} = -284,7 \text{ kj/mol}.$
 4,187kj. issiqlik ajralib chiqishi uchun (n.sh)da necha litr uglerod(II)-oksidni yondirish kerak? (javob: 100 l CO).
- Quyidagi reaksiyaning ΔG qiymatini aniqlab, standart sharoitda borish yo'nalishini toping
 $NiO(k) + Pb(k) = Ni(k) + PbO(k)$
 $\Delta G_{NiO} = -211,6 \text{ kj/mol}; \quad \Delta G_{PbO} = -189,1 \text{ kj/mol}$
- Quyidagi reaksiyaning ΔG qiymatini aniqlab, standart sharoitda borish yo'nalishini toping
 $Pb(k) + CuO(k) = Cu(k) + PbO(k)$
 $\Delta G_{CuO} = -129,9 \text{ kj/mol}; \quad \Delta G_{PbO} = -189,1 \text{ kj/mol}$

3.5- Test sinov variant savollari

- Quyidagi reaksiyaning ΔS qiymatini aniqlang?

- $2\text{NH}_{3(\text{gaz})} = \text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$ $\Delta S_{\text{NH}_3} = 192,6 \text{ j/mol}$
 A. -192,6 j/mol B. 192,6 j/mol C. -205,5 j/mol D. 205,5 j/mol
2. Quyidagi reaksiyaning ΔG qiymatini aniqlang?
 $8\text{Al(k)} + 3\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{k})} = 9\text{Fe(k)} + 4\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{k})}$
 $\Delta G_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = -740,3 \text{ kJ/mol}$ $\Delta G_{\text{Al}_2\text{O}_3} = -158,0 \text{ kJ/mol}$
 A. 3285 kJ B. -3285 kJ C. -1542 kJ D. 1542 kJ E. 4827 kJ
3. Quyidagi reaksiyada 2 mol H_2O hosil bo'lishida sarflangan issiqlik miqdorini aniqlang $\text{HgO} + \text{H}_2 = \text{Hg} + \text{H}_2\text{O}$
 A. 151,13 kJ B. -151,13 kJ C. 302,26 kJ D. -302,26 kJ E. 453,39 kJ
4. Quyidagi reaksiyada 1 litr asetilenning yonishida 58,2 kJ issiqlik ajralsa, reaksiyaning H aniqlang
 A. -1303,7 kJ B. 1303,7 kJ C. -226 kJ D. 226 kJ E. 452 kJ
5. Mis oksidning ko'mir bilan qaytarilganda $\text{CuO(k)} + \text{C(grafit)} = \text{Cu(k)} + \text{CO(gaz)}$
 $\Delta H = 51,52 \text{ kJ}$ issiqlik yutildi. Misning qanday massasida 1,16 kJ issiqlik yutiladi?
 A. 15g. B. 8g. C. 4g. D. 2g. E. 13g.
6. 0,1 kg. metanol (CH_3OH) yonishi natijasida qancha miqdor (kJ) issiqlik chiqadi?
 A. 579,47 B. 745,8 C. 2123,0 D. 2271 E. 2371
7. $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ kg. Al}$ kislorod bilan birikkanda 558,33 kJ issiqlik ajraladi. Al_2O_3 ning hosil bo'lish issiqligini xisoblang.
 A. 1574 B. 2332 C. 4664 D. 9328 E. 11992
8. Quyidagi keltirilgan reaksiya uchun issiqlik effekti qanday xisoblanadi
 $\text{CO(gaz)} + \text{H}_2\text{O(bu'g)} = \text{CO}_{2(\text{gaz})} + \text{H}_{2(\text{gaz})}$
 A. $\Delta H_{\text{kr}} = [\Delta H_{\text{xb}}(\text{CO}_2) + \Delta H_{\text{xbI}}(\text{H}_2)] - [\Delta H_{\text{xb}}(\text{CO}) + \Delta H_{\text{xbI}}(\text{H}_2\text{O})]$
 B. $\Delta H_{\text{kr}} = [\Delta H_{\text{xb}}(\text{CO}) + \Delta H_{\text{xbI}}(\text{H}_2\text{O})] - [\Delta H_{\text{xb}}(\text{CO}_2) + \Delta H_{\text{xbI}}(\text{NaOH})]$
 C. $\Delta H_{\text{kr}} = [\Delta H_{\text{xb}}(\text{CO}_2) + \Delta H_{\text{xbI}}(\text{H}_2) + \Delta H_{\text{xbI}}(\text{H}_2\text{O})] - [\Delta H_{\text{xb}}(\text{CO}_2)]$
 D. $\Delta H_{\text{kr}} = [\Delta H_{\text{xb}}(\text{CO}_2) + \Delta H_{\text{xbI}}(\text{H}_2) + \Delta H_{\text{xb}}(\text{CO})] - [\Delta H_{\text{xbI}}(\text{H}_2\text{O})]$
 E. $\Delta H_{\text{kr}} = [\Delta H_{\text{xb}}(\text{CO}) + \Delta H_{\text{xbI}}(\text{H}_2\text{O}) + \Delta H_{\text{xbI}}(\text{H}_2)] - [\Delta H_{\text{xb}}(\text{CO}_2)]$
9. Quyidagi jarayon uchun $\Delta G_{298} \text{ kJ}$ ni aniqlang $3\text{SiO}_2 + 4\text{B} = 3\text{Si} + 2\text{B}_2\text{O}_3$, standart sharoitda bu reaksiya boradimi yoki yo'kmi?
 A. 45,7 yok B. -45,7 ha C. 98,74 ha D. -98,74 yok E. 144,11 ha
10. 1 mol metan (CH_4) yonganda ajralgan issiqlik miqdorini aniqlang
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 A. 890,31 B. -891,31 C. 74,88 D. -74,88 E. 144,76

Adabiyotlar: M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 188-215 betlar.

8. KIMYOVIY KINETIKA. REAKSIYA TEZLIGI. KIMYOVIY MUVOZANAT.

Reja:

1. Kimyoviy kinetika.
2. Gomogen sistemalarda kimyoviy reaksiya tezligi.
3. Geterogen sistemalarda kimyoviy reaksiya tezligi.
4. Kataliz haqida tushuncha. Gomogen va geterogen kataliz. Katalizatorlar va ingibitorlar.

5. Kinyoviy muvozanat. Qaytar va qaytmas reaksiyalar. Kimyoviy muvozanat konstantasi, Le-Shatelé printsi.

Tayanch so'zlar: sistema, gomogen sistemalarda kimyoviy reaksiya tezligi, Geterogen sistemalarda kimyoviy reaksiya tezligi. Katalizatorlar va ingibitorlar. Muvazanat.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Kimyoviy reaksiyalar tezligiga unga ta'sir etuvchi faktorlar haqida tushunchalarni shakllantirish. Kimyoviy muvozanat haqida tushunchalarni o'rgatish.

Kimyoviy reaksiyalarning tezligi. Kimyoviy reaksiyalar tezligiga turli xil faktorlarning ta'siri.

O'qituvchi maqsadi: talabalarga kimyoviy kinetika haqida, kimyoviy reaksiyalar tezligiga harorat, bosim, katalizatorlar va boshqa omillarning ta'siri haqida tushuncha berish.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar).

Kimyoviy reaksiyalar tezligi haqida tushuncha berish.

Kimyoviy reaksiyalar tezligiga haroratning ta'siri. Vant-Goff formulasini izohlash.

Kimyoviy reaksiyalar tezligiga katalizator ta'sirini tushuntirish.

Massalar ta'siri qonuni va uni keltirib chiqarish.

1 – asosiy savolning bayoni

Reaksiyaning tezligi bu regent konsentriyasining mahsulot tomonga, vaqt birligi ichida o'zgarishiga aytiladi. Reaksiyalarning tezliklari keng diapazonga ega, ammo har bir reaksiya berilgan sharoitlar ostida maxsus tezlikka ega bo'ladi. Reagentlar reaksiyaga butunlay kirishishi uchun tezlik konsentratsiya va reagentlarning fizik holatiga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari, tezlik temperaturaga bog'liq bo'ladi, chunki moddalar etarli kinetik energiya bilan reaksiyaga kirishishi kerak.

Reaksiya agar boshida tez boshlansa, reagentning konsentratsiyasi maksimal bo'lsa va oxirida minimal bo'lsa tezlik o'zgaradi. Konsentratsiyaning umumiy vaqt bo'ylab o'zgarishiga o'rtacha tezlik deb ataladi, oniy tezlik esa xar qanday vaqtdagi o'zgarishidir.



Moddalar almashinuvi tezligi jarayoni sovuq mijozli hayvonlarda, cho'ldagi toshbaqada kunning yarmigacha haroratning ko'tarilishini ta'sirini olishimiz mumkin. . Bu bobda reaksiya tezligiga harorat va boshqa ayrim faktorlarni ta'sirini ko'rib chiqamiz.

Reaksiya tezligi tezlik qonuni (yoki tezlik tenglamasiga) bo'ysunadi. Ushbu tenglamaga temperaturaga bog'liq bo'lgan tezlik konstantasi va eksponensial o'zgaruvchan, bir yoki undan ko'p konsentratsiya kiradi (boshqacha aytganda *reaksiya tartibi* deyiladi va u reagentnin konsentratsiyasi qanday qilib tezlikka ta'sir qilishini ko'rsatib beradi). Tezlik qonunini faqat tajribadan topish mumkin va bunda xech qanday nazariy xisoblashlar yordam bermaydi.

Umumiy tezlik qonunida o'zgaruvchanlar sifatida faqat konsentratsiya va vaqt mavjud. SHuningdek, reaksiya tartibini topish uchun reagentlarning yarim emirilishi ishlatiladi (yarim emirilish – reagentning yarmi ishlatib bo'linishi uchun ketgan vaqt). Birinchi tartibli reaksiyaning yarim emirilishi reagentning konsentratsiyaga bog'liq emas.

To'qnashuvlar nazariyasi ta'kidlashicha, molekulalar reaksiyaga kirishishi uchun minimum energiya, faollanish energiyasi (E_A), bilan to'qnashishi kerak. Temperatura bilan tezlikning o'sishi va E_a bilan kamayishini Arrenius tenglamasi ko'rsatadi. Yuqori temperaturalarda

to'qnashuvlar soni ortada va, eng muhimi, to'qnashuvlar energiyasi E_a dan yuqori bo'ladi. To'qnashuvlar effektiv bo'lishi uchun to'qnashayotgan molekulalardagi atomlar bir-biri bilan to'g'ri yo'nalishda joylashishlari kerak.

O'tish holati nazariyasi ta'kidlashicha, bir onda hosil bo'luvchi molekulalarning (asosan parchalangan bog'li zarrachalar tutishadi) paydo bo'lishi uchun E_a kerak bo'ladi. Reaksiyaning har bir bosqichi o'tish xolatiga (faollashgan kompleks) ega bo'ladi.

Kimyogarlarning fikriga ko'ra, butun reaksiya uchun reaksiya tezligini ifodalash uchun uning har bir elementar bosqichlarini bilish kerak va ularning har biri o'z tezligiga ega, elementar bosqichlar summasi balansli umumiy reaksiya tenglamasini berishi kerak. Bunda eng sekin reaksiya bosqichining tezligi (tezlikni aniqlovchi bosqich) bo'yicha umumiy reaksiya tezligi aniqlanadi.

Katalizator bu reaksiya aralashmadagi modda bo'lib, reaksiya tezligi oshiradi va o'zi sarflanmaydi. Katalizator eng sekin bosqichning E_a sini kamaytirib beradi. Katalizator reagentlar va mahsulotlar bilan bir xil (gomogen) yoki turli (geterogen) agRejat holatlarda bo'lishi mumkin. Ular barcha sanoat reaksiyalari, hamda biologik reaksiyalarning asosiy mahsulotlari hisoblanishadi.

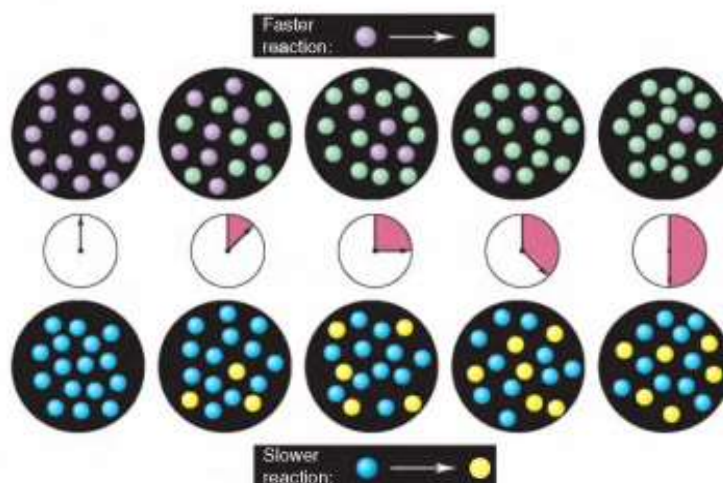
Kimyoviy reaksiyalar tezligi to'g'risidagi ta'limot kimyoviy kinetika deb ataladi. Ma'lumki ba'zi reaksiyalar juda tez sodir bo'ladi, masalan: moddalarning portlashi bir onda tamom bo'ladi, ba'zi reaksiyalar esa soatlar, oylar va hatto yillar bo'yi davom etadi.

Kimyoviy reaksiyalar tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga, haroratiga, dastlabki modda konsentratsiyalariga, bosimga, katalizatorning ishtirok etish-etmasligi, erituvchi tabiatiga (agar ular eritmada ketsa) yorug'lik ta'siriga va boshqa ko'pgina faktorlarga bog'liq.

Umuman olganda «kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kiruvchi moddalar konsentratsiyalarining vaqt birligi ichra o'zgarishi bilan o'lchanadi». Agar reaksiyaning tezligi 0,3 mol/l bo'lsa, bir minutda har bir moddadan 0,3 mol reaksiyaga kirishgan bo'ladi.

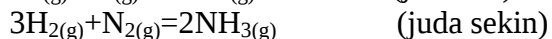
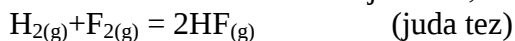
Reaksiya tezligiga haroratining ta'siri.

Kimyoviy reaksiyada reagentlar mahsulotlarga aylanadi. Ushbu o'zgarish qanday tez bo'lganini o'rganuvchi, **kimyoviy kinetika** reaksiya tezligiga (reagentlar konsentratsiyasi o'zgarishining vaqtga nisbatan funksiyasi) urg'u beradi. Turli reaksiyalar turli tezliklarga ega bo'lishadi: *tezroq reaksiyalarda (kattaroq tezlik) reagent konsentratsiyasi tez kamaysa, sekinroq reaksiyada (kichikroq tezlik) u sekinlik bilan kamayadi* (16.1 rasm).



16.1 rasm. Tezroq reaksiya (yuqorida) va sekinroq reaksiya (quyida). Reaksiya mobaynida reagentning konsentratsiyasi kamayadi va mahsulotniki ortali.

Har qanday berilgan sharoitlarda moddaning tabiati tezlikni aniqlaydi. Masalan, xona temperaturasida vodorod ftor bilan juda tez, ammo azot juda sekin reaksiyaga kirishadi:



Demak, har qanday reaksiya turli sharoitlarda turli tezliklarga ega.

Kimyoviy jarayonlar juda keng tezliklar diapazonlariga ega bo'lishi mumkin. Masalan, neytralizatsiya, portlashga bir necha sekund ketishi mumkin. Mevalarning chirishiga o'xshash, bir necha bosqichga ega reaksiyalarning ketishi uchun kunlar va oylar ketishi mumkin.

Albatta xech kim o'lgan o'simliklardan million yil mobaynida ko'mir bo'lishini kutishni xoxlamaydi. Reaksiya tezligini bilish xayot va o'lim orasidagi farqni, sanoatda mahsulot hosil bo'lishi uchun ketgan vaqt orasidagi farqni bilishga yordam beradi.

Biz tezlikka ta'sir qiluvchi 4 faktorni nazorat qila olamiz: reagentlar konsentratsiyasi, fizik holat, reaksiya temperaturasi va katalizator. Biz bu bo'limda birinchi uchtasini ko'rib chiqamiz va oxirgi to'rtinchisini ko'rib chiqamiz.

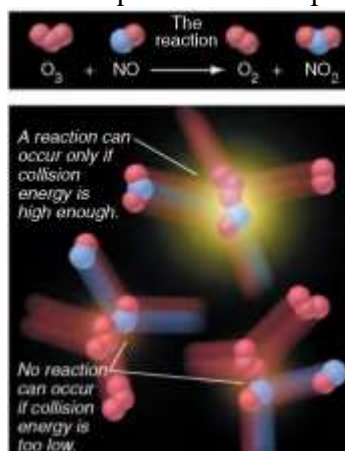
1. *Konsentratsiya, molekular reaksiyaga kirishishi uchun bir-biri bilan to'qnashishi kerak.* Reaksiya tezligiga ta'sir qiluvchi asosiy faktor bu reagentlarning konsentratsiyasidir, chunki reaksiya faqat molekular to'qnashganida amalga oshadi. Qanchalik ko'p molekular bo'lsa, ularning to'qnashish ehtimoli shunchalik ortadi va reaksiya amalga oshadi. SHu sababdan, reaksiya tezligi reagentlar konsentratsiyasiga proporsionaldir

2. *Fizik holat, molekular to'qnashishi uchun aralashishi kerak.* SHuningdek, reagentlar qanchalik oson aralashishini aniqlaydigan to'qnashuvlar chastotasi fizik holatga bog'liq bo'ladi. Reagentlar bir xil fazada bo'lishsa, masalan suvli eritmada, xar qanday termik siljish molekularlarning to'qnashuviga olib keladi. Agar reagentlar turli fazalarda bo'lishsa, reaksiya faqat fazalar yuzasida sodir bo'ladi, shuning uchun ular yuzasini maydalash bilan ko'paytirish kerak. SHu sababdan, qattiq yoki suyuq fazalar qancha ko'p yuzalarga bo'lingan bo'lsa ularning tezligi shuncha tez bo'ladi. Masalan, qalin po'lat bo'lagi kislorod oqimida yonmaydi, ammo xuddi shu sharoitlarda yupqa po'lat bo'lagi osonlik bilan alanganadi.

3. *Temperatura: molekular yetarli energiya bilan to'qnashishlari kerak.* Odatda temperatura reaksiya tezligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Ikkita oshxona jixozi bu ta'sirni ko'rsatib beradi: muzlatgich ovqatdagi kimyoviy jarayonlarni sekinlashtirib beradi va gaz pechi kimyoviy jarayonlarni tezlatib beradi. CHastota va to'qnashuvlar energiyasini ko'paytirgan holda temperatura reaksiya tezligiga ta'sir ko'rsatadi.

- To'qnashuvlar chastotasi. Gaz na'munasidagi molekular turli tezliklarga ega bo'ladi, turli temperatura futsnksiyalariga ega bo'lib. SHu sababdan, yuqori temperaturalarda to'qnashuvlar chastotasi ortadi va ko'p molekular reaksiyaga kirishadi.

- To'qnashuvlar energiyasi. Temperatura asosan reaksiyadagi molekularlarning energiyasiga va to'qnashuvlar energiyasiga ta'sir qiladi. Ko'p to'qnashuvlarda molekular bir-biri bilan urilishi uchun etarli darajada energiyaga ega bo'lishadi. Ammo, ba'zi to'qnashuvlarda molekular energiyasi etarli bo'lmaydi., Azot monooksid (NO) va ozon (O₃) orasidagi to'qnashuvlar natijasini 16.2 rasm ko'rsatadi. Yuqori temperaturalarda etarli energiyali molekular to'qnashadi va ko'proq molekular reaksiyaga kirishadi:



16.2 rasm. Reaksiya amalga oshishi uchun yetarli to'qnashuv energiyasi kerak bo'ladi.

Kimyoviy kinetika reaksiya tezligini, vaqt mobaynida konsentratsiyaning o'zgarishini o'rganadi.

Berilgan sharoitlarda har bir reaksiya o'zining tezligiga ega.

Reagent molekularlari orasidagi to'qnashuv chastotasini orqali konsentratsiya reaksiya tezligiga ta'sir ko'rsatadi.

Reagentlar qanday aralasha olishini aniqlash orqali fizik holat tezlikka ta'sir ko'rsatadi.

Reagent molekularlari orasidagi to'qnashuv chastotasini va energiyasiga ta'sir qilish orqali temperatura tezlikka ta'sir qiladi.

Vant-Goff o'zining tajribalari asosida harorat har 10°C ga oshganda reaksiyaning tezligi 2-4 marta ortishi aniqlandi. Faraz qilaylik, biror reaksiyaning tezligi har 10°C da 2 marta yoki 100% ortsin. Agar 10°C da reaksiya tezligiga 1 ga teng bo'lsa, 10°C da 2 ga, 20°C da 4 ga, 30°C da 8 ga, 40°C da 16 ga, 50°C da 32 ga, 60°C da 64 ga, 70°C da 128 ga, 80°C da 256 ga, 90°C da 512 ga, 100°C da 1024 ga teng bo'ladi. Demak, harorat arifmetik progressiya bilan ortandi. Harorat 100°C ortganda reaksiya tezligi 124 marta ortadi. Agar reaksiyaning 0° dagi tezligini V_0 bo'lsa, t dagi tezligini V_t bilan belgilasak reaksiya, tezligini harorat bilan o'zgarishini quyidagi formula bilan aniqladi.

$$V_t = V_0 \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Bu yerda γ – reaksiyaning harorat koeffitsienti deb yuritiladi va harorat 10°C ko'tarilganda reaksiya tezligining necha marta oshishini ko'rsatuvchi son.

Reaksiya tezligiga konsentratsiyaning ta'siri.

Reaksiya tezligiga konsentratsiyaning ta'sir etishi sababi shundaki, moddalar bir - biri bilan reaksiyaga kirishishi uchun shu moddalarning zarrachalari bir - biri bilan to'qnashadi. Lekin birga to'qnashishlarning o'z qismigina reaksiyaga olib keladi. Vaqt birligi ichida yuz beradigan to'qnashishlarning soni o'zaro to'qnashayotgan zarrachalarning konsentratsiyalariga proporsional bo'ladi. Demak, to'qnashish ham ko'p bo'ladi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasi bilan reaksiya tezligi orasidagi qonuniyatni 1865 yilda rus olimi N.Beketov kashf etdi. 1867- yilda esa Norvegiyalik (matematik) ikki olim Gulberg hamda Vaaage bu qonuniyatning matematik ifodasini chiqardilar. Bu qonun massalar ta'sir qonuni deb ataladi va quyidagicha ta'riflanadi.

«Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari ko'paytmasiga proporsionaldir».

Faraz qilaylik, A va B moddalar reaksiyaga kirishib, S moddani hosil qilsin.

$A + B = C$ u holda massalar ta'siri qonunga binoan $V = K [A] [B]$ ga teng bo'ladi. $[A]$ va $[B]$ reaksiyaga kirishayotgan moddalarning molyar konsentratsiyasi (mol/l). K – esa konstantasi. Agar $A = B = 1$ bo'lsa, $V = k$ bo'ladi. Demak, K reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari 1 mol/l ga teng bo'lgandagi reaksiyasining tezligidir.

Agar $A + 2B = C$ bo'lsa $V = k [A] \cdot [B]^2$ ga teng bo'ladi. Umumiy holda molekula m A bilan n molekula B reaksiyaga kirishsa, $mA + nB = C$, $V = k [A]^m \cdot [B]^n$ teng bo'ladi.

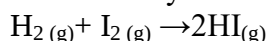
Reagent va mahsulot konsentratsiyalari orqali tezlikning ifodalanishi

Yuqori biz siz bilan C_2H_4 va O_3 orasidagi reaksiyani ko'rib chiqqan edik, unda tezlik $[O_3]$ orqali ifoda etilganida tezlik kamaygan edi. Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki, C_2H_4O va O_2 ning har bir molekulasini hosil bo'lishiga C_2H_4 va O_3 har bir molekulasini sarf bo'ladi. Biz tezlikni to'rttala modda konsentratsiyasi orqali ifoda qilishimiz mumkin:

$$\text{tezlik} = -\frac{\Delta[C_2H_4]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[O_3]}{\Delta t} = \frac{\Delta[C_2H_4O]}{\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$$

(E'tibor bering, reagentlar ifodasi uchun manfiy ishora qo'yilgan) Bir reagent (C_2H_4) va bir mahsulot (O_2) konsentratsiyalarining bir vaqtda o'zgarish grafigi 16.4 rasmda keltirilgan. Bu ikki egri bir shaklga, ammo inversion joylashuvga ega, chunki mahsulot hosil bo'lishni boshlashi bilan reagent sarf bo'lishni boshlaydi.

Shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, ko'p reaksiyalar uchun reagentning sarf bo'lish va mahsulotning paydo bo'lish reaksiyalari bir hil tezlikka ega emas. Misol qilib vodorod va yoddan vodorod yodid hosil bo'lishini olish mumkin:



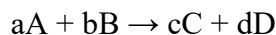
Bunda tezlikni ifodasi quyidagi ko'rinishga keladi (koeffitsientlarni hisobga olgan holda):

$$\text{tezlik} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[HI]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$$

agar biz $[I_2]$ va $[H_2]$ lardagi o'zgarishlarni $[HI]$ dagi o'zgarishga ilova qilsak, quyidagini olishimiz mumkin:

$$tezlik = \frac{\Delta[H]}{\Delta t} = -2 \frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = -2 \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$$

Qayd qilish joizki, ushbu ifoda oldingisiga qaraganda ikki marta katta tezlikni beradi. Biz olingan hamma natijalarni yig'ib, barcha reaksiyalar uchun quyidagini yozamiz:



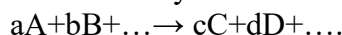
bu erda a, b, c, d lar balanslanlangan reaksiya tenglamasi koeffitsientlari:

$$tezlik = \frac{1}{a} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{1}{b} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{c} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{1}{d} \frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

Tezlik qonuni va uning komponentlari

Reaksiyaning har qanday kinetik o'rganilishining asosiy markaziy qismida tezlik qonuniyotadi, bunda tezlikni konsentratsiyalar va temperatura funksiyasi sifatida ko'riladi. Tezlik tajribaga asoslangani uchun molekulyar darajada ketuvchi reaksiyalarning har qanday gipotezasi bunga mos kelishi kerak.

Ushbu bo'limdagi muhokamada tezlik qonunida mahsulotlar konsentratsiyalari uchramaydi, demak, tezlik qonuni faqat reagentlar konsentratsiyasi va temperaturaga bog'liq bo'ladi. Berilgan temperaturada umumiy ko'rinishda ushbu reaksiyani ko'rib chiqamiz:



Tezlik qonuni esa:

$$Tezlik = k[A]^m[B]^n$$

Bu yerda k proporsionallik koeffitsienti bo'lib, tezlik konstantasi deb ataladi, u berilgan temperatura va reaksiya uchun mos bo'lib, reaksiya davom etayotganida o'zgarmaydi (shuningdek, 16.5 bo'limda k temperatura o'zgarishi bilan o'zgaradi). Darajada turgan m va n lar reaksiya tartibbo'lib, ularni qanday qilib aniqlashni ko'rib chiqamiz. Bunda esda saqlash uchun ikkita asosiy kalit bular:

Reaksiyadagi tenglashtiruvchi a va b koeffitsientlarning m va n reaksiya tartiblariga umuman aloqasi yo'q.

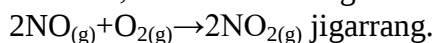
- Tezlik qonuni komponentlari – tezlik, reaksiya tartibi va tezlik konstantasi – tajriba bilan birlashtirilishi kerak.

Ushbu bo'limga xulosa qilib shuni aytish mumkinki, boshlang'ich tezlikni aniqlash uchun konsentratsiyalarni hisoblab, reaksiya tartibini hisoblash uchun boshlang'ich tezlikni ishlatib va tezlik konstantasini hisoblash uchun ushbu qiymatlarni ishlatib tezlik qonuni komponentlarini topamiz. Reaksiyaning tezlik qonunini bilgan holda biz har qanday boshlang'ich konsentratsiyani oldindan aytishimiz mumkin.

Boshlang'ich tezlikni aniqlashdagi ba'zi laboratoriya usullari

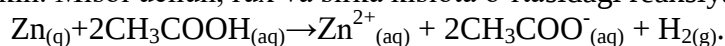
Biz boshlang'ich tezlikni konsentratsiya/vaqt grafigidan topamiz, shuning uchun bizga konsentratsiya o'lchash uchun tez, aniq usul kerak. Keling qisqacha uch asosiy usullarni ko'rib chiqamiz.

- *Rangdagi o'zgarish.* Rangli moddalar ishtirok etadigan reaksiyalarda, konsentratsiyani o'lchash uchun *spektroskopik usullar* qo'llanilishi mumkin. Masalan, azot monooksidi oksidlanishida faqat mahsulot, azot dioksid rangli:



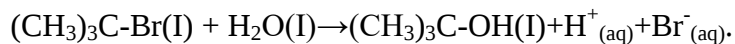
Vaqt o'tgani sari reaksiyon aralashmaning jigarrang rangi to'qlashib boradi.

- *Bosimdagi o'zgarish.* Gaz mollari o'zgaradigan reaksiyalarni bosim o'zgarishini o'lchab monitor qilish mumkin. Misol uchun, rux va sirka kislota o'rtasidagi reaksiyani olaylik:



Tezlik H_2 gazining bosimi oshishiga to'g'ri proporsionaldir.

• *O'tkazuvchanlikning o'zgarishi.* Organik galid (2-brom-2-metilpropan) va suv o'rtasidagi reaksiyada



Hosil bo'luvchi HBr kuchli kislota va butunlay ionlarga parchalanadi; shu sababdan, vaqt o'tgani sari reaksiya aralashmaning o'tkazuvchanligi ortadi.

Agar qo'limizda boshlang'ich tezlik bo'lsa, biz reaksiya tartibini aniqlashimiz mumkin. Keling birinchi bo'lib reaksiya tartibi o'zi nima va keyin qanday qilib ularni aniqlashni muxokama qilsak.

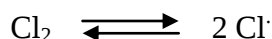
Zanjir reaksiyalar

Ma'lumki Plankning kvantlar nazariyasiga asosan Nur energiyasini molekular muayyan kichik porsiyalar bilan yutadi va chiqaradi. Nurning bu eng kichik porsiyasi kvantlar deb ataladi.

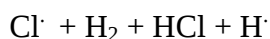
Bir kvant t, ν ga teng : $E = h, \nu$.

$$(h = 6,62 \cdot 10^{-27} \text{ erg/sek})$$

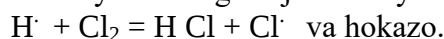
tajribalar shuni ko'rsatadiki, oddiy jarayonda xlor va vodorod molekulari o'zaro reaksiyaga kirisha oladi, lekin nur ta'sirida bu reaksiya juda intensiv ravishda davom etadi. Bunga sabab nur energiyasi t, ν xlor molekulasiga yutiladi. Buning natijasida xlor molekulasini atomlar xlorga dissotsiatsiyanadi.



Bu reaksiya natijasida hosil bo'lgan atomlar xlor vodorod molekulariga ta'sir etib, 1 mol HCl hosil qiladi va yana biriga atomlar vodorod hosil bo'ladi.

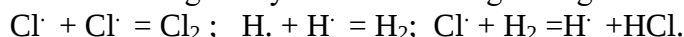


Bunda hosil bo'lgan atomlar vodorod xlorini boshqa molekulasiga ta'sir etadi va xlor atomini birlashtirib oladi. Bu reaksiya N.N.Semyonovning zanjir reaksiyasi deyiladi.



Shunday qilib, reaksiya xuddi zanjir kabi ketma-ket ulanib ketadi. Shuning uchun bu reaksiyalar zanjir reaksiyalar deyiladi. Buni birinchi marta akademik N.N.Semyonov kashf etdi va Nobel mukofotini oldi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, dastlab bir Cl_2 ning aktivlanish jarayoni tufayli o'rtacha olgan 100000 molekula HCl hosil bo'ladi.

Aktiv zarrachalar biri bilan biri uringanda yoki idish devoriga uringanda zanjir uziladi.



Katalizatorlar ta'siri (kataliz)

Katalizatorlar ta'sirini o'rganishdan avval sistemalar haqida qisqacha to'xtalib o'tamiz. Moddalar aralashmasi yoki bir moddaning ikki yoki undan ortiq agregat holati aralashmasi sistema deb ataladi. Sistemalar ikki xil bo'ladi.

Gomogen sistemalar. Bularga gazlar aralashmasi, suyuqliklar aralashmasi yoki eritmalar kiradi.

Geterogen sistemalar. Kimyoviy tarkibi yoki fizik xossalari bilan bir-biridan farq qiluvchi va sirtlari bilan ajralib turgan yoki bir necha sohalari bo'lgan sistema geterogen sistema deyiladi.

Gomogen sistemalar bir fazali bo'ladi, geterogen sistemalar ko'p fazali bo'ladi.

Sistemani hosil qilgan moddalar komponentlar deb ataladi. Masalan: muz, suv, gaz bir komponent uch fazali sistema deyiladi.

«Katalizatorlar reaksiya tezligini o'zgartiruvchi, ammo o'zi kimyoviy va miqdoriy jihatdan o'zgarmaydigan moddalardir».

«Reaksiya tezligining katalizator ta'sirida o'zgarishi «kataliz» deb ataladi». Manfiy va musbat katalizatorlar mavjud.

Ko'p katalitik reaksiyalarda katalizatorlar oraliq mahsulot sifatida ishtirok etadi. Masalan: NH_3 bilan HCl o'zaro ta'sir etib, ammoniy xlorid hosil qiladi. Bu reaksiyada suv bug'i yaxshi katalizator vazifasini o'taydi. Bunda suv oraliq modda tarkibiga kiradi, so'ngra ajralib chiqadi. $NH_3 + H_2O = NH_4OH$; $NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$. Bunday tipdagi reaksiyalarni umumiy holda quyidagicha ko'rsatish mumkin. $A + V = AV$; K- katalizator



Barcha katalitik jarayonlar gomogen va geterogen katalizga bo'linadi.

1. Gomogen katalizda reaksiyaga kirishayotgan moddalar ham, katalizator ham bir xil fazada bo'ladi.

Geterogen katalizda reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator boshqa fazada bo'ladi.

Azot va vodoroddan ammiak sintez qilishda temir katalizator vazifasini o'taydi. Sulfid angidrid R katalizatori ishtirokida sulfat angidridga aylanadi. Bular geterogen katalizga kiradi. Katalizatorning reaksiyalarni tezlatishiga sabab asosan quyidagilardir. Reaksiyaga kiruvchi gaz yoki moddalar qattiq katalizator yuzasiga adsorbillanadi. Buning natijasida ular orasidagi bog' zaiflashadi, defortatsiyaga uchraydi. (xatto butunlay uziladi). Har qanday kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi moddalardagi boglar uzilib, yangi boglar hosil bo'lganligidan bu jarayonda ma'lum energiya sarf bo'ladi. (Molekulalarni energiyasi qisman uzishga sarf qiladi).

Katalizator ta'sirida ichki boglar zaiflashuvi sababli aktivlanish energiyasi kamayadi va natijada reaksiya tezlanadi.

Katalizatorlar kimyo sanoatida g'oyat katta ahamiyatga ega. Nihoyatda sekin boradigan va foydalanish aslo mumkin bo'lmagan reaksiyalar katalitik usullar bilan olib boriladi. Sulfat kislotasi, ammiak, spirt, kauchuk kabi muhim mahsulotlar sanoatda katalitik usullar bilan ishlab chiqariladi.

O'simlik va hayvon organizmlarida, jumladan inson organizmlarida boradigan barcha fiziologik jarayonlarning hammasi katalizatorlar yordami bilan boradi.

Organizmdagi katalizatorlar fermentlar yoki ekzimlar deb ataladi.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Kimyoviy reaksiya tezligi qanday ta'riflanadi?

A) Reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyasining vaqt birligi ichidagi o'zgarishiga kimyoviy reaksiya tezligi deyiladi.

B) Reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar konsentratsiyasining reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyasiga nisbati kimyoviy reaksiya tezligi deyiladi.

D) Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

E) Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

Massalar ta'siri qonuni qanday ta'riflanadi?

A) Kimyoviy reaksiyaning tezligi deb reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga teng.

B) Kimyoviy reaksiyaning tezligi deb reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalarining vaqt birligi ichidagi o'zgarishiga aytiladi.

D) Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

E) Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Katalizator qanday ta'riflanadi?

A) Katalizatorlar reaksiya tezligini oshiradi va o'zi boshqa moddaga aylanadi.

B) Katalizatorlar reaksiya tezligini oshiruvchi, ammo o'zi kimyoviy va miqdoriy jihatdan o'zgarmaydigan moddalardir.

D) Katalizator gomogen va geterogen katalizatorlarga bo'linadi.

E) Katalizatorlar reaksiya tezligini oshirishi va sharoitga qarab kamaytiruvchi ammo o'zi kimyoviy va miqdoriy jihatdan o'zgarmaydigan moddalardir.

Produktiv o'zlashtirishga doir

80⁰ C haroratda ayrim kimyoviy reaksiyalar 20 minutda tugaydi. Agar reaksiya tezligining harorat koeffitsienti 2 ga teng bo'lsa, 50⁰C haroratda ushbu reaksiya necha minutda tugaydi?

A) 1,5 m; B) 2 m; D) 2,5 m; E) 13 m; F) 3,5 m.

Ushbu $A + B = S$ reaksiyasida $[A]=0,3 \text{ mol/l}$ $[B]=0,4$ bo'lganda reaksiyaning tezligi $0,012 \text{ mol/l}$ ga teng. Tezlik konstantasini hisoblang.

A) 0,001; B) 0,01; V) 0,1; G) 1,0; D) 10,0;

$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ reaksiyada aralashmaning hajmi 2 marta kamaytirildi. Reaksiyaning tezligi necha marta ortadi?

A) 0,8; B) 8; D) 18; E) 28; F) 38.

2-asosiy savol

Kimyoviy muvozanat. Qaytar va qaytmas reaksiyalar.

O'qituvchi maqsadi: Talabalarga qaytar va qaytmas reaksiyalar haqida kimyoviy muvozanat, qaytar reaksiyalar uchun massalar ta'siri qonuni, kimyoviy muvozanatning siljishi haqida ma'lumot berish.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar).

Qaytar reaksiyalar va qaytmas reaksiyalar haqida tushuncha berish.

Qaytar reaksiyalarda kimyoviy muvozanat qaror topish shart-sharoitlarini tushuntirib berish.

Qaytar reaksiyalar uchun massalar ta'siri qonuni formulasini keltirib chiqarish.

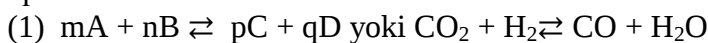
Le-Shatelye prinsipi haqida kimyoviy muvozanatga bosimni va haroratning ta'sirini, hamda moddalar konsentratsiyalarining ta'sirini tushuntirib berish.

2- asosiy savolning bayoni

Kimyoviy reaksiyalarning ko'pchiligi qaytar bo'ladi, ya'ni boshlangan vaqtda avval mahsulotlar hosil bo'ladi, birmuncha vaqtdan keyin bu mahsulotlar bir – biriga ta'sir etib qisman dastlabki moddalarga aylanadi.

Shu bilan birga faqat bir yo'nalishda boradigan reaksiyalar ham ko'p. Bunday reaksiyalar qaytmas reaksiyalar deyiladi. Bunday jarayonda reaksiyalar uchun olingan moddalarning hammasi batamom reaksiyaga mahsulotiga aylanadi.

Ikki qarama-qarshi yo'nalishda boradigan protsesslar qaytar jarayonlardir. Qaytar jarayonlar ikki qarama-qarshi strelkalar bilan ko'rsatiladi.



Birinci tenglamadan to'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari massalari ta'siri qonuniga asosan quyidagicha bo'ladi.

$$V_1 = K_1 [A]^m \cdot [B]^n \quad V_2 = K_2 [C]^p \cdot [D]^q$$

Qaysi to'g'ri reaksiyaning tezligi bilan teskari reaksiyaning tezligi o'zaro teng bo'lgandagina kimyoviy muvozanat qaror topadi, ya'ni $V_1 = V_2$: o'rniga qo'ysak.

$K_1 [A]^m \cdot [B]^n = K_2 [C]^p [D]^q$ ana shu holat kimyoviy muvozanat deyiladi. Bunday

$[C]^p \cdot [D]^q$ ikki konstanta qiymati ham konstanta

$$K_1 = \frac{K_2 [A]^m \cdot [B]^n}{[C]^p \cdot [D]^q}$$

$K_2 [A]^m \cdot [B]^n$ bo'lganligidan uni K bilan almashtiramiz.

$$K = \frac{K_2 [A]^m \cdot [B]^n}{[C]^p \cdot [D]^q} \quad (2) \text{ kelib chiqadi. } K - \text{ ayni reaksiya uchun}$$

kimyoviy muvozanat konstantasi deb ataladi va bu matematik ifoda quyidagicha ta'riflanadi. "Kimyoviy muvozanat vaqtida reaksiyada hosil bo'lgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasining dastlabki moddalar (reaksiyaga olingan moddalar) konsentratsiyalar ko'paytmasiga nisbati o'zgarmas haroratda o'zgarmas kattalikdir".

K ning qiymati reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga va haroratiga bog'liq, lekin aralashmadagi moddalarning konsentratsiyasiga, bosimga, begona qo'shimchalar ishtirok etish etmasligiga bog'liq emas. Katalizator faqat muvozanat holatining qaror topishining tezlatishi mumkin lekin reaksiyaning unumini oshira olmaydi.

Kimyoviy muvozanat konstantasini konkret misol ustida ko'rib chiqaylik.

Vodorod va yoddan vodorod yodid hosil bo'lish reaksiyasi $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ}$ bilan ifodalanadi.

$$K_1 [\text{H}_2] [\text{J}_2]$$

To'g'ri reaksiyaning tezligi teskari V_1

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

Vaqt o'tishi bilan V_1 kamayib, V_2 oshib boradi va ma'lum vaqtdan keyin to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligini tenglashgandan keyin ($V_1=V_2$) kimyoviy muvozanat qaror topadi.

$$K_1 \cdot [H_2][J_2] = K_2 \cdot [HJ]^2 \quad K_1 = [HJ]^2 / K_2 [H_2][J_2] ; K = K_1 / K_2 ;$$

$$K = [HJ]^2 / [H_2][J_2]$$

Kimyoviy muvozanatda harakat to'xtamaydi, chunki bu holatda vaqt birligi ichida to'g'ri reaksiyada necha molekula HJ hosil bo'lsa, teskari reaksiyada shuncha molekula HJ elementar H_2 va J_2 ga parchalanadi.

Agar reaksiyaga kirishuvchi moddalarning bir yoki hammasi gaz holatida bo'lsa, muvozanat kostantasi parsil bosimlar bilan ifodalanadi.

$$K = P_s^r \cdot P_d^2 / P_A^m \cdot P_B^n$$

Shuni qayd qilish kerakki massalar ta'siri qonuni faqat eritmadagi va gaz xolidagi moddalar uchun taqluqlidir. Agar shu moddalar bilan birgalikda qattiq holdagi moddalar uchrasa u holda reaksiya tezligi faqatgina gaz holida erigan moddaning konsentrasiyasigagina bog'liq bo'ladi, qattiq moddaning konsentratsiyasiga bog'liq emas.

Kimyoviy muvozanatning siljishi

Qaytar reaksiyalarda muvozanatda bo'lgan biror sistemalarning sharoiti o'zgarmasa, muvozanat uzoq saqlanadi, lekin ishtirok etuvchi moddalardan birining konsentratsiyasi C haroratiga C bosim o'zgarsa, muvozanat darhol buziladi. Muvozanat buzilishi sababli to'g'ri reaksiyaning tezligi ortsa, muvozanat o'ngga siljigan bo'ladi, teskari reaksiyaning tezligi ortganda esa muvozanat chapga siljiydi.

Sharoit o'zgarishi bilan muvozanatning qaysi tomonga siljishini Le-Shantele (1884y) prinsipini ko'rsatib berdi.

«Muvozanatda bo'lgan sistemaning harorati, bosimi yoki konsentratsiyasi o'zgarsa, muvozanat K o'zgarishga qarshilik qilish tomonga siljiydi».

1) Konsentratsiya o'zgarishining ta'siri. Dastlabki moddalardan ya'ni tenglamani chap tomonda turgan moddalardan birining konsentratsiyasi ortsa to'g'ri reaksiyaning tezligi oshadi va aksincha tenglamaning o'ng tomonidagi birorta moddaning konsentratsiyasi oshirilsa, teskari reaksiyaning tezligi oshadi. Masalan: $SO_2 + H_2 \rightleftharpoons SO + N_2O$. Bu sistemaga qo'shimcha SO_2 borilsa, muvozanat o'ng tomonga siljiydi.

2) Haroratning ta'siri. Muvozanatdagi sistemaning harorati oshirilsa, muvozanat issiqlik yutiladigan tomonga aksincha sistemaning harorati pasaytirilsa, muvozanat issiqlik ajratadigan tomonga siljiydi.

Masalan: $2 SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2 SO_3 - 225,4 \text{ kJ}$.

Bu sistemaning harorati oshirilganda muvozanat chapga siljiydi, aksincha harorat pasaytirilganda, muvozanat o'ng tomonga siljiydi.

3) Bosimning ta'siri. Gazsimon moddalar ishtirok qiladigan sistemalarda kimyoviy muvozanat bosim o'zgarishi bilan o'zgaradi. Le-Shatellye prinsipining asosan bosim ortishi muvozanatda turgan sistemaning bosimini pasaytiruvchi reaksiyalar tomonga siljiydi: aksincha bosim pasaytirilsa muvozanat bosimini oshiruvchi reaksiya tomonga siljiydi.

Masalan: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$

Tenglamadan ko'rinadiki, 3 mol gazdan 2 mol gaz hosil bo'ladi, buning natijasida bosim kamayadi.

Shuning uchun bu sistemaning bosimini kamaytirsak, muvozanat chap tomonga siljiydi.

«Bosim oshirilganda muvozanat gazning ham sondagi molekullari va aksincha, bosim pasaytirilganda ko'p sondagi molekullari hosil bo'lishi tomonga siljiydi»

Kimyoviy muvozanat qonunlarini o'rganish qaytar reaksiyalar yoki umuman kimyoviy reaksiyalarni boshqarishda va ulardan ko'proq mahsulot olishda katta ahamiyatga egadir.

Kasrli tartib reaksiya qonunida ko'rinadi

$$\text{Rate} = k[CHCl_3][Cl_2]^{1/2}$$

Bundan ko‘rinadiki, tezlik $[Cl_2]$ ning kvadrat ildiz konsentratsiyasiga bog‘liq bo‘ladi. Masalan, $[Cl_2]$ 4 marta ortsa, tezlik 2 marta ortadi. Umumiy tartib esa $3/2$ bo‘ladi.

Agar komponent konsentratsiyasi ortsa, tezlik kamaysa bu manfiy reaksiya tartibi ekanligidan dalolat beradi. Tezlik qonunida mahsulotlar ham bo‘lsa, asosan manfiy tartib paydo bo‘ladi. Masalan, atmosferik reaksiya uchun



Tezlik qonuni quyidagicha bo‘ladi

$$tezlik = k[O_3]^2[O_2]^{-1} = k \frac{[O_3]^2}{[O_2]}$$

Agar $[O_2]$ ikki marta ortsa, reaksiya yarim marta tezlashadi. Ushbu reaksiyada O_3 bo‘yicha ikkinchi tartib va O_2 bo‘yicha manfiy birinchi tartib bo‘ladi, demak umumiy tartib $(2+(-1)=1)$ birinchi bo‘ladi.

Reagentlar konsentratsiyasini o‘zgartirib reaksiya tartiblarini aniqlash.

Tezlik qonuni ma‘lum bo‘lishidan oldin reaksiya tartiblari topilgan. Xaqiqiy reaksiyaga nazar solishdan oldin, A va V moddalar orqali bir reaksiyani ko‘rib chiqamiz:



Tezlik qonuni umumiy ko‘rinishda quyidagicha bo‘lar edi

$$tezlik = k[A]^m[B]^n$$

m va n konstantalarni topish uchun biz bir qancha tajribalar o‘tkazamiz, bunda biz bir reagent konsentratsiyasini o‘zgartiramiz, boshqasi esa doimiy bo‘ladi va har bir holat uchun boshlang‘ich tezlikka ta‘sirini o‘lchaymiz. 16.2 jadvalda natijalar keltirilgan.

16.2 jadval. A va V o‘rtasidagi reaksiya uchun boshlang‘ich tezliklar

Tajriba	Boshlang‘ich tezlik	Boshlang‘ich [A]	Boshlang‘ich [B]
1	1.75×10^{-3}	2.50×10^{-2}	3.00×10^{-2}
2	3.50×10^{-3}	5.00×10^{-2}	3.00×10^{-2}
3	3.50×10^{-3}	2.50×10^{-2}	6.00×10^{-2}
4	7.00×10^{-3}	5.00×10^{-2}	6.00×10^{-2}

1. A ning tartibi m ni topish. 1 va 2 tajribalar solishtirilsa, unda A ikki marta ortadi va V o‘zgarmaydi. Ularning tezlik qonunlarini bir biriga bo‘lib biz m ni topishimiz mumkin:

$$\frac{tezlik_2}{tezlik_1} = \frac{k[A]_2^m[B]_2^n}{k[A]_1^m[B]_1^n}$$

Bu erda A_2 A ning ikkinchi tajribadagi konsentratsiyasi va V_1 V ning birinchi tajribadagi konsentratsiyasi. k konstanta va V ning konsentratsiyasi o‘zgarmagani uchun ularni qisqartirish mumkin:

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{k[A]_2^m[B]_2^n}{k[A]_1^m[B]_1^n} = \frac{[A]_2^m}{[A]_1^m} = \left(\frac{[A]_2}{[A]_1}\right)^m$$

16.2 jadvaldan qiymatlarni qo‘yib quyidagini olamiz:

$$\frac{3.50 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}}{1.75 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}} = \left(\frac{5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}{2.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}\right)^m$$

bo'lib quyidagini olamiz $2.00=(2.00)^m$ demak $m=1$. SHu sababdan, reaksiya A bo'yicha birinchi tartibda, chunki A ning konsentratsiyasi ikki marta oshsa, tezlik ham ikki marta ortadi.

2. *V ning tartibi n ni topish.* n ni topish uchun biz 1 va 3 tenglamalarni bir biriga bo'lamiz, chunki ularda A o'zgarmaydi va V ikki marta ortadi:

$$\frac{k[A]_2^m[B]_3^n}{k[A]_1^m[B]_1^n}$$

YUqoridagi kabi k konstanta va A konsentratsiyalar o'zgarmagani uchun ularni qisqartiramiz va quyidagini olamiz:

$$\frac{k[A]_3^m[B]_3^n}{k[A]_1^m[B]_1^n} = \frac{[B]_3^n}{[B]_1^n} = \left(\frac{[B]_3}{[B]_1}\right)^n$$

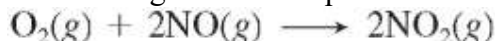
$$\frac{3.50 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}}{1.75 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}} = \left(\frac{6.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}{3.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}\right)^n$$

Qiyamatlar qo'yilganida esa bo'lib quyidagini olamiz $2.00=(2.00)^n$ demak $n=1$. SHu sababdan, reaksiya V bo'yicha ham birinchi tartibda, chunki A ning konsentratsiyasi ikki marta oshsa, tezlik ham ikki marta ortadi. Ushbu xulosani 4 tajriba orqali tekshirishimiz mumkin: agar ikkala [A] va [B] lar ikki marta ortsa, tezlik 4 barobar ortishi kerak va shunday bo'ldi ham. Demak, m va n lar 1 ga teng bo'lgan tezlik qonuni

$$\text{tezlik}=k[A][B]$$

shuni ham qayd etib o'tish joizki, V ning reaksiya tenglamasidagi koeffitsienti 2 bo'lsa ham, u bo'yicha reaksiya tartibi 1 ga teng. Bu esa yana bir bor reaksiya tartibini tajribadan aniqlash kerakligini anglatadi.

Keling endi azot monoksidi va kislorod orasidagi reaksiyani (kislotali yomg'ir hosil bo'lishi va sanoatda azot kislotasi olishning muhim bosqichlaridan biri) ko'rib chiqamiz:



Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Qaytar reaksiyalar qanday ta'riflanadi?

- A) Bir vaqtning o'zida ikki tomonlama boradigan reaksiyalar qaytar reaksiyalar deyiladi.
- B) Chukma hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar qaytar reaksiyalar deyiladi.
- D) Gaz ajralishi bilan boradigan reaksiyalar qaytar reaksiyalar deyiladi.
- E) Kuchsiz elektrolit hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar qaytar reaksiyalar deyiladi.

Kimyoviy muvozanat qachon qaror topadi?

- A) Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning yarmisi reaksiyaga kirishganda kimyoviy muvozanat qaror topadi.
- B) To'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari teng bo'lgan taqdirda, kimyoviy muvozanat qaror topadi.
- D) Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning massasi reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalar massasiga teng bo'lgan taqdirda kimyoviy muvozanat qaror topadi.
- E) Reaksiyada katalizator ishtirok etgan taqdirdagina kimyoviy muvozanat qaror topadi.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Le-Shatlye prinsipi qanday ta'riflanadi?

- A) Muvozanatda turgan sistemaning bosimi oshirilsa, kimyoviy muvozanat o'ngga siljiydi.
- B) Muvozanatda turgan sistemaning harorati oshirilsa, kimyoviy muvozanat o'ngga siljiydi.
- D) Muvozanatda turgan sistemaning bosimi, harorati va konsentratsiyasi o'zgartilsa, kimyoviy muvozanat tashqi ta'sirning teskari tomoniga siljiydi.
- E) Muvozanatda turgan sistemaning konsentratsiyasi oshirilsa, kimyoviy muvozanat o'ngga siljiydi.

Vizual materiallar

1-ilova.

Kimyoviy kinetika – Kimyoviy reaksiyalarning tezligiga ta'sir etadigan turli omillarni o'rganadi.

Gomogen Reaksiya – Bir fazali sistemalar (bir jinsli gomogen sistema deyiladi). Gomogen sistemalarda boradigan reaksiyalar, gomogen reaksiyalar deyiladi.

Getrogen reaksiya – Ikki va undan ortiq fazali (turli jinsli) sistema geterogen sistema deyiladi. Geterogen sistemalarda boradigan reaksiyalar, geterogen reaksiyalar deyiladi.

Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi faktorlar (omillar):

Reaksiya tezligiga: reaksiyaga kirishuvchi moddalar miqdori.

Reaksiya tezligiga haroratni ta'siri

Katalizator – reaksiya tezligini oshirib, reaksiya maxsuloti tarkibiga kirmaydigan modda.

Gamogen kataliz – Reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan katalizatorning agregat holati bir hil bo'lsa gamogen kataliz deyiladi.

Massalar ta'siri qonuni – Reaksiya tezligi faqat reaksiyaga kirishayotgan suyuq yoki gaz moddalar konsentrasiyalarning ko'paytmasiga to'g'ri proporsional.

Getoregen kataliz – Reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan katalizator har-xil (turli) fazada bo'lsa geterogen kataliz deyiladi.

Le-Shatel'e prinsipi – a) Muvozanat holatda turgan sistemadagi moddalardan birining miqdori (C) oshirilsa muvozanat shu modda miqdorini kamaytiruvchi reaksiya tamonga siljiydi.

b) Kimyoviy muvozanat harorat (t^0) oshirilganda endotermik reaksiya tamonga qarab pasaytirilsa esa egzotermik reaksiya tamonga siljiydi.

v) gazlar orasida boradigan reaksiyalarda bosim (R) oshirilishi bilan kimyoviy muvozanat xajm kamayishi yoki oz sonidagi gaz molekullari hosil bo'lishi reaksiyasi tamonga siljiydi, bosimni kamayish bilan ko'p sonidagi gaz molekullari hosil bo'lish reaksiyasi tamonga siljiydi.

4-mashg'ulot bo'yicha xulosa

1. Kimyoviy kinetika va kimyoviy muvozanat - Kimyoviy kinetika reaksiyaga kirishuvchi moddalar miqdorining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi. Bu holda moddalar miqdori bir litr eritmadagi moddalarning gramm mol' soni bilan vaqti esa sekund yoki minutlarda ifodalanadi.
2. Reaksiyalarni tezligiga moddalar miqdorini ta'sirini o'rganish natijasida Gu'dberg – Vaage (1867 y) dalillariga asoslanib massalar ta'sir qonuni yaratdi. Bu qonunga ko'ra: kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyalarining ko'paytmasiga to'g'ri proporsional.
3. Reaksiyalarni tezligiga haroratni ta'sirini o'rgangan olim Vant -Goffdir va uni qonun deb ataladigan bo'ldi. Bu qonun quyidagicha ta'riflanadi: harorat xar 10^0C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi 2-4 marta oshadi.

4. Kimyoviy muvozanatni o'zgarishini – siljishini: Reaksiyaga kirishuvchi moddalar miqdorini – konsentrasiyani, haroratini, bosimini ta'sirini Le-Shatel'e qoidasi – prinsipi bilan ifodlanadi. Bu qoidaga ko'ra kimyoviy muvozanatda turgan sistemaga tashqi ta'sir ettirilsa ya'ni moddalardan birini oshirilsa, harorat oshirilsa yoki kamaytirilsa bosim ortirilsa yoki pasaytirilsa kimyoviy muvozanat shu o'zgartirilgan sharoitni kamayishiga ya'ni oxirgi moddalarni hosil bo'lishiga olib keladigan reaksiya tamonga siljiydi.

8.2. Amaliy mashqulot

1-masala. Reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$. Uglerod (II)-oksidi COning dastlabki konsentrasiyasi 4,8 mol/litr, kislorodniki esa 2,4 mol/litr. Reaksiyaning tezlik konstantasi 0,86ga teng. Reaksiyaning dastlabki tezligi va bir qadar vaqt o'tib, COning konsentrasiyasi 0,8 mol/litrga kamayganda tezligini aniqlang

Yechish: Massalar ta'siri qonuniga asosan reaksiyaning dastlabki tezligi:

$$V = k[\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2] = 0,86 \cdot [4,8]^2 \cdot 2,4 = 47,50 \text{ mol/litr} \cdot \text{sek}$$

Reaksiya tenglamasiga ko'ra COning konsentrasiyasi 0,8 mol/litrga kamaysa, kislorodning konsentrasiyasi bunga nisbatdan ikki marta ($0,8:2=0,4$) kamayishi kerak, shunda asosan bir qadar vaqt o'tganda COning konsentrasiyasi $4,8 - 0,8 = 4$ mol/litr, kislorodniki $2,4 - 0,4 = 2$ mol/litr bo'ladi. Bu vaqtda reaksiya tezligi

$$V = k[\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2] = 0,86 \cdot 4^2 \cdot 2 = 27,52 \text{ mol/litr} \cdot \text{sek}$$

2-masala. Harorat har 10°C da o'zgartirilganda reaksiya tezligi 3 marta oshadi. Agar harorat 40°C dan 90°C gacha o'zgartirilganda, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

$$\frac{\tau_1}{\tau_2} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \quad \frac{v_{t1}}{v_{t2}} = 3^{\frac{90 - 40}{10}} = 3^5 = 243 \text{ marta ortadi.}$$

3-masala. $\text{A(gaz)} + \text{B(gaz)} \leftrightarrow \text{C(gaz)}$, $\Delta H^\circ < 0$ sistemada gazlar orasida muvozanat qaror topdi. Sistemaning hajm birligida C moddasining muvozanatdagi miqdoriga: a) bosimning ortishi; b) sistemadagi A modda konsentrasiyasining ko'payishi; c) temperaturaning ko'tarilishi qanday ta'sir etadi?

Yechish: a) Reaksiya borayotganda gaz moddalarning umumiy miqdori kamayadi (2 moldan 1 molgacha). Le-Shatelie prinsipiga muvofiq, bosimning ortishi muvozanatni gaz moddalari miqdorining kamayishi tomoniga, yani C moddasining hosil bo'lish tomoniga siljiydi. nC ortib boradi.

b) n(A) ko'payib borsa, reaksiya muvozanati n(A)ning kamayishi tomoniga siljiydi, yani C moddaning hosil bo'lish tomoniga . n(C) ortib boradi.

c) $\Delta H^\circ < 0$ bo'lgani sababli, to'g'ri reaksiyaning borishida issiqlik ajraladi. Bu ekzotermik reaksiyadir. Teskari reaksiya endotermik bo'ladi. Temperaturaning ko'tarilishi doimo issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalarning ketishiga imkon beradi, yani muvozanat A va B moddalar tomoniga siljiydi va n(C) kamayadi.

4-masala. Ma'lum sharoitda vodorod xloridning kislorod bilan o'zaro tasiri qaytar reaksiyadir:

$4\text{HCl(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H^\circ = -116,4\text{kJ}$. Sistemaning muvozanat holatiga : a) bosimning ortishi; b) temperaturaning ko'tarilishi; c) katalizator ishlanilishi qanday ta'sir etadi?

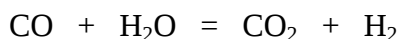
Yechish: a). Sistemadagi hamma moddalar – gazlardir. Le-Shatelie prinsipiga muvofiq, bosimning ortishi muvozanatni reaksiyaning gaz moddalari miqdorining kamayishi tomoniga, yani Cl_2 va H_2O hosil bo'lish tomoniga siljiydi.

b) To'g'ri reaksiya ekzotermik reaksiya bo'lganligi sababli, temperaturaning ko'tarilishi issiqlikning yutilishi bilan boradigan proseslarga imkon beradi, , yani muvozanat endotermik reaksiya tomoniga siljiydi

c) Katalizator to'g'ri va teskari reaksiyalarni bir hilda tezlashtiradi, shuning uchun uning ishtirokida moddalarning muvozanatdagi miqdori o'zgarmaydi.

5-masala. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ reaksiyaning 850°C da muvozanat konstantasi birga teng. Reaksiya uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyalari quyidagicha $[\text{CO}] = 0,02 \text{ mol/l}$, $[\text{H}_2\text{O}] = 0,08 \text{ mol/l}$. Reaksiyada qatnashgan to'rtala moddalarning muvozanat konsentratsiyalarini aniqlang?

$$a=x \quad b=x \quad x \quad c=x$$



$$1 \quad 1 \quad 1 \quad 1$$

$$[\text{CO}]_{\text{muvozinat}} = [\text{CO}]_{\text{dastlabki}} - [\text{CO}]_{\text{sarf}} = 0,02 - x$$

$$[\text{H}_2\text{O}]_{\text{muvozinat}} = [\text{H}_2\text{O}]_{\text{dastlabki}} - [\text{H}_2\text{O}]_{\text{sarf}} = 0,08 - x$$

$$[\text{CO}_2]_{\text{muvozinat}} = x; \quad [\text{H}_2]_{\text{muvozinat}} = x$$

$0,02 - x \quad 0,08 - x \quad x \quad x$ $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ $K_m = \frac{[\text{CO}_2]_m \cdot [\text{H}_2]_m}{[\text{CO}]_m \cdot [\text{H}_2\text{O}]_m} = \frac{x \cdot x}{(0,02-x)(0,08-x)} = 1$ $x \cdot x = (0,02 - x)(0,08 - x)$	$x^2 = 0,02 \cdot 0,08 - (0,02 \cdot x) - (0,08 \cdot x) + x \cdot x$ $x^2 = 0,0016 - 0,02x - 0,08x + x^2$ $x^2 = 0,0016 - 0,1x + x^2 \quad x^2 \text{ lar qisqaradi}$ $0,0016 = 0,1x \quad x = 0,016$ Javoblar: $[\text{CO}]_{\text{muv}} = 0,02 - x = 0,02 - 0,016 = 0,0004 \text{ mol/l}$ $[\text{H}_2\text{O}]_{\text{muv}} = 0,08 - x = 0,08 - 0,016 = 0,064 \text{ mol/l}$ $[\text{CO}_2]_{\text{muv}} = x = 0,016 \text{ mol/l}$ $[\text{H}_2]_{\text{muv}} = x = 0,016 \text{ mol/l}$
---	--

6-masala. Ushbu $\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$ reaksiyadagi A va B moddalarning dastlabki konsentratsiyalari 0,5 va 0,7 mol/l ga, reaksiyaning muvozanat konstantasi 50 ga teng bo'lsa, ularning muvozanat holatdagi konsentratsiyalarini aniqlang?

$$x/2 \quad x/2 \quad x$$

$$\text{A} + \text{B} = 2\text{C} \quad [\text{A}]_m = [\text{A}]_d - [\text{A}]_s = 0,5 - x/2 = 0,5 - 0,5x$$

$$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol} \quad [\text{B}]_m = [\text{B}]_d - [\text{B}]_s = 0,7 - x/2 = 0,7 - 0,5x \quad [\text{C}]_m = x$$

$K_m = \frac{[\text{C}]_m^2}{[\text{A}]_m \cdot [\text{B}]_m} = \frac{x^2}{(0,5-0,5x) \cdot (0,7-0,5x)} = 50$ $x^2 = 50 ((0,5 - 0,5x) \cdot (0,7 - 0,5x))$ $x^2 = 50 (0,5 \cdot 0,7 - 0,5 \cdot 0,5x - 0,7 \cdot 0,5x + 0,5x \cdot 0,5x)$	$D = b^2 - 4ac = 30^2 - 4 \cdot 11,5 \cdot 17,5 = 900 - 805 = 95$ $X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} \quad X_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{30 - \sqrt{95}}{2 \cdot 11,5} = 0,88$ $17,5 - 30x + 11,5x^2 = 0$ c b a
---	--

$x^2 = 50 (0,35 - 0,25x - 0,35x + 0,25x^2)$ $x^2 = 50 (0,35 - 0,6x + 0,25x^2)$ $x^2 = 17,5 - 30x + 12,5x^2$ $12,5x^2 - x^2 = 11,5x^2$	$D = b^2 - 4ac$ $[A]_m = 0,5 - 0,5x = 0,5 - 0,5 \cdot 0,88 = 0,06 \text{ mol/l}$ $[B]_m = 0,7 - 0,5x = 0,7 - 0,5 \cdot 0,88 = 0,26 \text{ mol/l}$
--	--

8.3. Laboratoriya ishi.

Reaksiya tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar

Ishdan maqsad: Gomogen va geterogen jarayonlar, kimyoviy reaksiyalar tezligi va uni xarakterlaydigan faktorlarni o'zlashtirish. Massalar ta'siri qonuni, Vant-Goff qoidasini bilish. Qaytar jarayonlar, kimyoviy muvozanat, muvozanat konstantasini bilish. Le-Shatlye prinsipini o'rganish. Kimyoviy muvozanatga tegishli hisoblarni o'rganish.

Kimyoviy reaksiyalarning tezligi

Sulfat kislota (H_2SO_4) bilan natriy tiosulfat $Na_2S_2O_3$ o'zaro reaksiyaga kirishishi natijasida oltingugurt - S ajralib chiqishi sababli, eritma loyqalanadi.

Reaksiya quyidagicha boradi: $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + S \downarrow + SO_2$

Reaksiya boshlanishidan to loyqa bo'lguncha ketgan vaqt reaksiya tezligini xarakterlaydi.

1- tajriba. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining kimyoviy reaksiya tezligiga ta'siri.

Bitta quruq probirkaga 1-tajriba uchun jadvalda ko'rsatilgan millilitrda 0,5 n li natriy tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) dan va suvdan, ikkinchi probirkaga 0,5 n sulfat kislota (H_2SO_4) dan quyiladi.

Natriy tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) eritmasini sulfat kislota eritmasiga tezda qo'yib, vaqti belgilanadi, probirkada qancha vaqtdan so'ng (sekund hisobida) loyqalanish hosil bo'lishini sekundomer yordamida aniqlanadi.

Shu tartibda 2, 3- tajribalar uchun jadvalda ko'rsatilgan hajmda eritmalar olib, tajribani yana qaytariladi. Olingan natijalarni hisobot varag'idagi jadvalga yoziladi.

8.1-jadval

Hisobot natijalari

Tajriba raqami	Hajm ml hisobida				Na ₂ S ₂ O ₃ ning shartli konsentratsiyasi	Loyqa hosil bo'lish vaqti, sek.	Reaksiya-ning tezligi
	Na ₂ S ₂ O ₃	H ₂ O	H ₂ SO ₄	Um. hajm			
1	1	2	1	4			
2	2	1	1	4			
3	3	-	1	4			

Bajarilgan reaksiya uchun massalar ta'sir qonunining matematik ifodasini yozing. Kuzatish natijalarini grafik tarzda ifodalang, bu tajribada qanday grafik hosil bo'ladi?

U koordinata boshidan o'tadimi? Hisobot varag'idagi reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasiga qanday bog'liqligi haqida o'z grafigingizni chizing. Buning uchun absissa o'qiga $Na_2S_2O_3$ ning shartli konsentratsiyasini, ordinata o'qiga esa reaksiyaning shartli tezligini qo'ying.

2- tajriba. Kimyoviy reaksiyalar tezligi haroratning ta'siri

Ikkita probirkaning biriga natriy tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0,5 n eritmasidan 2ml, ikkinchisiga sulfat kislota (H_2SO_4) 0,5n eritmasidan 2 ml quyiladi.

Bitta stakaning 1/2 hajmigacha suv qo'yib, ikkala probirkani suvli stakanga solib qo'yiladi va probirkalardagi eritmalar suvning haroratini o'ziga qabul qilguncha 4-5 minut kutiladi. Stakandagi suvning haroratini termometr yordamida o'lchab yozib olinadi (t_1). Natriy tiosulfatli

($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) probirkaga (probirkani suv ichidan olmasdan) vaqtni belgilab turib sulfat kislota (H_2SO_4) eritmasi quyiladi va reaksiya boshlanishidan loyqa hosil bo'lguncha o'tgan vaqtni (sekund hisobida) aniqlab olinadi.

Stakandagi suvning haroratini issiq suv yordamida boshlang'ich haroratga nisbatan 10°C ga va 20°C ga oshirib, tajribani yana ikki marta qaytariladi. Olingan natijalarni hisobot varag'idagi 2-jadvalga yoziladi

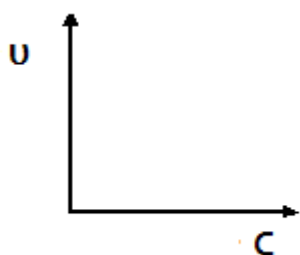
8.2-Jadval

Hisobot natijalari

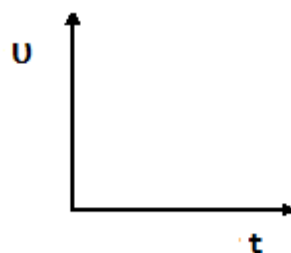
Tajriba raqami	Hajm, ml hisobida			Tajriba o'tkazilgan harorat, $t^\circ\text{C}$	Loyqa hosil bo'lish vaqti, sek.	Reaksiya-ning tezligi
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	H_2SO_4	Um. hajm			
1	2	2	4	t_1		
2	2	2	4	t_1+10		
3	2	3	4	t_1+20		

Bu tajribada qanday grafik hosil bo'ladi?

Abssissa o'qiga harorat qiymatini va ordinata o'qiga reaksiyaning shartli tezligini qo'yib, reaksiya tezligini haroratga d- nisbatan ifodalovchi grafik chizing.



1-grafik



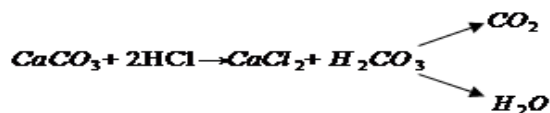
2-grafik

3-tajriba. Geterogen kimyoviy reaksiyalar tezligiga chegara sirtining ta'siri.

Tarozining pallalariga bir-xil kattalikdagi qog'oz bo'laklari va bir pallasiga kichkina (no'xotdek) bo'r bo'lakchasini ikkinchi pallasiga esa bo'r kukunidan solinib, ularni tenglashtirib tortiladi (tortishdan avval tarozi pallalariga e'tibor beriladi).

Ikkita probirkaga 10% li xlorid kislota eritmasidan 4-5 ml quyiladi va bir vaqtda birinchi probirkaga bo'r bo'lakchasi, ikkinchi probirkaga esa bo'r kukuni solinadi. Probirkaning qaysi birida reaksiya tezroq tugaydi?

Hisobot varag'iga reaksiya tenglamasini yozing. Bu tajribaga asoslanib, geterogen reaksiyalar tezligiga reaksiyaga kirishuvchi moddalar chegara sirtining ta'siri haqida xulosa chiqaring.



4-tajriba. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining kimyoviy muvozanatga ta'siri

Probirkaning $\frac{1}{2}$ hajmiga distillangan suv quyiladi, ustiga temir xloridning (FeCl_3) konsentrlangan eritmasidan 1-2 tomchi tomiziladi va (KCNS) yoki (NH_4CNS) kons eritmasida 1-2 tomchi tomiziladi. Qanday rangli eritma hosil bo'ladi? Uni aytib bering. Hisobot varag'iga bu qaytar kimyoviy reaksiyaning tenglamasini va muvozanat konsentratsiyasini yozing. Hosil bo'lgan eritmani bab-barobar 4 ta probirkaga bo'ling. Bitta probirkani (kontrol) solishtirish

uchun qoldiring. 1- probirkaga 4-5 tomchi temir xlorid (FeCl_3) konsentrlangan eritmasidan, 2- probirkaga 4-5 tomchi kaliy rodanid (KCNS) yoki ammoniy rodanid (NH_4CNS) ning konsentrlangan eritmasidan tomiziladi, 3-probirkaga esa bir mikroshpatel (kichkinagina qoshiqcha) kaliy xlorid (KCl) yoki ammoniy xlorid (NH_4Cl) kristalidan solinadi. Probirkalardagi eritmalarining ranglarini kontrol probirkadagi eritma rangiga solishtiriladi va kuzatishlar natijasini hisobot varag'idagi 9-jadvalga yoziladi.

8.2-Jadval

KUZATISHLAR NATIJASI

Probir-kalar	Qo'shilgan moddalar	$\text{Fe}(\text{CNS})_3$ konsentrat-siyasi o'zgarishi	Eritma rangining o'zgarishi	Muvozanat siljishi
1	NH_4CNS			
2	FeCl_3			
3	NH_4Cl			

8.4. Tarqatma material.

1. $2A + B = C$ reaksiyaning tezlik konstantasi $0,5 \cdot 10^{-3}$ ga teng. $[A]=0,6$ mol/litr va $[B]=0,8$ mol/litr bo'lgandagi reaksiya tezligini xisoblang.
(javob: $1,44 \cdot 10 \text{ mol/litr} \cdot \text{sek}$).
2. $A + 2B = C$ reaksiyaning tezligi $[A]=0,5$ mol/litr va $[B]=0,6$ mol/litr bo'lganda $0,0187$ mol/litr $\cdot$ sek ga teng. Reaksiyaning tezlik konstantasini xisoblang.
(javob: $0,1$).
3. Quyidagi reaksiya $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ uchun olingan moddalarning dastlabki konsentrasiyalari $[\text{CO}]=0,6$ mol/litr va $[\text{H}_2\text{O}]=0,4$ mol/litr. COning konsentrasiyasi $2,4$ mol/litr, suvning esa $0,8$ mol/litr ga ortganda to'g'ri reaksiyaning tezligi necha marta ortadi (javob: 8 marta).
4. $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ reaksiyada qatnashuvchi moddalarning hajmi 3 marta oshirilsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 27 marta ortadi).
5. Harorat 40°C dan 70°C ga kutarilganda reaksiya tezligi 64 marta ortishi ma'lum. Shu reaksiya tezligining harorat koeffitsientini xisoblang (javob: 4).
6. Harorat koeffitsienti 2,5 ga teng bo'lsa, harorat 25°C dan 45°C ga oshirilganda, reaksiya tezligi necha marta ortadi? (javob: 6,25).
7. Quyidagi $\text{C}(\text{q}) + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$ reaksiyada dastlabki moddalarning konsentrasiyalari 2 marta oshirsak, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 2 marta oshadi).
8. Quyidagi $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ reaksiyada hosil bo'lgan moddalarning konsentrasiyalari 2 marta oshirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 4 marta kamayadi).
9. Quyidagi $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ sistemaning bosimini 3 marta oshirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 9 marta oshadi).
10. $A + 2B = C + 2D$ sistemada A moddaning konsentrasiyasini 2 marta oshirsak, B moddaning konsentrasiyasini 2 marta kamaytirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 2 marta kamayadi).
11. $2A + B = C$ reaksiyaning tezlik konstantasi $0,5 \cdot 10^{-3}$ ga teng. $[A]=0,6$ mol/litr va $[B]=0,8$ mol/litr bo'lgandagi reaksiya tezligini xisoblang. (javob: $1,44 \cdot 10 \text{ mol/litr sek}$).
12. $A + 2B = C$ reaksiyaning tezligi $[A]=0,5$ mol/litr va $[B]=0,6$ mol/litr bo'lganda $0,0187$ mol/litr sek ga teng. Reaksiyaning tezlik konstantasini xisoblang. (javob: $0,1$).
13. Quyidagi reaksiya $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ uchun olingan moddalarning dastlabki konsentrasiyalari $[\text{CO}]=0,6$ mol/litr va $[\text{H}_2\text{O}]=0,4$ mol/litr. COning konsentrasiyasi $2,4$ mol/litr, suvning esa $0,8$ mol/litr ga ortganda to'g'ri reaksiyaning tezligi necha marta ortadi (javob: 8 marta).

14. $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ reaksiyada qatnashuvchi moddalarning hajmi 3 marta oshirilsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 27 marta ortadi).
15. Harorat 40°C dan 70°C ga kutarilganda reaksiya tezligi 54 marta ortishi ma'lum. Shu reaksiya tezligining harorat koeffitsientini xisoblang (javob: 4).
16. Harorat koeffitsienti 2,5ga teng bo'lsa, harorat 25°C dan 45°C ga oshirilganda, reaksiya tezligi necha marta ortadi? (javob: 5,25).
17. Quyidagi $\text{C}(\text{q}) + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$ reaksiyada dastlabki moddalarning konsentrasiyalari 2 marta oshirsak, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 2 marta oshadi).
18. Quyidagi $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ reaksiyada hosil bo'lgan moddalarning konsentrasiyalari 2 marta oshirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 4 marta kamayadi).
19. Quyidagi $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ sistemaning bosimini 3 marta oshirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 9 marta oshadi).
20. $\text{A} + 2\text{B} = \text{C} + 2\text{D}$ sistemada A moddaning konsentrasiyasini 2 marta oshirsak, B moddaning konsentrasiyasini 2 marta kamaytirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (javob: 2 marta kamayadi).

8.5. Test sinov variant savollari

1. $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ reaksiyada to'g'ri reaksiya tezligi $0,018 \text{ mol/litr} \cdot \text{min.}$, $[\text{NO}] = 0,6 \text{ mol/litr}$ va $[\text{O}_2] = 0,5 \text{ mol/litr}$. To'g'ri reaksiya tezlik konstantasini aniqlang
A. 0,06 B. 0,1 C. 1,0 D. 1,2 E. 1,6
2. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ reaksiya uchun $[\text{H}_2] = 0,25 \text{ mol/litr}$; $[\text{Cl}_2] = 0,05 \text{ mol/litr}$; $[\text{HCl}] = 0,5 \text{ mol/litr}$ bo'lganda muvozanat qaror topadi. Xlor va vodorod boshlangich konsentrasiyalarni aniqlang
A. 0,7 va 0,5 B. 0,5 va 0,7 C. 0,95 va 1,15 D. 1,15 va 0,95 E. 1,15 va 1,25
3. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ reaksiya uchun suv bu'gining konsentrasiyasini 5 marta kamaytirilganda, to'g'ri reaksiya tezligining qanday o'zgarishligini aniqlang.
A. o'zgarmaydi B. 5 marta ortadi, C. 5 marta kamayadi
D. 25 marta kamayadi E. 25 marta ortadi
4. Quyidagi keltirilgan reaksiyalarning qaysi birida haroratning ortishi muvozanatni o'ngdan chapga tomon siljitatadi.
A. $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$ $\Delta H = -131,4 \text{ kJ}$ B. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ $\Delta H = -175,7 \text{ kJ}$
C. $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ $Q = -109,6 \text{ kJ}$
5. Quyidagi keltirilgan reaksiyalarning qaysi birida harorat, bosim va dastlabki moddalarning konsentrasiyalari ortishi muvozanatni chapdan o'nga tomon siljitatadi.
A. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$, $\Delta H = -192 \text{ kJ}$ B. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ $\Delta H = -92 \text{ kJ}$
C. $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3$ $Q = -138 \text{ kJ}$
6. Quyidagi sistemada azot va kislorod gazlarning hajmi 2 marta oshirilsa, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi. $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$
A. 4 marta oshadi B. 4 marta kamayadi, C. 2 marta oshadi
D. 2 marta kamayadi E. 5 marta oshadi
7. Quyidagi reaksiyada moddalarning konsentrasiyalari 2 marta oshirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
A. 8 marta oshadi B. 8 marta kamayadi C. 4 marta oshadi
D. 4 marta kamayadi E. 6 marta kamayadi
8. Quyidagi reaksiyada moddalarning konsentrasiyalari 2 marta oshirsak, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi. $\text{FeO}(\text{k}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{Fe}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$
A. 2 marta oshadi B. 2 marta kamayadi C. 4 marta oshadi
D. 4 marta kamayadi E. 6 marta oshadi
9. Quyidagi sistemada kislorodning konsentrasiyasini 3 marta oshirilsa, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi. $2\text{N}_2 + 5\text{O}_2 = 2\text{N}_2\text{O}_5$
A. 81 marta oshadi B. 81 marta kamayadi, C. 243 marta oshadi

- D. 243 marta kamayadi E. 435 marta oshadi
10. Quyidagi sistemada vodorodning konsentratsiyasini 3 marta oshirilsa, to'g'ri reaksiya tezligi qanday o'zgaradi. $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
 A. 3 marta oshadi B. 3 marta kamayadi, C. 9 marta oshadi
 D. 9 marta kamayadi E. 6 marta kamayadi
11. Quyidagi $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ sistemada bosimni oshirsak, muvozanat qanday o'zgaradi?
 A. o'nga siljiydi B. chapga siljiydi C. o'zgarmaydi
12. Quyidagi $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{HCl}$, $\Delta H = -175,7\text{ kJ}$ sistemada bosimni oshirsak, temperaturani kamaytirsak muvozanat qanday o'zgaradi?
 A. o'nga siljiydi B. chapga siljiydi C. siljimaydi
13. Quyidagi $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$, $\Delta H = -92\text{ kJ}$ sistemada muvozanatni o'ng tomonga siljish uchun, bosim va temperaturasini qanday o'zgartirish kerak?
 A. bosimni oshirish, temperaturani kamaytirish
 B. bosimni kamaytirish, temperaturani oshirish
 C. bosim va temperaturani oshirish D. bosim va temperaturani kamaytirish
14. $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ reaksiyada bosimni oshirsak muvozanat qanday o'zgaradi?
 A. o'zgarmaydi B. o'nga siljiydi C. chapga siljiydi
15. $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \leftrightarrow 2\text{HBr}$ sistemada moddalarning konsentratsiyalari 2 marta oshirsak, muvozanat qanday o'zgaradi?
 A. o'nga siljiydi B. chapga siljiydi C. o'zgarmaydi
16. $2\text{A} + 2\text{B} \leftrightarrow 2\text{AB}$ sistemada bosimni kamaytirsak, muvozanat qanday o'zgaradi?
 A. o'nga siljiydi B. chapga siljiydi C. o'zgarmaydi
17. Quyidagi keltirilgan reaksiyalarning qaysi birida haroratning ortishi muvozanatni o'ngdan chapga tomon siljatadi.
 A. $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2$ $\Delta H = -131,4\text{ kJ}$ B. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{HCl}$ $\Delta H = -175,7\text{ kJ}$
 C. $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ $\Delta H = +109,6\text{ kJ}$
18. Quyidagi keltirilgan reaksiyalarning qaysi birida harorat, bosim va dastlabki moddalarning konsentratsiyalari ortishi muvozanatni chapdan o'nga tomon siljitadi.
 A. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$, $\Delta H = -192\text{ kJ}$ B. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ $\Delta H = -92\text{ kJ}$
 C. $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{HNO}_3$ $\Delta H = +138\text{ kJ}$
19. Quyidagi $2\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}$ sistemada bosimni oshirsak, muvozanat qanday o'zgaradi? A. o'nga siljiydi B. chapga siljiydi C. siljimaydi
20. Quyidagi $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2 + Q$ sistemada bosimni kamaytirsak, temperaturani oshirsak, muvozanat qanday o'zgaradi?
 A. o'nga siljiydi B. chapga siljiydi C. siljimaydi

Adabiyotlar: M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 496-520 betlar.

9. SUV. ERITMALAR. ULAR TURLARI. ERITMA KONSENTRASIYASI.

REJA:

1. Eritmalar haqida tushuncha.
2. Eritmalar turlari.
3. Eritmalarning foiz konsentratsiyasi.
4. Konsentratsiyani ifodalash usullari.

Tayanch iboralar: eritma, konsentratsiya, molyar, foiz, normal, titr.

O'qituvchining maqsadi: talabalarga eritmalar haqida tushuncha bering.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar).

Eritmalar haqida tushuncha bering. Ular turlari.

Eritmalarning qo'llanishi haqida ma'lumot bering.

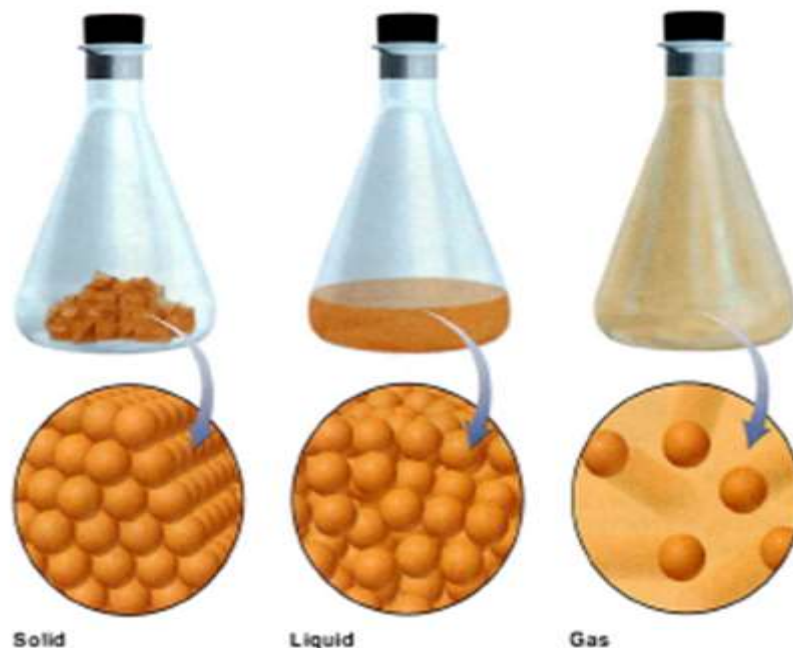
Protsent konsentratsiyani tushuntiring.

Protsent konsentratsiyaning boshqa konsentratsiyadan farkini izohlash.

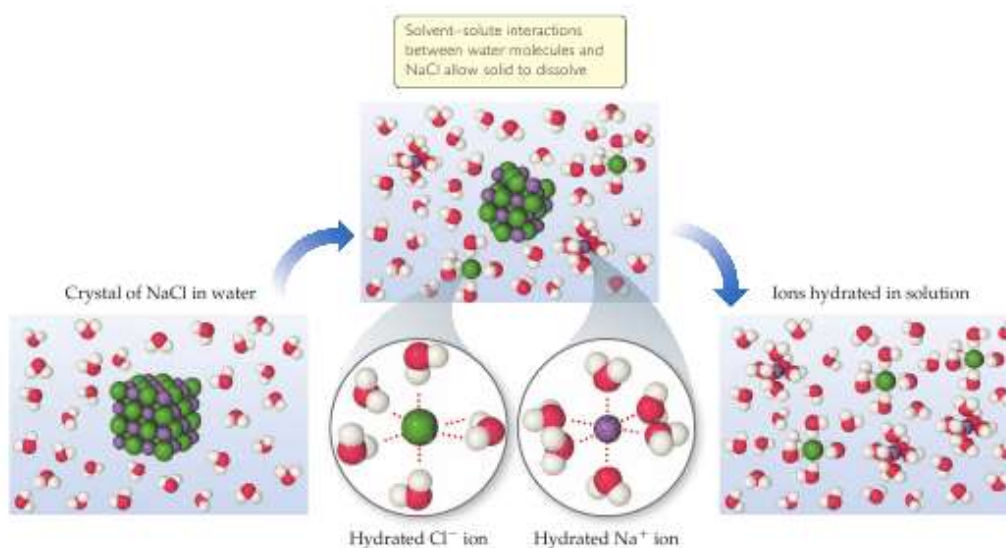
1 – asosiy savolning bayoni

1. Ma'lum hajmda bo'lgan bir yoki bir necha moddalar yigindisi sistema deb ataladi. Bir necha komponentdan iborat bo'lib, bir tekis aralashgan sistema gomogen sistema deb ataladi. Gomogen sistema bir fazali bo'ladi. Masalan (suv, spirt) ($N_2 + H_2$) havo, tuzning suvdagi, shakarning suvdagi eritmasi gomogen sistemadir.

Kimyoviy tarkibi yoki fizik xossalari bilan bir – biridan farq qiluvchi va chegara sirtlari bilan ajralib turgan ikki yoki bir necha sohalar bo'lgan sistema geterogen sistema deb ataladi.



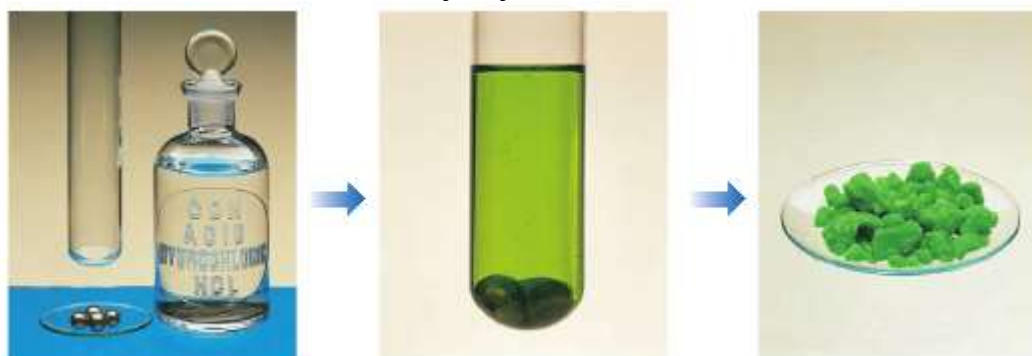
Getergen sistema ham bir komponentdan iborat bo'lishi mumkin, lekin gomogen sistemadek bir fazali bo'lmaydi. Masalan: muz, suv va bug'. Demak, bu sistema bir komponentli uch fazali getergen sistema bo'ladi. Shakar eritmasi olinsada, uning tagida erimay qolgan kristallari bo'lsa ikki fazali, ikki komponentli getergen sistema bo'ladi. Shakar kristallari qattiq faza, eritma esa suyuq faza bo'ladi. Bir necha qattiq moddalar aralashmasi bir necha qattiq fazalari bo'lgan getergen sistemalaridir.



«Ikki yoki bir necha komponentlardan tashkil topgan bir jinsli gomogen sistemaga eritma deyiladi» Suvli eritmalar asosan ikki komponentlardan iborat. Bunda suv erituvchi, erigan modda esa ikkinchi komponentdir.

Moddalar	Massasi % xujayradagi	Turlari soni	Molekulalar soni	
Suv	70.0	1	$5 \cdot 10^{10}$	
Ionlar	1.0	20.0	?	
Kandlar	3.0	20	$3.0 \cdot 10^8$	
Aminokislotalar	0.4	100	$5.0 \cdot 10^7$	
YOglar	2.0	50	$3.0 \cdot 10^7$	
Nukleotidlar	0.4	200	$1.0 \cdot 10^7$	
Boshka uncha kata bulmagan molekulalar	0.2	~200	?	
Makromolekulalar (oksillar nuklein kislotalari polisaxaridlar)	23	~500	$6 \cdot 10^6$	

Kimyoviy birikmalar



Eslatamiz: aralashma quyidagi tavsiflar bilan xarakterlanadi: uning tarkibi uzgarishi mumkin; u uzida komponent xossalari saqlab qoladi.

Eritma bu gomogen sistema ya'ni u bir fazadan tashkil topgan. Geterogen aralashma ikki va undan ortik fazadan tashkil topgan. Betondagi toshlar yoki shampanidagi pufakchalar ikkala sistema xam bevosita geterogen ekanligini kursatadi. Ammo tutun va sut ikkala komponentning juda kichkina zarrachalaridan tashkil topgan geterogen sistemadir va shuning uchun gazlar kurinmaydi. Eritmalarning tutunlardan xozirgi farki shundaki ularda barcha zarrachalar individual atomlar ionlar yoki molekulalardan iborat.

Moddalar chegarasiz eriganda eritmada erigan moddaning protsent miqdori 0 dan 100% gacha bo'ladi. Bunday hollarda eruvchi va erituvchi orasidagi ayirma yo'qoladi. Bulardan istaganimizni erituvchi deb qarashimiz mumkin. Masalan suv + spirt, suv + HNO_3 , agarda dispres sistemadagi ikkala modda bir agRejat holatda bo'lsa erituvchi vazifasini ko'p miqdorda olingani bajariladi.

Lekin juda ko'pchilik moddalar ayni haroratda ma'lum chegara qadar eriydi. Masalan: uy haroratda osh tuzining suvdagi eritmasi 36,5% dan oshmaydi.

Xuddi shuningdek 20°C da HNO_3 ning eruvchanligi ham 25% ni tashkil qiladi.

Eritmalarning fizik xossalari erigan modda miqdori ortishi bilan o'zgaradi. Ko'pincha eritma hosil bo'lganida hajmiy va energetik o'zgarishlar yuz beradi. Eritmalar jonli va jonsiz tabiatda, fan va texnikada katta rol o'ynaydi. Hayvon va o'simlik organizmidagi fiziologik protsesslar, ko'pchilik sanoat jarajonlari asosan eritmalarda sodir bo'ladi.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Foiz massa konsentratsiya qanday ta'riflanadi?

- A) 100g eritmada erigan moddaning miqdori foiz konsentratsiya deyiladi.
 B) 1000 ml eritmada erigan moddaning miqdori prosent konsentratsiya deyiladi.
 D) 100 g eritmada erigan moddaning gramm hisobidagi miqdori foiz konsentratsiya deyiladi.
 E) 100 g erituvchida erigan moddaning gramm hisobidagi miqdoridir.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

200g modda qanday miqdor suvda eritilsa, 15% ml eritma hosil bo'ladi?

- A) 1145g suvda; B) 1133g suvda ; D) 1143g suvda ; E) 1323g suvda ; F) 1123g suvda ;

Produktiv o'zlashtirishga doir

Zichligi 1,2 bo'lgan 200g Na_2SO_4 eritmasida 14g tuz erigan bo'lsa, shu eritmaning foiz, molyar va normal konsentratsiyasini hisoblang.

- A) 7 1,2 0,6; B) 0,6 1,2 7; D) 7 0,6 1,2; E) 1,7 7 0,6; F) 0,6 7 1,2;

1- asosiy savol

Eritmalarning molar konsentratsiyasi.

O'qituvchi maqsadi: Talabalarga eritmalarning molyar konsentratsiyasi haqida tushuncha berish. Talabalarga molyar konsentratsiya bo'yicha eritmalar tayyorlashni o'rgatish. Talabalarga molyar konsentratsiya bo'yicha masalalar echishni o'rgatish.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar)

Eritmalarning molyar konsentratsiyasi haqida tushuncha berish.

Eritmalar molyar konsentratsiyasini boshqa konsentratsiyasining farqini izohlang.

Disimolyar, santimolyar va millimolyar haqida tushuncha berish.

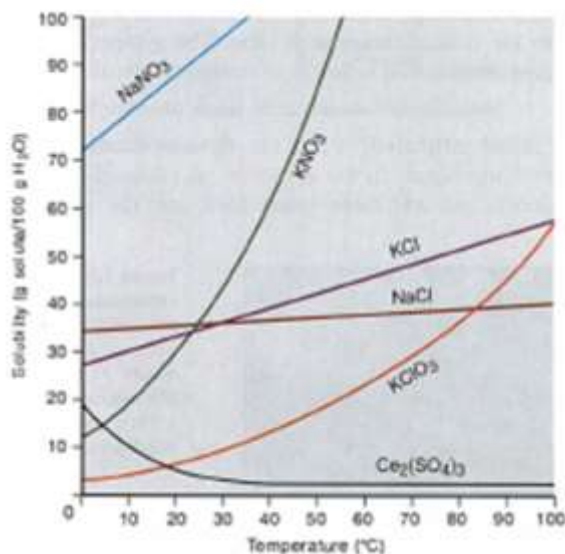
2 – asosiy savolning bayoni

Eriydigan moddalar erituvchi daeritma hosil qilish bilan eriydi, bunda erituvchi asosiy component xisoblanadi. Shunday xollar buladiki ikkala modda bir – birida istalgan nisbatda eriydi, u xolda” eriydigan modda” va “erituvchi” terminlari uz ma'nosini yo'qotadi. Erituvchining fizikaviy xolati eritmaning fizikaviy xolatini belgilaydi. eritmalar gazsimon suyak va qattik buladi ammo ushbu bobda asosiy e'tiborni suyak eritmalarga karatiladi, ularning katta axamiyatga egaligi va muximligini e'tiborga olgan xolda.

Eritilgan moddaning eruvchanligi(S) – bu berilgan temperaturada , erituvchining 100 g massasidagi uning maksimal erigan massasi to'yingan eritma hosil qilib turli eriydigan moddalar bitta erituvchining uzida turlicha eruvchanlikka ega:

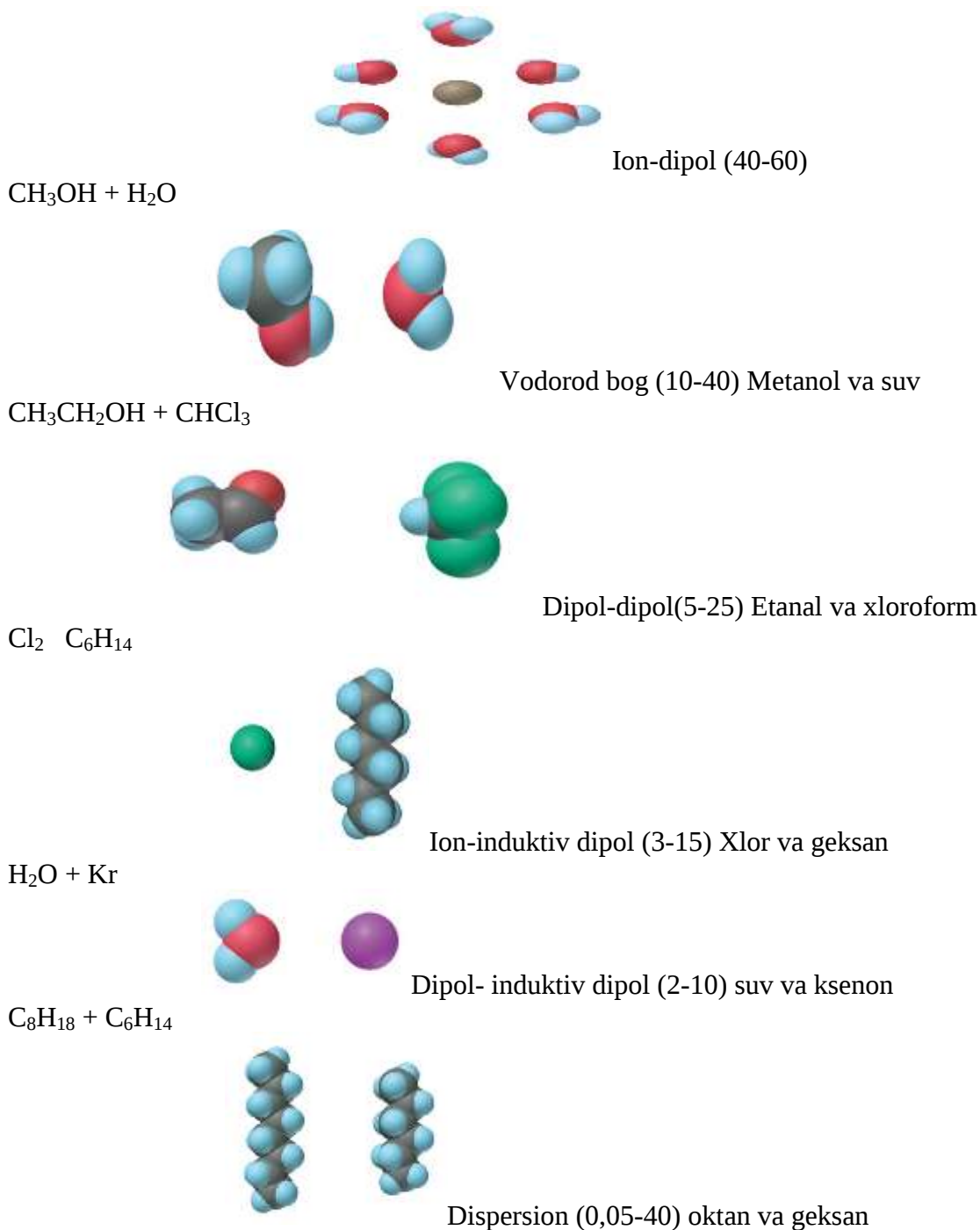
- Natriy xlorid (NaCl), $S=39,12\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$, 100°C da
- Kumush xlorid (AgCl), $S=0,0021/100\text{ g suvda }100^\circ\text{ da}$

Eruvchanlik mikdoriy termin ammo yoki konsentrlangan yoki suyultirilgan tushunchalari eritilgan moddaning nisbiy mikdori aks ettiruvchi sifatiy xarakterga ega.



Ayrim xollarda erigan modda bir erituvchida erishi mumkin ammo boshqa erituvchida erimaydi. Bu xodisaning sababi erituvchidagi erigan moddadagi yoki ular orasidagi nisbiy molekulalararo uzaro ta'sir kuchlari yotadi. Juda yaxshi qoida sifatida 'uxshash moddalar uxshashlarida yaxshi qutbli modda qutbli erituvchida yaxshi qutbsiz erituvchida yomon eriydi' qoidasi yotadi ya'ni molekulalararo uzaro ta'sir kuchlari turlari uxshash bulgan moddalar bir – birida eriydi.

Shunday qilib erituvchidagi va erigan moddadagi molekulalararo uzaro ta'sir kuchlari turlarini bilgan xolda ularning bir – birida eruvchanligini ya'ni eritma hosil qilishga moyilligi xaqida taxmin qilish mumkin.



Rasm 13.1 Eritmalardagi molekulalararo uzaro ta'sir kuchlari.

Kuchlar turlari, ularning kamayish tartibida joylashtirilgan(kavs ichida molekulalararo uzaro ta'sir kuchlari kDj/molida keltirilgan).

Eritmalardagi molekulararo kuchlar.

Toza moddalardagi barcha molekulararo uzaro ta'sir kuchlari ham shuningdek eritmalarida amalga oshiriladi (13.1 – rasm)

1. Ion – dipoli uzaro ta'sir kuchlari ionli birikmalarni suvda eritish bilan hosil buladi. Bunda bir vaqtning uzida quyidagi hodisalar sodir buladi:

- Tuz suvda eriganda u ionlarga dissotsilanadi va ionlar qarama qarshi zaryadlangan suv dipollariga tortiladi. Bu uzaro ta'sir kuchlariga nisbatan kattadir shuning uchun kristall parchalanadi. (ya'ni eriydi)

- Gidrat kobiklarining hosil bulishi: metall ionlari eritmada bulganda u suv molekulari bilan uraladi va vodorod boglar hosil bulishi xisobiga solvat qobiklari xosil buladi: bunda ion ulchamiga bogliq ravishda gidrat kobigiga suv molekulari soni turlicha masalan; Li^+ ionlariga uxshashlari uchun – suv molekulari soni 4 ta Na^+ va F^- ga uxshash ionlar turida 6 tadan suv molekulari buladi. (13.2 – rasmga qarang).

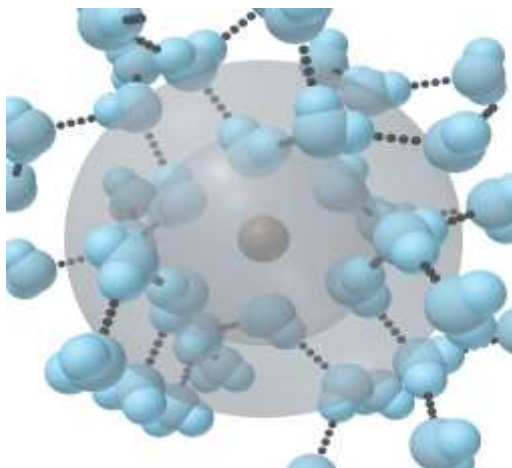
2. Vodorod boglari suv molekulari (uning kislorod atomi) va uz tarkibida N -va - O – ya'ni - OH, -COOH, - NH_2 va boshqalar kabi ion – induksion dipol tipdagi funksional guruxlar tutgan organik va biologik moddalar (spirtlar karbon kislotalar aminlar) orasida hosil buladi.

3. Dipol – dipoli uzaro ta'sir kuchlari dixlormetan ($\text{CH}_2 \text{Cl}_2$) tipdagi polyar erituvchilarda eritilgan propanol ($\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{OH}$) tipdagi polyar molekular orasida sodir buladi.

4. Ion – induksiyalangan dipol tipdagi uzaro ta'sir kuchlari zaryadlangan ion yonida turgan qutbsiz molekulaning elektron pogonachasini siljitish xisobiga sodir buladi va qizil qon tukimalarini hosil qiladi.

5. Dipol induksiyalangan dipol uzaro ta'siri qutbli molekula qutbsiz molekulaning elektron bulutini siljitish xisobiga sodir buladi. bu kuchlar ion – induksiyalangan ta'sir kuchlariga nisbatan kuchsiz. Atmosferadagi O_2 , N_2 va nodir gazlarning suvda eruvchanligi chegaralangan xususan bu kuchlarning paydo blishi bilan bogliq.

6. Dispersion kuchlar uzaro ta'siri uz ulushini barcha eritmalar hosil bulishiga sarflaydi ammo ular neft va gazolin tipdagi qutbsiz moddalar eritmalaridagi molekulararo uzaro ta'sir kuchlari xisoblanadi.



Rasm 13.2 Na^+ ioni atrofidagi gidrat kobiklari.

Suyuq eritmalar va molekular qutbliligining roli.

Suyuk eritmalar keng tarkalgan va muxim axamiyatga ega .Suv keng tarkalgan erituvchidir ammo shuningdek juda qutblidan qutbsizgacha bulgan boshqa kuppina erituvchilar ham mavjud. ‘Uxshash moddalar uxshashlarida eriydi ‘ qoidasining qullanilishi. Bu koidaning mazmuni shundan iboratki agar eritilgan modda va erituvchining molekulararo uzaro ta'sir kuchlari bir xil tabiatga ega bulsa u xolda ularni aralashtirilganda eritma hosil buladi.

Masalan :

- Tuz suvda eriydi chunki tuzning eritmadagi ionlari bilan suvning dipol xarakterdagi molekulari orasidagi ion – dipol uzaro ta'sir kuchlari va suv molekularidagi vodorod boglari kuchlariga ekvivalent miqdor almashinadi.

- Tuzlar geksanda (C_6H_{14}) erimaydi chunki ion – induksiyalangan dipol tipidagi ionlar va geksan molekulalari orasidagi kuchsiz uzaro ta'sir kuchlari tuzning uzidagi kuchli ionlararo uzaro ta'sir kuchlari va geksanning uzidagi dispersion uzaro ta'sirning urnini bosa olmaydi.
- Yog suvda rimaydi chunki eritmadagi kuchsiz dipol – induksiyalangan dipol tipidagi kuchsiz molekulalararo uzaro ta'sir kuchlari suv molekulalari orasida xosil buladigan kuchli vodorod boglanish va geksanda xosil buladigan dispersion uchlar urnini bosa olmaydi.
- Yog geksanda eriydi chunki eritmadagi dispersion kuchlar yogdagi va geksandagi dispersion kuchlarga uxshash buladi.

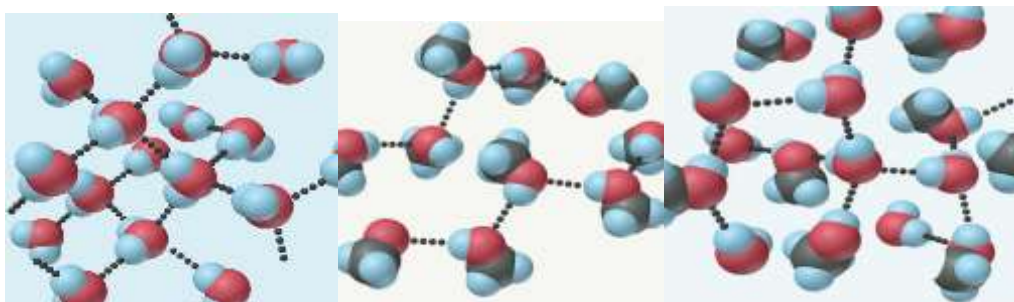
Qo'shaloq qutblilik va uning eruvchanlikka ta'siri.

Spirtlarning suvdagi va geksandagi eruvchanligini solishtirish zarur ya'ni erituvchilarda keskin farq qiladigan uzaro ta'sir kuchlarini. Spirtlar – bu organik moddalar uz tarkibida qutbsiz uglevodorod radikali R – ga bog'langan qutbli gidroksil gurux (- OH) tutgan (spirtlar formulasi R – OH).

- - OH guruh kuchli vodorod boglanish orqali suv molekulalari va kuchsiz dipol – induksiyalangan dipol tipidagi kuchsiz kuchlar orkali suv molekulalari bilan boglanadi. Spirtlarning umumiy formulasini OH; quyida $n=0$ dan 5 gacha bulgan spirtlar kurib utilgan.

1. $n=0 - 2$ gacha bulgan spirtlar uchun ularning suvda eruvchanligi yuqori bunda – OH gurux bunday spirtlarda nisbatan katta xajmni egallaydi. Bunday spirtlarning molekulalari bir – biri bilan vodorod boglar orkali ta'sirlashadi. Jarayon suv molekulalari bilan xam boradi. Ergan moddadagi va erituvchi orasidagi vodorod boglari erigan modda va erituvchi orasidagi vodorod boglariga almashinadi. (13.3 – rasm). Buning natijasida bunday spirtlar suvda chegaralanmagan darajada eriydi.

2. $n>2$ bulgan spirtlar uchun suvda kam eruvchanlik xarakterli spirtidagi uglerod atomlari soni $n>6$ bulganlari suvda umuman erimaydi. Bunday spirtlarda qutbsiz zanjirlar (R) suv molekulalari orasida xarakatlanishi kerak molekulalar orasidagi kuchsiz uzaro ta'sirlarni spirtlar molekulasi va suv orasidagi kuchli vodorod boglanishga almashinishi kerak buladi. Biroq – OH gurux bunday spirtlar molekulasida kichkina qismni egallaydi shuning uchun spirtning – OH guruhi - suv molekulasi toza suvdagi barcha vodorod boglarini uza olmaydi va tegishlicha spirtidagi uglevodorod radikali ortib borishi xisobiga erigan moddaning suvda eruvchanligi keskin kamaya boradi.



1. **Rasm 13.3 Uxshash moddalar uxshashlarida eriydi: metanolning suvda eruvchanligi.**
2. Suvdagi va metanoldagi vodorod boglari o'xshash va bu moddalarni aralashtirganda ular tegishlicha bir – birini urnini bosa oladi ya'ni eritma hosil buladi
3. Spirtlarning kichkina molekulalari (CH_3OH)ning geksandagi eruvchanligi kam. Ulardagi dispersion kuchlardan tashqari CH_3OH dagi –OH guruh va geksan orasida dipol-induksiyalangan dipol kuchsiz molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlari ham mavjud, CH_3OH molekulalari orasidagi kuchli vodorod bog'lanishning o'rini bosa olmaydi va tegishlicha uning geksandagi kuchsiz eruvchanligi kuzatiladi.
4. Uzun zanjirli spirtlarning geksandagi eruvchanligi yuqori. Spirtida $CH_3(CH_2)_nOH$ $n>0$ bo'lganda, spirtlarning uglevodorod radikallari va geksan orasidagi dispersion kuchlar, geksan molekulalari orasidagi dispersion kuchlarning o'rini oladi, ya'ni radikalida 2ta

uglerod atomi tutgan etanol uchun halqa hosil bo'lad. Radikalning uzayishi bilan uning va geksan orasidagi dispersion kuchlar ham sezilarli ortadi.

Ko'pgina organik molekular o'zida qutbli va qutbsiz qismlar tutadi va ularning eruvchanligini belgilaydi. Masalan, karbon kislotalari va aminlar o'zini spirtlar kabi tutadi: metan kislota (HCOOH , chumoli kislota) va metilamin (CH_3NH_2) suv bilan yaxshi aralashadi, geksanda esa kam eriydi, ammo geksan kislota ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$) va geksanamin ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{NH}_2$) suvda deyarli erimaydi, geksanda esa juda yaxshi eriydi.

Jadval 13.2.

Ayrim spirtlarning suvdagi va geksandagi eruvchanligi

Spirt	Molekula modeli	Suvda eruvchanligi	Geksanda eruvchanligi
CH_3OH (metanol)		∞	1,2
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (etanol)		∞	∞
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{OH}$ (n-propanol)		∞	∞
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$ (n-butanol)		1,1	∞
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OH}$ (n-pentanol)		0,30	∞
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{OH}$ (n-geksanol)		0,058	∞

Muammo 13.1. Nisbiy eruvchanligi bashorat qilish.

Muammo 13.1 (1). Aytinchi, erigan moddalar qaysi erituvchilarda yaxshi eriydi:

- NaCl metanolda (CH_3OH) yoki propanolda $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{OH}$;
- etilenglikol ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) geksanda $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ yoki suvda;
- dietilefiri ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$) suvda yoki etanolda ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$).

Echimi:

a) Javob-metanol. NaCl ion bog'lanishli birikma, ya'ni u ion-dipol molekulararo kuchlar hisobiga eriydi. Ikkala spirt ham $-\text{OH}$ guruhlariga ega, ammo ularning molekularidagi uglerod radikali ionlar bilan juda kuchsiz ta'sirlashadi, metanol radikali kichik bo'lgani uchun NaCl aynan metanolda eriydi.

b) Javob-suv. Etilenglikol molekulasida 2ta $-\text{OH}$ guruhga ega va tegishli uchun uning molekulari o'zaro molekulararo vodorod bog'ini hosil qiladi. Etilenglikol molekulari va suv molekulari orasidagi vodorod bog'ining hosil bo'lishi asosan etilenglikol molekulari hosil qilgan vodorod bog'lari o'rnini oladi va tegishli uchun geksan bilandagi dipol-induksiyalangan dipol o'zaro ta'sirga nisbatan yuqori ekanligini ko'rsatadi.

v) Javob-etanol. Dietil efiri molekulari dipol-dipol va dispersion kuchlar o'zaro kuchlari orqali ta'sirlashadi. Ular suv molekulari bilan ham, etanol molekulari bilan ham vodorod bog'lari hosil qiladi. Ammo etanol efir bilan dispersion kuchlar orqali effektiv o'zaro ta'sirlashadi, uning tarkibidagi uglevodorod radikali borligi hisobiga.

Muammo 13.1 (2). Qaysi erigan modda erituvchida yaxshi eriydi: a) n-butanol $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ yoki 1,4-butandiol $\text{HO}-(\text{CH}_2)_4-\text{OH}$ suvda; b) xloroform (CHCl_3) yoki uglerod (IV)-xlorid (CCl_4) suvda?

Gaz-suyuqlik eritmalar. Juda kuchsiz molekulararo o'zaro ta'sirga ega bo'lgan moddalar past qaynash temperaturasiga ega va bu oddiy sharoitdagi gazlarga ham taalluqli. Tegishli uchun ular suvda juda kuchsiz eriydi, chunki eritilgan modda va erituvchi

orasida molekulararo kuchlar juda kuchsiz. Qutbsiz va kuchsiz qutbli gazlarning suvli eritmaları bilan ularning suvdagi eruvchanligi korrelyasiyalanadi (13.3. Jadval).

Jadval 13.3. Gazning suvdagi eritmasi qaynash temperaturasi va uning suvda eruvchanligi orasidagi korrelyatsiyasi.

Gaz	Eruvchanligi (M)*	Qaynash temperaturasi (K)
Ne	$4,2 \cdot 10^{-4}$	4,2
Ne	$6,6 \cdot 10^{-4}$	27,1
N ₂	$10,4 \cdot 10^{-4}$	77,4
CO	$15,6 \cdot 10^{-4}$	81,6
O ₂	$21,8 \cdot 10^{-4}$	90,2
NO	$32,7 \cdot 10^{-4}$	121,4

*- Temperatura 273⁰K va bosim 1atm.

Qutbsiz gazning oz miqdori haqiqatdan ham eriydi va hayot uchun muhim bo'lishi mumkin. 25⁰S va 1 atmosfera bosimida O₂ ning suvda eruvchanligi 3,2 ml/100 ml, ammo bu suv hayvonlarining suvdagi hayoti uchun etarli bo'ladi. Ayrim hollarda qutbsiz gazning eruvchanligi yuqoriday tuyuladi, bu uning erituvchi bilan o'zaro ta'siriga bog'liq. Kislorod suvga nisbatan qonda yuqori darajada eriydi, chunki u gemoglobin bilan qizil qon tanachalariga bog'lanadi. SO₂ suvda juda eriydigan ko'rinadi (81ml SO₂/100ml H₂O da 25⁰C va 1 atmosfera bosimda), ammo bu uning H₂O bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi hisobiga amalga oshadi: $\text{SO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+_{(\text{suvli})} + \text{HSO}_3^-_{(\text{suvli})}$

Gaz-qattiq eritmalar.

Gazli va qattiq eritmalar ham muhim ahamiyatga va keng qo'llanilish sohasiga ega.

Gaz-gaz eritmalar. Barcha gazlar bir-biri bilan aralashadi. Havo gazli eritmaning klassik misoli bo'lib, u o'z tarkibida turli proporsiyadagi 18 komponent tutadi. Davolashda va xirurgik operatsiyalarda qo'llaniladigan anesteziya uchun gaz, gazli eritmalarga yana bir misoldir.

Eriydigan gaz-qattiq modda. Gaz qattiq moddada eriganda, u qattiq zarrachalar orasidagi bo'shliqni egallaydi. Vodorod begona aralashmalar yuqidan tozalanishi mumkin, agarda uni palladiy orasidan o'tkazilsa. Faqat vodorod molekulari sezilarli kichik bo'lganligi uchun palladiy atomlari orasiga joylashadi va Pd-H bog'larini hosil qiladi. Vodorod atomlari Pd ning bir atomidan boshqasiga harakatlanib boradi va oxir-oqibat Pd dan ajralib N₂ molekulari holida ajraladi.

Qattiq modda- qattiq modda eritmasi. Qattiq moddalar diffuziyaga juda kam darajada uchraydi, shuning uchun odatda geterogen bo'ladi. Ayrim qattiq eritmalarini qattiq moddalarni suyuqlantirib olish mumkin, ularni aralashtiriladi va sovutiladi. Ko'pgina qotishmalar qattiq eritmalaridir. Latun qattiq eritmaga misol bo'la oladi, u Zn va Cu ning aralashmasidan iborat. Mumlar qattiq amorf eritmalaridir. Tabiiy mum biologik qattiq eritmadir. U suvda erimaydi, ammo ayrim erituvchilarda eriydi.

13.1 bo'lim bo'yicha umumlashtirish.

- Eritma– molekulararo o'zaro ta'sir kuchlari hisobiga erituvchida eritilgan erigan moddadan iborat gomogen sistema.
- Eritmalarda ion-dipol, ion-induksiyalangan dipol va dipol- induksiyalangan dipol o'zaro ta'sirlar amalga oshadi.
- agar eritilgan moddada va erituvchida o'xshash molekulararo kuchlar hosil qilsa, u holda ularni almashtirganda eritma hosil bo'ladi, bunda bu o'zaro ta'sir kuchlari eritilgan modda molekulari va erituvchi molekulari orasida sodir bo'ladi.
- ionli birikmalari suvda eritilganda ularning ionlari vodorod bog'lari hisobiga gidrat qobiqchalari bilan o'ralgan bo'ladi.
- Turli erituvchilarda organik birikmalarning eruvchanligi ularning qutbli va qutbsiz tashkil etuvchilarining nisbiy o'lchamlariga bog'liq bo'ladi.

- Qutbsiz gazlarning suvda eruvchanligi komponentlar orasidagi kuchsiz molekulararo o'zaro ta'sir kuchlari hisobiga juda kichik bo'ladi. Gazlar aralashadi (bir-birida eriydi) va ular zich joylashtirilgan zarrachalar orasidagi bo'shliqni to'ldirgan holda qattiq moddalarda eriydi.
- Qattiq eritmalarga qotishmalar va mumlar kiradi.

13.2 Nima uchun moddalar eriydi: erish jarayonini tushunish.

“O'xshash moddalar o'xshashlarida eriydi” qoidasi erigan modda va erituvchi orasidagi molekulararo o'zaro ta'sirga asoslangan. Bundan keyin bosqichma-bosqich erish jarayoni ko'rib chiqiladi– eritmalarga miqdoriy tasavvurlar qo'llaniladi.

Eritmalarning molyar konsentratsiyasi 1l eritmada erigan moddaning G-molekulalari soni bilan ifodalanadi yoki molyar konsentratsiya bu erigan modda miqdorining eritmaning hajmiga nisbatiga teng kattalik va quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$C_m = \frac{a \cdot 1000}{M \cdot V}$$

C_m – eritmaning molyar konsentratsiyasi

a – eritmada erigan moddaning gramm hisobidagi miqdori.

M – erigan moddaning molekulyar massasi.

V – tayyorlanish kerak bo'lgan (moddaning) eritmaning hajmi ml larda.

Agar 1l eritmada 1 mol modda erigan bo'lsa, bunday eritma 1 molyar eritma deyiladi.

Agar 1l eritmada 0,1 mol modda bo'lsa, bu eritma destimolyar: 0,01 mol bo'lsa, santimolyar: 0,001 mol bo'lsa, millimolyar eritma deyiladi.

Eritmaning molyarligi odatda M harfi bilan belgilanadi. Masalan: 1 M NaOH natriy gidroksidning molyar eritmasi, bunday eritmaning 1l da 1mol modda yoki 1 mol, 40 g/mol=40 g NaOH bo'ladi. 0,01m NaOH santimolyar eritma uning 1l da 0,01 mol ya'ni $0,01 \cdot 10 = 0,1$ g NaOH bo'ladi va hokazo. Masalan: NaOH ning destimolar eritmasini tayyorlash uchun undan tarozida 4 g tortib olish, 1 litrga teng aniq hajmi belgilab qo'yilgan litrli o'lchov kolbasiga solish, modda batamom eriguncha distillagan suv quyish va so'ngra yeritma hajmini belgigacha etkazish lozim (miskning pastki qismi belgiga tegib turishi kerak).

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Eritmalarning molyar konsentratsiyasi qanday ta'riflanadi?

- Agar 100 g erituvchida 1 mol modda erigan bo'lsa, bunday eritma molyar eritma deyiladi.
- Agar 1000 g erituvchida 1 mol modda erigan bo'lsa, bunday eritma molyar eritma deyiladi.
- Agar 100 g eritmada 1 mol modda erigan bo'lsa, bunday eritma molyar eritma deyiladi.
- 1000 g eritmada erigan moddaning molyar soni molyar konsentratsiya deyiladi.

Produktiv o'zlashtirishga doir

Solishtirma ogirligi 1,31 ga teng bo'lgan 50 % li HNO_3 ning molyarligini hisoblang.

- 10,5 M; B) 10,0 M; D) 10,8 M; E) 11,5 M; F) 12,5 M;

Izlanuvchan ijodiy o'zlashtirishga doir

Zichligi 1,5 bo'lgan H_2SO_4 ning 200 g eritmasida 120 g H_2SO_4 erigan bo'lsa, shu eritmaning molyar, foiz, normal konsentratsiyalarini hisoblang.

- 40; B) 60; D) 18,4; E) 9,2; F) 4,6;

3 – asosiy savol

Eritmalarning normal konsentratsiyasi.

O'qituvchi maqsadi: talabalarga normal konsentratsiya haqida ma'lumot berish. Talabalarni normal konsentratsiyali eritmalar tayyorlashga o'rgatish. Talabalarni eritmalarni normal konsentratsiyalar bo'yicha masalalar yechishga o'rgatish.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar).

Eritmalarning normal konsentratsiyasi haqida tushuncha berish.

Eritmalar normal konsentratsiyasining boshqa konsentratsiyadan farqini izohlang.
Normal konsentratsiyalar bo'yicha masalalar yechish.

3- asosiy savol

Eritmalarning normal konsentratsiyasi

Bir litr eritmada erigan moddaning G ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi va quyidagi formula bilan belgilanadi:

$$C_N = \frac{Q \cdot 1000}{E \cdot V}$$

C_N – eritmaning normal konsentratsiyasi.

Q – erigan moddaning gramm hisobidagi miqdori.

E – erigan moddaning ekvivalenti.

V – eritmaning hajmi ml larda.

Agar 1l eritmada 1 g ekvivalent modda erigan bo'lsa, bir normal, agar 0,1 g-ekvivalent modda erigan bo'lsa, detsimolyar eritma deyiladi.

O'zaro reaksiyaga kirishayotgan moddalarning normal konsentratsiyalari o'zaro teng bo'lsa, bu eritmalar o'zaro qoldiksiz reaksiyaga kirishadi.

Normal konsentratsiyalari bir - biriga teng bo'lmagan eritmalarning qoldiksiz reaksiyaga kirishadigan hajmlari ularning normalliklariga teskari proporsional bo'ladi. $V_1N_1 = V_2N_2$,

Bu yerda N_1 – o'zaro reaksiyaga kirishayotgan eritmalardan birining normalligi, N_2 – ikkinchisining normalligi, V_1 – birinchi eritmaning hajmi, V_2 – ikkinchi eritmaning hajmi. Yuqorida keltirilgan tenglama titrlash tenglamasidir. Bu formula analitik kimyoda keng qo'llaniladi.

Erish issiqligi va erish bosqichlari.

Zarrachalar erishgacha (ya'ni eritmaning hosil bo'lishi) erigan moddada ham, erituvchida ham o'zaro bog'liq bo'ladi. Erishning uchta bosqichini ko'rib o'tamiz, uning har bir bosqichi entalpiyalarning o'zgarishi bilan boradi:

- 1- bosqich. Erigan moddaning zarrachalari bir-biridan ajraladi. Bu bosqich ular orasidagi o'zaro ta'sirning davomini o'z ichiga oladi, ya'ni endotermik hisoblanadi;

Erigan modda (agRejatlantirish) + issiqlik $\rightarrow$ erigan modda (ajralgan zarrachalar) $\Delta H_1 > 0$

- 2- bosqich. Erituvchi zarrachalari bir-biridan ajraladi. Bu bosqich o'zaro ta'sir kuchlarining davomini o'z ichiga oladi, ya'ni bu ham endotermik hisoblanadi;

Erituvchi (agRejatlantirish) + issiqlik $\rightarrow$ erituvchining alohida zarrachalari $\Delta H_2 > 0$

3-bosqich. Erigan modda va erituvchi zarrachalarini bir-biri bilan aralashtirish hisobiga eritma hosil qiladi. Bu bosqich ekzotermik hisoblanadi:

Erigan modda (ajralgan zarrachalar) + erituvchi (ajralgan zarrachalar) $\rightarrow$ eritma + issiqlik $\Delta H_3 < 0$

Yig'indi jarayon:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \quad (13.1)$$

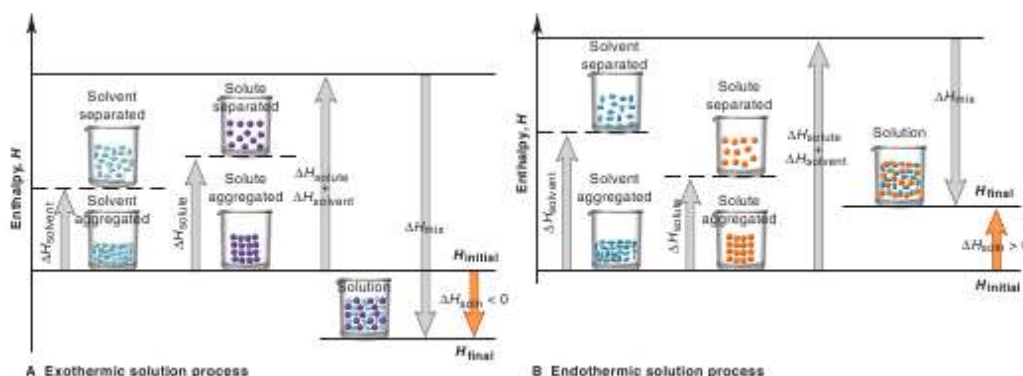
Umuman erish jarayoni endotermik yoki ekzotermik bo'lishi mumkin va ΔH_1 , ΔH_2 va ΔH_3 kattaliklarining ishoralariga bog'liq ravishda tegishli $\Delta H > 0$ va $\Delta H < 0$ bo'lishi mumkin.

- Erish jarayoni– ekzotermik jarayon $\Delta H < 0$; agar $\Delta H_1 + \Delta H_2$ yig'indisi ΔH_3 ga kichik bo'lsa jarayon ekzotermik bo'ladi va $\Delta H < 0$.

- Erish jarayoni– endotermik jarayon $\Delta H > 0$

Gidratatsiya issiqligi: ionli birikmalarning suvda erishi.

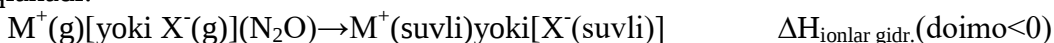
Individual ΔH_1 , ΔH_2 va ΔH_3 kattaliklarni o'lchash qiyin. Bu kattaliklarning birgalikdagi yig'indisi ΔH erish jarayonini beradi, uni solvatatsiya deyiladi, ya'ni bu erigan modda zarrachalarini erituvchi zarrachalari tomonidan o'rab olish jarayonidir. Erituvchi sifatida suvdan foydalanilgandagi solvatatsiyani gidratatsiya deyiladi.



Rasm 13.4. Eritma hosil bo'lishining entalpiyasi.

A) Erishning ekzotermik jarayoni, ΔH_3 katta $\sum \Delta H_1 + \Delta H_2$ B) Erishning endotermik jarayoni, ΔH_3 kichik $\sum \Delta H_1 + \Delta H_2$

Ionli birikmalarni eritishda gidratatsiya issiqligi asosiy kattalik hisoblanadi. Vodorod bog'lari parchalanishi asosan kuchli ion-dipolli kuchli o'zaro ta'sir kuchlari hosil bo'lishi hisobiga kompensatsiyalanadi, ya'ni ionlar gidratatsiyasi doimo ekzotermik jarayon hisoblanadi. Ionning ΔH gidratatsiyasi gazgimon ionlar 1 molining ΔH gidratatsiyasi sifatida aniqlanadi:



Zaryad zichligining ahamiyati. Gidratatsiya issiqligi undagi zaryad zichligiga bog'liq, ya'ni uning zaryadining hajmiga nisbatiga bog'liq. Umumiy holda zaryad zichligi qanchalik katta bo'lsa ΔH gidratatsiya qiymati shunchalik manfiy bo'ladi. Ion zaryadi qanchalik katta bo'lsa va uning radiusi qanchalik kichik bo'lsa, u shunchalik suvning dipol molekulasiga yaqin keladi (rasm 2.11) va unga shunchalik kuchli tortiladi. SHunday qilib:

- A^{2+} ion o'lchami bir xil bo'lganda, A^+ ionga qaraganda suv molekulalari bilan etarli darajada ko'p o'zaro ta'sirlashadi.

- O'lchami kichik bo'lgan A^+ ion, o'lchami katta bo'lgan A^{2+} ionga qaraganda suv molekulalarini ko'proq yaqinlashtiradi.

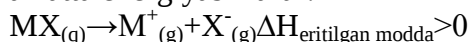
Shuningdek, ta'kidlash mumkin:

- Guruhda yuqoridan pastga qarab element zaryadi bir xil bo'ladi, ammo uning o'lchami ortadi, ya'ni zaryad zichligi kamayadi, ya'ni ΔN_{gidr} qiymati kamayishiga olib keladi.

- Davr bo'ylab, masalan $1A(1)$ guruhdan $2A(2)$ guruhga o'tganda A^{2+} ion kichik radius va katta zaryadga ega, ya'ni zaryad zichligi va tegishli ΔN_{gidr} ortadi.

Ionli birikmalarni suvda eritilganda issiqlik effekti komponentlari.

Eritilgan MX moddaning anionlarini gazsimon holatga o'tkazish uchun $\Delta H_{\text{eritilgan modda}}$ ning etarlicha katta energiyasi zarur.



SHunday qilib, ionli birikmalarning erish issiqligi $\Delta H_{\text{erit.moddaning ionlarga ayl.}}$ Va $\Delta H_{\text{gidrat.}}$ Larning yig'indisini ko'rsatadi.

$$\Delta H_{\text{erish}} = \Delta H_{\text{erit.moddaning ionlarga ayl.}} + \Delta H_{\text{gidrat.}}$$

Rasm 13.5 da uchta ionli birikmalarning suvda erish jarayonining entalpiyasi diagrammalari keltirilgan.

NaCl ΔH_{erish} ning kichkina musbat qiymatiga (3,9kJ/mol) ega, chunki uning kristall panjarasi energiyasi uning gidratatsiya energiyasidan birmuncha katta.

Nazorat topshiriqlari

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Normal konsentratsiya qanday ta'riflanadi?

- 1000 g eritmada erigan moddaning gramm ekvivalentlar soni normal konsentratsiya deyiladi.
- 1000 g eritmada 1 g ekvivalent modda erigan bo'lsa, bunday eritma normal konsentratsiya deyiladi.
- 1000 g erituvchida erigan moddaning gramm ekvivalentlar soni normal konsentratsiya deyiladi.

E) 1000 g eritmada erigan moddaning gr ekvivalentlar soni normal konsentratsiya deyiladi.

Produktiv o'zlashtirishga doir

Kaliy nitratning 2N, 2l eritmasini tayyorlash uchun qancha tuz eritish kerak?

A) 125 g; B) 400 g; D) 182 g; E) 202 g; F) 222 g;

Izlanuvchan ijodiy o'zlashtirishga doir

Zichligi 1,087 ga teng bo'lgan 2N o'yuvchi NaOH eritmasining foiz, molyar konsentratsiyasini hisoblang.

A) 2; 7; 36; 2. B) 2; 2; 7; 36. D) 7,36; 2; 2.

«Eritmalar» mavzusi bo'yicha vizual materiallar

1-ilova.

Eritma – ikki yoki undan ortiq moddadan tashkil topgan termodinamik turg'un sistema.

Emul'siya– dispers fazasi qattiq moddadan, dispers muhiti suyuq moddadan iborat bo'lgan sistema.

Kolloid eritma – zarrachalarining o'lchami 1÷100 nanometrgacha bo'lgan dispers fazo. Ular qog'oz fil'trdan o'tib ketadi.

Molekulyar yoki chin eritmalar – Erigan modda o'lchami 1 nanometrdan kichik bo'lgan ikki yoki bir necha moddadan tashkil topgan bir fazadan iborat bo'lgan eritma.

Kristallogidrat – tarkibida kristallizasiya suvi bo'lgan kimyoviy birikma.

Gidratlanish energiyasi – suv molekulalarining erigan modda molekulasiga bilan ta'sirlanganda ajralib chiqadigan energiya.

Erish issiqligi – bir molekula moddaning erishida ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori.

Eruvchanlik – o'zgarmas temperaturada 100g erituvchida to'yingan eritma hosil qilib, erigan moddaning miqdori.

Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi – normal sharoitda 1 xajm erituvchida erigan gaz xajmining miqdorini bildiradi.

Taqsimlanish qonunini – Ma'lum temperaturada ikki bir-biriga aralashmaydigan erituvchilarda taqsimlangan moddaning konsentrasiyalar nisbati o'zgarmas miqdorda va u har bir moddaning miqdoriga bog'liq emas: $\frac{C_1}{C_2} = K$

C_1 – birinchi moddaning konsentrasiyasi

C_2 – ikkinchi moddaning konsentrasiyasi

8.2- Amaliy mashqulot

1-masala. 800 g 5 % li eritma tayyorlash uchun eruvchi moddadan necha gram olish kerak?

Yechish. I usul:

$$5\% = 100\% \cdot \frac{m_1}{800g}; \quad m_1 = \frac{5\% \cdot 800g}{100\%} = 40g$$

II usul. $5\% = 0,05$. Demak erigan modda massasi eritma massasining 0,05 qismini (ulushini) tashkil qiladi. Butun bo'yicha qismini topish usuliga ko'ra:

$$m = 800 \text{ g} \cdot 0,05 = 40 \text{ g erigan}$$

2-masala. 100 ml 4 n. HCl eritmasi ta'sirlashganda parchalay oladigan Na_2CO_3 massasini aniqlang.

Yechish. 100 ml 4n. eritmadagi HCl massasini hisoblaymiz:

1000 ml 4n. eritma tarkibida — $36,46 \cdot 4$ g HCl saqlaydi

100 ml 4 n. eritma tarkibida — x g HCl saqlaydi

$$x = 36,46 \cdot 4 \cdot 100 / 1000 = 14,58 \text{ g}$$

Parchalangan soda massasini aniqlaymiz.

Reaksiya tenglamasi: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

$36,46 \cdot 2$ g HCl — 106 g Na_2CO_3 parchalay oladi

14,58 g HCl — y g Na_2CO_3 parchalay oladi

$$y = 14,58 \cdot 106 / 36,46 \cdot 2 = 21,2 \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3$$

3-masala. Molyalligi 0,3 mol/kg eritma olish uchun 3,04 g anilinni ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) qancha massadagi efirda eritish kerak?

Yechish. Eritma titrini topish formulasidan erituvchi massasini topamiz:

$$C_M = \frac{m_1}{M_1 \cdot m_2(kg)} \quad (mol/kg) \quad \text{dan} \quad m_2 = \frac{m_1}{M_1 \cdot C_M} = \frac{3,04g}{93,13g/mol \cdot 0,3mol/kg} = 0,109kg.$$

4-masala. Li_2SO_4 ning to'yingan (15°C da) 120 g eritmasiga 6,4 g suvsiz litiy sulfat qo'shilganda cho'kmaga tushgan kristallogidrat tarkibida 7,364 g suvsiz tuz borligi aniqlandi. Suvsiz Li_2SO_4 tuzining 15°C dagi eruvchanligi 20 ga teng bo'lsa, kristallogidratdagi 1 mol tuzga necha mol suv tog'ri kelishini aniqlang.

1) (15°C) dagi eritma massasi: 100g + 20g=120g 120g eritma ----- 100% 20g Na_2SO_3 ----- x% x=16,7% Li_2SO_4 2) 120g eritma ----- 20g tuz bor	6) 19,034g tuz -----16,7% x -----100% x=114g eritma 7) $m(\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}) = 126,4 - 114 = 12,4\text{g}$ 8) $m(n\text{H}_2\text{O}) = 12,4 - 7,364 = 5,036\text{g}$
--	--

Suv og'irligi uning hajmiga teng $m_{H_2O} = V_{H_2O} \cdot d$ deb hisoblab kerakli suv miqdorini toza o'lchov silindrida o'lchanadi va tuz solingan stakanga quyiladi.

Stakandagi tuz va suvning uchiga rezinka qoplangan shisha tayoqcha bilan tuz erib bo'lguncha aralashtiriladi.

Eritma haroratini o'lchab, agar zarur bo'lsa isitib yoki sovitib, 20 °C ga keltiriladi.

Eritmani quruq o'lchov silindriga qo'yib, hajmi (V_{eritma}) o'lchanadi.

Bajarilgan ishning nazorati.

Silindrdagi eritmaning nisbiy zichligi (eritma)ni areometr bilan o'lchanadi.

Aniqlangan zichlikka foizli konsentratsiya (C_{faktik}) jadvaldan topiladi. Agar zarur bo'lsa, foiz konsentratsiya interpolyatsiya yo'li bilan hisoblab topiladi.

Berilgan va jadvaldan topilgan konsentratsiya farqi quyidagicha hisoblanadi.

$$C = C_{berilgan} - C_{faktik}$$

Tayyorlangan eritma 2 vazifani bajarish uchun saqlab qo'yiladi.

Aniqlangan qiymatlar (M_{tuz} , M_{H_2O} va V_{eritma}) dan foydalanib, eritmani molar va normal konsentratsiyasi (N) hisoblanib topiladi. Ish oxirida hisobot formasi yoziladi.

Tayyorlangan foiz konsentratsiyali eritmadan normal konsentratsiyali eritma tayyorlash.

Masalan, 250 ml 0,5 n ammoniy sulfat $(NH_4)_2SO_4$ eritmasini tayyorlash kerak. 2-vazifani bajarish uchun 1 yoki 3 vazifa eritmalarini qo'llash kerak.

2- eritmani tayyorlash.

1- yoki 3- eritmalarining normal konsentratsiyasini bilgan holda 2-eritmani tayyorlash uchun shu eritmalarining zarur bo'lgan hajmi V_1 ni ekvivalentlar qonunidan eritmaning normal konsentratsiyasi uchun foydalanib, quyidagi formula yordamida topiladi.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{H_1}{H_2}$$

V_2 va H_2 2- eritmaning hajmi va normalligi.

Hisoblangan hajmi V_1 ni (1- yoki 3- eritmalarida) quruq o'lchov silindrida o'lchab olinib, toza o'lchov kolbasiga qo'yiladi.

Silindrlarga bir oz distillangan suv qo'yib, chayqab, suvni kolbadagi eritmaga qo'shiladi.

Kolbadagi eritma hajmini pipetka yordamida distillangan suvdan qo'yib, kolba bo'ynidagi chiziqqa yetkaziladi (quyi menisk chizig'idan hisoblanadi). Kolba og'zini tiqin bilan berkitib, eritma aralashtiriladi va laborantga topshiriladi.

1- yoki 3- eritmaning qolgan qismini ham laborantga topshiriladi.

Yuqori konsentratsiyali eritmadan quyi foiz konsentratsiyali eritma tayyorlash.

Masalan, 250 ml 10 foizli osh tuzi NaCl eritmasini tayyorlash kerak.

3- eritmani tayyorlash.

Toza o'lchov silindrga laboratoriyada berilgan konsentrlangan tuz eritmasidan quyiladi va areometr bilan eritmaning nisbiy zichligi ($d_{dastlabki}$) aniqlanadi. Aniqlangan zichlik uchun jadvaldan tegishli foizli konsentratsiyasi ($C_{dastlabki}$) topiladi.

Agar zarur bo'lsa, interpolyatsiya yo'li bilan hisoblab topiladi.

Tayyorlanish kerak bo'lgan eritmaning foizli konsentratsiyasi (C) uchun jadvaldan tegishli nisbiy zichlik (d) topiladi. Shu eritmaning og'irligi (m_{eritma}) va undan erigan tuzning og'irligi (m_{tuz}) hisoblab topiladi.

Berilgan konsentrlangan eritmaning tuz og'irligi (m_{tuz})ga to'g'ri keladigan miqdori ($m_{dastlabki}$) hisoblab topiladi.

Konsentrlangan eritmani suyultirish uchun zarur bo'lgan suv og'irligi (m_{H_2O}) hisoblab topiladi.

Quruq silindr bilan konsentrlangan eritmaning kerakli hajmi ($V_{\text{dastlabki eritma}}$)ni o'lchab toza stakan yoki kolbaga quyiladi.

Suv og'irligi uning hajmiga teng $m_{H_2O} = V_{H_2O}$ deb hisoblab, kerakli suv miqdori m_{H_2O} ni silindrda o'lchab, stakandagi eritmaga quyiladi va shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi.

Eritmaning haroratini o'lchab, agar zarur bo'lsa isitib yoki sovitib, $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ga keltiriladi. Tayyorlangan eritmani quruq o'lchov silindriga qo'yib, uning hajmi (V_{eritma}) o'lchanadi.

Bajarilgan ishning nazorati

Berilgan jadvaldan topilgan konsentratsiyalar farqi topiladi.

$$C = C_{\text{berilgan}} - C_{\text{faktik}}$$

Tayyor eritmani 2- vazifa uchun saqlab qo'yiladi. Aniqlangan qiymatlar (m_{tuz} , m_{eritma} va V_{eritma}) dan foydalanib, eritmaning molar (M), mol (m), normal (N) konsentratsiyalari hisoblab topiladi. Ish oxirida hisobot (formula) bo'yicha yoziladi.

9.1-Jadval

Tuz eritmasining zichligi ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$) d (g/ml).

% li kon- sen- tratsiya	Eritma NaCl	Eritma (NH_4) $_2$ SO $_4$	Eritma NH $_4$ NO $_3$	Eritma BaCl $_2$	Eritma NaNO $_3$	Eritma NH $_4$ Cl
1	1.005	1.014	1.002		1.005	1.001
2	1.012	1.010	1.006	1.016	1.012	1.004
3	1.027	1.022	1.015	1.034	1.025	1.011
6	1.041	1.034	1.023	1.058	1.039	1.017
8	1.056	1.046	1.031	1.072	1.053	1.023
10	1.071	1.057	1.040	1.092	1.069	1.029
12	1.086	1.069	1.049	1.113	1.082	1.034
14	1.101	1.081	1.057	1.134	1.097	1.040
16	1.116	1.097	1.065	1.156	1.112	1.046
18	1.132	1.104	1.074	1.179	1.127	1.051
20	1.148	1.115	1.083	1.203	1.143	1.057
24	1.180	1.138	1.100	1.253	1.175	
28		1.161	1.119		1.209	
35		1.200	1.151		1.270	

9.4- Tarqatma material

1. Eritmaning konsentratsiyasi deb nimaga aytiladi va qanday usullar bilan ifodalanadi?
2. Eritmaning zichligi deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi?
3. 125g. 5%-li o'yuvchi natriy eritmasi tayorlash uchun necha gramm NaOH va necha gramm H_2O kerak? (javob: 6,25g.).
4. Eritma tarkibida 5 g. AgNO_3 va 120g. suv bor. Shu eritmaning foiz konsentratsiyasini xisoblang. (javob: 4%.).
5. 500ml. 0,2M eritma tayorlash uchun necha gramm Na_2CO_3 olish kerak? (javob: 42,4g.).
6. Zichligi 1,525g/sm 3 ga teng bo'lgan yoki 98% li H_2SO_4 eritmasining normalligini va molyarligini xisoblang. (javob: 33,80; 15,93m 3 .).
7. 25,25g. suvda osh tuzi eritilib, 300ml. eritma zichligi tayorlandi. Eritmaning molyar konsentratsiyasini toping.(javob: 0,7M.).
8. 10ml.0,2N kislota eritmasini tayorlash uchun 8ml. Eritmasining normalligini toping (javob: 0,25 N.)

9. Ishqorning 0,1N eritmasidan 30ml-ni neytrallash uchun kislota eritmasidan 12 ml. sarflandi. Shu kislota ning normalligi qanday (javob: 0,25N.).

9.5- Test sinov variant savollari.

1. 1,5l. suvda 50g. modda eritilgan. Eritmaning foiz konsentrasiyasini aniqlang.
A. 1,55% B. 3,33% C. 5,01% D. 6,3% E. 8,5%
2. Zichligi $d=1,046$ g/ml ga teng bo'lgan 4% li o'yuvchi natriy eritmasining molyar konsentrasiyasini aniqlang
A. 1,046M B. 0,75M C. 0,50M D. 2,50M E. 3,0M
3. Zichligi $d=1,105$ g/ml ga teng bo'lgan 25% li natriy nitrat eritmasining normal konsentrasiyasini aniqlang
A. 2,04N B. 3,0N C. 3,25N D. 2,48N E. 3,70N
4. 0,1M eritma hosil qilish uchun 0,3M 800ml. eritmaga qancha suv qushish kerak
A. 1100ml. B. 1200ml. C. 1400ml D. 1500 ml. E. 1600ml.
5. Zichligi 1,08g/ml ga teng bo'lgan 12 % li 5 l. H_2SO_4 eritmasini tayorlash uchun shu kislota ning zichligi 1,5g/ml 60 % li eritmasidan necha ml. olish kerak
A. 500ml. B. 520ml. C. 600ml. D. 700ml. E. 720ml.
6. Konsentrasiyasi 8% li 5 l. eritma zichligi tayorlashda, necha g. Na_2SO_3 kerak bo'ladi
A. 430g. B. 590g. C. 880g. D. 1000g. E. 1430g.
7. Konsentrasiyasi 25% 300g. eritmaga, konsentrasiyasi 40% 400g. eritma qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmaning foiz konsentrasiyasini aniqlang.
A. 25,5% B. 33,6% C. 52,2% D. 62,2% E. 82,2%
8. Konsentrasiyasi 0,2M bo'lgan 300ml. eritmani tayorlash uchun $NaNO_3$ tuzidan qancha olish kerak?
A. 2,5g. B. 4,2g. C. 5,1g. D. 8.2g. E. 12,5g.
9. 8g. $CuSO_4$ tuzi konsentrasiyasi 0,1 normal eritmada eritilgan. Shu eritmaning hajmini aniqlang.
A. 1 l. B. 0,5 l. C. 8 l. D. 10 l. E. 11 l.
10. 30ml. 0,1N ishqor eritmasini neytrallash uchun, konsentrasiyasi 0,2 N kislota eritmasidan sarflangan hajmini aniqlang.
A. 10ml. B. 15ml. C. 20ml. D. 30ml. E. 40ml.

Adabiyotlar: M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 224-244 betlar.

10. SUYULTIRILGAN ERITMALARNING XOSSASI. OSMOTIK BOSIM.

Reja:

1. Suyultirilgan eritmalar.
2. Osmos, osmotik bosim.
3. Raulni I-qonuni.
4. Qaynash harorati. Muzlash harorati.
5. Raulni II-qonuni.

Tayanch so'zlar: moddalarning eruvchanligi, eruvchanlik koeffisienti, suyultirilgan eritmalar, to'yinuvchanlik, konsentratsiya, Osmos, to'yingan par, diffuziya.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Eritmalar, suyultirilgan eritmalar, to'yinuvchanlik, konsentratsiya, Osmos, to'yingan par, diffuziyahaqida tushunchalarni o'rgatish. Talabalarga gaz moddalarning suvdagi eruvchanligi, qattiq va suyuq moddalarning suvdagi eruvchanligi, Genri va Genri Dalton qonunlari haqida ma'lumot berish.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar).

Moddalarning eruvchanligi haqida tushuncha berish.

Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi, Genri qonuni haqida ma'lumot berish.

Qattiq moddalarning eruvchanligi haqida tushuncha berish.

1 – asosiy savolning bayoni. Eruvchanlik

Moddalarning eruvchanligi eruvchi moddaning va erituvchining tabiatiga, shuningdek harorat bilan bosimga bog'liq bo'ladi. «Ayni moddaning ma'lum haroratda 100g erituvchida erib to'yingan eritma hosil qiladigan massasi shu moddaning eruvchanligi deb ataladi».

Ba'zi moddalar eriganda issiqlik yutiladi yoki issiqlik ajraladi. «Bir mol modda eriganda yutiladigan yoki ajralib chiqadigan issiqlik miqdori shu moddaning erish issiqligi deb ataladi».

Suyuqlikning suyuqliklarda erishi ham turlicha bo'ladi, ba'zi suyuqliklar bir - birida cheksiz eriydi. Masalan: suv bilan spirt, suv bilan glitserin. Ba'zi suyuqliklar ma'lum chegaraga qadar eriydi.

Shunday suyuqliklar borki, bir - biri bilan amalda erimaydi. Masalan: suv, xloroform, suv bilan benzol.

Gazlarning eruvchanligi haroratiga bosimga, gazning tabiatiga va erituvchilarga bog'liq bo'ladi. Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi Genri qonuni bilan ifodalanadi.

«O'zgarmas haroratda ma'lum hajm suyuqlikda erigan gazning miqdori shu gazning bosimiga to'g'ri proporsional bo'ladi». Masalan: 1 atm bosimda 0°C da 1l suvda 0,0654 g O₂ erisa, o'sha haroratda 2 atm bosimda 0,1308 g O₂ eriydi.

Endi gazlar aralashmasi eritilganda har qaysi gaz mustaqil ravishda eriydi, ya'ni bu gazning erishiga aralashmadagi boshqa gazlar hech qachon halal bermaydi. Erish gazning parsial bosimigagina bog'liq bo'ladi.

Genri Dalton qonuni.

Masalan: suv ustida havo bo'lsa, bu havo suvda eriydi, lekin havo tarkibidagi O₂ va N₂ ning eruvchanliklari havoning umumiy bosimiga emas, balki o'zlarining parsial bosimlariga bog'liq.

Gazlarning suyuqliklarda erishi harorat ortishi bilan kamayadi, chunki gazlarning suyuqliklarda erishi ko'pincha issiqlik chiqishi bilan boradi. Masalan, kislorod va oltingugurt (IV) oksidini 100 gr suvda harorat o'zgarishi bilan eruvchanligi o'zgaradi.

Gazlarning eruvchanligi ularning tabiatiga bog'liq bo'ladi, masalan: ba'zi bir gazlar (CO₂, NH₃) suvda juda yaxshi erisa, ba'zi bir gazlar (O₂, N₂, CO) suvda yomon eriydi.

Gaz	0°C	20°C	40°C	60°C
O ₂	0,0489	0,0155	0,0118	0,0102
SO ₂	79,8	39,4	18,8	10,6

Suyuqliklarning suvda eruvchanligi birinchi navbatda ularning tabiatiga bog'liq bo'ladi. Ba'zi suyuqliklar suvda juda yaxshi cheksiz eriydi, o'z navbatida bu suyuqliklarda suv ham juda yaxshi eriydi. Bunday suyuqliklarga o'zaro cheksiz eriydigan suyuqliklar deyiladi. Masalan: etil spirit va suv sistemasida spirt suvda va suv spirtida o'zaro har qanday nisbatda eriydi.

Ba'zi suyuqliklar past haroratda ma'lum miqdorda erisa, yuqori haroratda o'zaro cheksiz eriydigan suyuqlikka o'tadi. Masalan: fenol – suv sistemasida harorat 0°C dan 66°C gacha fenol suvda va suv fenolda ma'lum miqdorda erib, geterogen sistemani tashkil qilsa, harorat 66°C dan oshganda ular o'zaro cheksiz eriydigan suyuqlikka o'tadi, ya'ni fenol suvda va o'z navbatida suv fenolda cheksiz har qanday nisbatda eriydi.

Ba'zi bir suyuqliklarning suvda eruvchanligi harorat ko'tarilishi bilan kamaysa, suvning bu suyuqliklarda erishi ortadi. Bunga efir – suv sistemasi misol bo'la oladi. Harorat ortishi bilan efirning suvda eruvchanligi kamaysa, suvning efirda eruvchanligi ortadi.

Qattiq moddalarning suvda eruvchanligi o'zgarmas bosimda ularning tabiatiga va haroratga bog'liq bo'ladi. Erish jarayoni ekzotermik bo'lsa, harorat ortganda moddaeruvchanligi kamayadi va aksincha. Erish jarayoni endotermik bo'lsa, modda eruvchanligi ortadi. Qattiq moddalarning eruvchanligi kristall panjara (bog'lanish) energiyasiga ham bog'liq bo'ladi.

Moddalar	Kristall panjara energiyasi Kj	Eruvchanligi 20°C da 100ml suyuqlik gr hisob.
KCl	690	34

KB _r	690	65,5
KJ	665,2	144

Eritmalardagi erituvchining konsentratsiyasi toza erituvchiga qaraganda kichik bo'lgani uchun barobar haroratda erituvchi bilan eritmaning bug' bosimlari orasida farq bo'ladi. Masalan: 15°C da toza suvning bug' bosimi 12,79 ml simob ustuni bosimiga teng, ammo 15°C da H₂SO₄ ning 50% eritmasi ustidagi bug' bosimi 4,5 ml simob ustuni bosimiga teng.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasida o'zlashtirishga doir

Moddalarning eruvchanligi qanday ta'riflanadi?

A) «Ayni moddaning ma'lum haroratda 100g erituvchida erib to'yingan eritma hosil qiladigan miqdori, shu moddaning eruvchanligi deb ataladi».

B) «Ayni moddaning 0°C temperturada 100g erituvchida erib to'yingan eritma hosil qiladigan miqdori, shu moddaning eruvchanligi deb ataladi».

D) «Ayni moddaning 1 molini ma'lum haroratda 100g erituvchida erib to'yingan eritma hosil qiladigan miqdori, shu moddaning eruvchanligi deb ataladi ».

E) «Ayni moddaning 1molini 0°C haroratda 100g erituvchida erib to'yingan eritma hosil qiladigan miqdori, shu moddaning eruvchanligi deb ataladi».

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Genri qonuni qanday ta'riflanadi?

A) «O'zgarmas haroratda 100g suyuqlikda erigan gazning massasi shu gazning bosimiga to'g'ri proporsional bo'ladi».

B) «O'zgarmas haroratda ma'lum hajm suyuqlikda erigan gazning massasi shu gazning bosimiga to'g'ri proporsional bo'ladi».

D) «O'zgarmas haroratda ma'lum hajm suyuqlikda 1 mol gazning erishi shu gaz bosimiga to'g'ri proporsional bo'ladi».

2- asosiy savol. Eritmalarning xossalari.

O'qituvchi maqsadi: talabalarga eritmadagi osmos hodisalari, eritmalarning bug', bosim, eritmalarning muzlash va qaynash harorati haqida, Raulning birinchi va ikkinchi qonunlari haqida tushuncha berish.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar).

Eritmadagi osmos hamda diffuziya hodisasi haqida ma'lumot berish.

Eritma bug' bosimining nisbiy pasayishi haqida tushuncha berish.

Raulning birinchi qonuni haqida ma'lumot berish.

Eritmalar muzlash haroratining pasayishi va qaynash haroratining ko'tarilishi haqida ma'lumot berish.

Raulning ikkinchi qonuni haqida ma'lumot berish va uni keltirib chiqarish.

2 – asosiy savolning bayoni

Eritmalarning xossalari haqida eritmadagi diffuziya, osmos hodisalari, eritma bug' bosimi muzlash va qaynash harorati kiradi.

I. Bir modda zarrachalarining ikkinchi modda ichida taqsimlanishiga diffuziya deb ataladi. Agar yuqori konsentratsiyali eritmaolib, uning ustiga suv quysak, erigan modda zarrachalari suvga o'ta boshlaydi va ma'lum vaqtdan keyin eritma bir xil konsentratsiyaga erishadi. Eritmalarda diffuziya tufayli og'irlik kuchi ham yangilanadi. Har qanday og'ir tuz eritmasi

ustiga

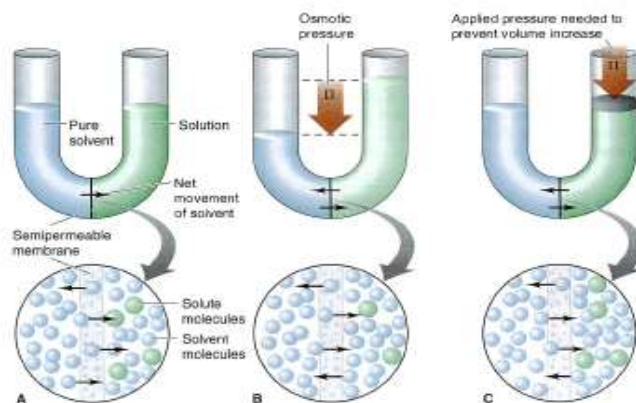
suv

solsak,

ogir

zarrachalar

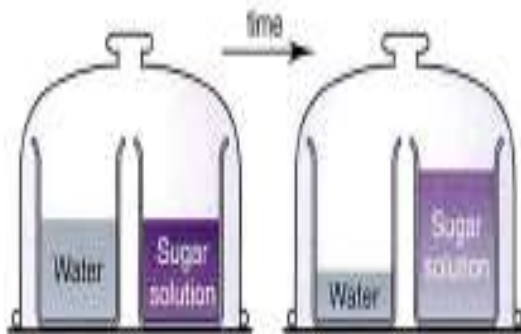
yuqoriga



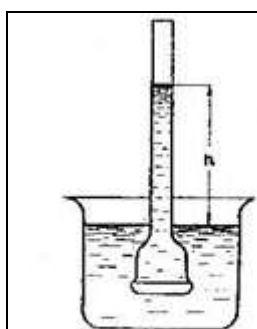
ko'tariladi

II. Agar erituvchi bilan eritma o'rtasiga yarim o'tkazgich parda qo'ysak, bu pardaorqali erituvchi zarrachalari eritmaga o'tib uni suyultira boshlaydi. Erituvchi zarrachalarining yarim o'tkazgich pardaorkali o'tish jarayoni osmos hodisasi deyiladi.

Osmos hodisasi natijasida eritmada osmotik bosim vujudga keladi. Bu bosim osmos hodisasini to'xtatish uchun ya'ni erituvchi molekularini pardadan o'tmasligi uchun eritmaga berish kerak bo'lgan tashqi bosimga teng bo'ladi.



Tubi va devorlari yarimo'tkazgich qilib tayyorlangan maxsus idishga qand eritmasidan quyib, uni suv to'ldirilgan idishga botiramiz.



Rasm. Osmatik bosimni aniqlash qurilmasi

Bunda osmos hodisasi boshlanadi. Qand zarrachalari yarim o'tkazgich pardaorqali o'tolmaydi. Suv zarrachalari esa pardaorqali eritmaga o'tishi natijasida eritmani suyultiradi. Buning natijasida eritmaning hajmi oshib, nay bo'yiga ko'tarilib boradi. Eritmaning bunday ko'tarilishidan hosil bo'lgan nayda gidrostatik bosimi suvning sirdan ichkariga kirayotgan molekulariga qarshilik qila boshlaydi. Nayda eritmaning ko'tarilishi to'xtaydi, ya'ni ustunning bosimi eritmaning osmotik bosimiga tenglashadi va osmos hodisasi to'xtaydi.

$$P = CRT$$

1.50⁰ t da eritma bug bosimi 200g C₂H₅OH da 23 g modda erigan. (VR= 219,8 – 207,2= 12,6) 207,2 ml toza spirtning bug bosimi shu t⁰ da 219,8 ml M = ?

$$VR = \frac{R \cdot n}{N}$$

$$BP = 219,8 - 207,2 = 12,6$$

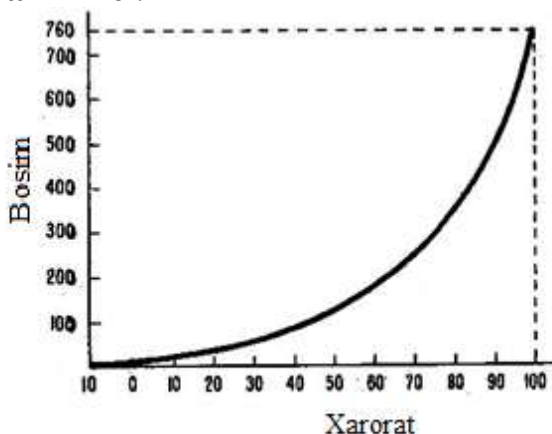
$$N = 200 : 46 = 4,35 \text{ mol}$$

III. Eritmalarning bug' bosimi

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, barobar haroratda erituvchi bilan eritmaning bug' bosimlari bir - biridan farq qiladi. Eritmaning bug' bosimi hajmi vaqt toza erituvchining bug' bosimidan kichik bo'ladi. Buning sababi shundaki erituvchi va eruvchi modda molekulalari bir - biriga ta'sir etishi tufayli erituvchining bug'lanishi qiyinlashadi. Shuning uchun eritma sirtidan vaqt birlamchi ichida ajralib chiqadigan suv molekulalari soni toza suv sirtidan chiqadigan molekulalari soniga qaraganda oz bo'ladi. Shuning uchun $P < P^0$ - eritmaning P^0 toza erituvchining bug' bosimlari. Bular o'rtasidagi farq eritmada erituvchi bug'i bosimining pasayishi deyiladi.

$$P_0 - P = \Delta P$$

Erituvchidagi erigan moddaning konsentratsiyasi qancha katta bo'lsa, bug' bosimining pasayishi (ΔP) shunga katta bo'ladi.



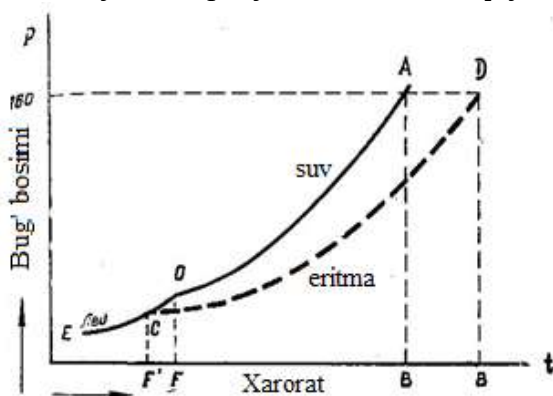
Rasm. To'yingan bug' bosimining xaroratga bog'liqligi

Eritma bug' bosimi pasayishining toza erituvchining bug' bosimiga nisbati ($P_0 - P$) eritmada erituvchi bug' bosimining

$$\frac{\Delta P}{P_0}$$

nisbiy pasayishi deb ataladi.

1887 - yilda fransuz olimi Raul juda ko'p tajribalar o'tkazib, quyidagi qonuniyatni aniqladi.



Rasm. Suv va suvli eritma ustidagi bug' bosimi

Eritmada erituvchi bug' bosimining nisbiy pasayishi o'zgarmas haroratda ma'lum miqdordagi erituvchida erigan moddaning massasiga to'g'ri proporsional bo'lib, erigan modda tabiatiga bog'liq bo'ladi, emas, ya'ni, $\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{n}{n_0 + n}$ (1) bu yerda n - erigan moddaning mol soni

soni

n_0 - erituvchining mol soni.

$$\frac{n}{n_0 + n} = N - \text{erigan moddaning molyar qismi.}$$

Bulardan foydalanib, (1) formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = N \quad (2)$$

Erituvchi bug'i bosimning nisbiy pasayishi erigan moddaning molyar qismiga teng bo'ladi. Suyultirilgan eritmalarga erigan moddaning mol soni n erituvchining mol soniga nisbatan kichik bo'lganligi sababli, Raulning birinchi qonuni suyultirilgan eritmalar uchun quyidagicha yoziladi. $P_0 - P = \Delta P$, $n = m_1/M_1$, $n_0 = m_0/M_0$

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{n}{n_0} \quad (3) \text{ Demak, elektrolitmaslarning suyultirilgan eritmalarida bug'}$$

$$\Delta P/P = m_1 \cdot M_1 / m_2 \cdot M_2$$

bosimining pasayishi erigan modda mollar sonining erituvchi modda mollar sonigabo'lgan nisbatiga tengdir.

IV. Eritmalarning qaynash va muzlash haroratlari. Raulning ikkinchi (ebulioskopik va krioskopik) qonuni.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, eritmalarning qaynash va muzlash harorati toza erituvchinikiga qaraganda farq qiladi. «Eritmaning qaynash harorati bilan toza erituvchining qaynash harorati orasidagi farq eritma qaynash haroratining ko'tarilishi deb ataladi». Eritma konsentratsiyasi katta bo'lsa, u shuncha yuqori haroratda qaynaydi. Toza erituvchining bug' bosimi T_1^0 da 760mm ga yetadi va shuning uchun u T_1^0 da qaynaydi. Eritmaning bug' bosimi toza erituvchidan past bo'lganligidan, uning bugi bosimini 760mm ga yetkazish uchun uni T_2^0 gacha qizdirish kerak. Demak eritma T_2^0 da qaynaydi. $VT = T_2^0 - T_1^0$ ni aniqlash borasidaolib borilgan tadqiqotlar Raulning ikkinchi qonuni shaklida yakunlandi. Bu qonunga muvofiq «Eritmaning qaynash haroratining ko'tarilishi shu eritmada erigan moddaning molyal konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir» $VT = E S$, bu yerda S – molyal konsentratsiyasi, E – erituvchining ebulioskopik kostantasi bo'lib, u 1000g erituvchida 1 mol modda eriganda hosil bo'lgan eritmaning qaynash harorati, erituvchining qaynash haroratiga qaraganda necha gradus ortiq ekanligini ko'rsatadi. Uning qiymati faqat erituvchiga bog'liq bo'lib erigan moddaga bog'liq emas. Har qaysi erituvchi uziga xos ebulioskopik konstantaga ega. Masalan: suv uchun $E = 0,576^0$ ga teng, benzol uchun $E = 2,57^0$, etil efir uchun $E = 2,12^0$ va hokazo.

Table 13.3 Molal Boiling-Point-Elevation and Freezing-Point-Depression Constants

Solvent	Normal Boiling Point (°C)	K_b (°C/m)	Normal Freezing Point (°C)	K_f (°C/m)
Water, H_2O	100.0	0.51	0.0	1.86
Benzene, C_6H_6	80.1	2.53	5.5	5.12
Ethanol, C_2H_5OH	78.4	1.22	-114.6	1.99
Carbon tetrachloride, CCl_4	76.8	5.02	-22.3	29.8
Chloroform, $CHCl_3$	61.2	3.63	-63.5	4.68

Umumiy holdaagar «B» gramm erituvchida «a» gramm modda erigan bo'lsa, hosil bo'lgan eritmaning qaynash harorati ko'tarilishini topish uchun quyidagi proporsiyadan foydalanadi.

Agar moddaning molyal konsentratsiyasi S_m bo'lganda ($M = 1000$)

qaynash haroratining ko'tarilishi E bo'lsa, konsentratsiya $\frac{a}{B}$ bo'lganda, hosil bo'lgan eritmaning qaynash haroratining kotarilishi ΔT bo'ladi, ya'ni

$$\frac{M}{1000} - E \Delta T = \frac{\frac{a}{B \cdot E}}{\frac{M}{1000}} = \frac{a \cdot E \cdot 1000}{B \cdot M} \quad \frac{a}{B} - \Delta T \quad (1)$$

bu yerda M- erigan moddaning molekulyar massasi, a-erigan moddaning gramm hisobidagi miqdori, v-erituvchining gramm hisobidagi miqdori, E-ebulioskopik kontantasi, ΔT -eritma qaynash haroratining ko'tarilishi.

Xuddi shuningdek toza, erituvchi T_0^0 da muzlaydi. Eritma esa T^0 da muzlaydi. Demak, eritmaning muzlash harorati toza erituvchinikiga nisbatan past bo'ladi. $\Delta T = T^0 - T_0^0$ «Eritma muzlash haroratining pasayishi deb ataladi».

Raulning ikkinchi qonunigaasosan $\Delta T = K \cdot S_m$: bu yerda S_m – molyal konsentratsiya, K-erituvchining krioskopik konstantasi yoki muzlash haroratining pasayishi deb ataladi va u 1000g erituvchida 1 mol modda eriganda hosil bo'lgan eritmaning muzlash haroratining pasayishini ko'rsatadi.

Umumiy holda $\frac{a}{B}$ konsentratsiyali eritma uchun ham muzlash haroratining pasayishini

$$\text{topishimiz mumkin. } \frac{M}{1000} - K \Delta T = \frac{\frac{a}{B \cdot K}}{\frac{M}{1000}} = \frac{a \cdot K \cdot 1000}{B \cdot M}; \quad \frac{a}{B} - \Delta T$$

K ning qiymati har xil erituvchilar uchun ma'lum qiymatiga ega bo'lib, erigan modda tabiatiga bog'liq emas. Masalan: suv uchun $K = -1,86$, benzol uchun $K = -5,14$, xloroform uchun $K = -4,9$, etil efir uchun $K = 1,67$ ga teng.

(1) va (2) formulasidan foydalanib, erigan moddaning molekulyar og'irligini topish mumkin. Buning uchun eritma tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Bi usullarning birinchi usuli ebulioskopik usul, ikkinchi usul esa krioskopik usul deb yuritiladi.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Eritmadagi osmos hodisasi qanday ta'riflanadi?

- A) Erituvchi molekulalarining yarim o'tkazgich pardaorkali o'tish hodisasi osmos hodisasi deyiladi.
- B) Eritmaning molekulalarining yarim o'tkazgich pardaorqali o'tish hodisasi osmos hodisasi deyiladi.
- D) Eritmada erigan kislorodining yarim o'tkazgich pardaorkali o'tish hodisasi osmos hodisasi deyiladi.
- E) Eritmada erigan havoazotning yarim o'tkazgich pardaorkali o'tish hodisasi osmos hodisasi deyiladi.

Raulning birinchi qonuni qanday ta'riflanadi?

- A) Eritmada erigan modda bug'ining nisbiy pasayishi shu eritmada erigan moddaning molyar qismiga teng.
- B) Eritmada erituvchi bug'i bosimining nisbiy pasayishi shu eritmada erigan moddaning molyar qismiga teng.
- D) Eritmada erigan modda bug'i bosimining nisbiy pasayishi shu eritmada erigan moddaning molekulyar massasiga teng.
- E) Eritmada erituvchi bug'i bosimining nisbiy pasayishi shu eritmada erigan moddaning molekulyar massasiga teng.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Osmotik bosim qanday ta'riflanadi?

- A) Eritmaning osmotik bosimi shu eritmada erigan moddaning mollar soniga teng.
- B) Eritmaning osmotik bosimi shu eritmada erituvchining mollyar soniga teng.

- D) Eritmaning osmotik bosimi shu eritmada erigan moddaning molyar konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir.
 E) Eritmaning osmotik bosimi shu eritmada erigan moddaning molyar qismiga teng.

Eritmaning muzlash haroratining pasayishi qanday ta'riflanadi?

- A) Eritmaning muzlash haroratining pasayishi shu eritmada erigan moddaning molyar konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir.
 B) Eritmaning muzlash haroratining pasayishi shu eritmada erigan moddaning molyal konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir.
 G) Eritmaning muzlash haroratining pasayishi shu eritmada erigan moddaning protsent konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir.

Eritmaning qaynash haroratining ko'tarilishi qanday ta'riflanadi?

- A) Eritmaning qaynash haroratining ko'tarilishi shu eritmada erigan moddaning protsent konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir.
 B) Eritmaning qaynash haroratining ko'tarilishi shu eritmada erigan moddaning molyal konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir.
 D) Eritmaning qaynash haroratining ko'tarilishi shu eritmada erigan moddaning molyar konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir.
 E) Eritmaning qaynash haroratining ko'tarilishi shu eritmada erigan moddaning osmotik bosimiga to'g'ri proporsionaldir.

Produktiv o'zlashtirishga doir

Agar 3 g shakar 250 ml eritmaning 12°C harorati osmotik bosimi 0,82 atmosferaga teng bo'lsa, shakarning molekular o'g'irligini hisoblang.

- A) 342; B) 312; V) 352; G) 314; D) 324;

50g suvda 6g mochevina eritma -3,72°C da muzlaydi. Mochevinaning molekulyar o'g'irligini hisoblang.

- A) 30; B) 40; D) 50; E) 60; F) 70;

400g efirda 15g xloroform eriganda hosil bo'lgan eritmaning qaynash haroratining ko'tarilishi 0,665°C ga teng. Xloroformning molekulyar o'g'irligini aniqlang.

- A) 109,5; B) 119,5; D) 129,5; E) 139,5; F) 149,5;

10.2. Amaliy mashqulot

1-masala. Muzlash harorati 20°C atrofida bu'ladigan radiator syuqligi tayorlash uchun 30 litr suvga qancha etilenglikol qushish kerak?

Yechish: Xisobni 1kg. uchun olib boramiz. 30litr suv 30 kg. bo'ladi, uni $K_{k.r.}=1,85$, $t_{muzl.}=20^{\circ}\text{C}$, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ ning molekulyar massasi $M=62$ ligini bilgan holda formulaga qo'yib hisoblaymiz

$$m = \frac{t_{muz} \cdot M \cdot B}{1000 \cdot K_{k.r.}} = \frac{20 \cdot 62 \cdot 30}{1000 \cdot 1,86} = 20\text{kg.}$$

2-masala. Massasi 22,64g. bo'lgan chinni kosachaga kaliy nitratning 15°Cdagi to'yingan eritmasidan quyilgan. Kosachaning eritma bilan birgalikdagi massasi 105,4g. Eritma buglatilgandan keyin esa massasi 30,54g. bo'lgan. Eruvchanlikni erituvchi miqdoriga nisbatan ifodalab, kaliy nitratning 15°Cdagi eruvchanlikni toning.

Yechish: $m_{erituvchi} = 105,40\text{g.} - 30,54\text{g.} = 75,86\text{g.}$

$m_{\text{KNO}_3} = 30,54\text{g.} - 11,54\text{g.} = 18,9\text{g.}$

$$C_{eruvchanlik} = \frac{18,9}{75,86} \cdot 100 = 24,92\%$$

Demak: 100g. suvda 24,92g. kaliy nitrat eriydi.

7.3- Tarqatma material.

1. 84g. $\text{SrCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ tarkibli kristalgidratni 15°C da eritish uchun 100g. suv kerak bo'lgan. Eruvchanlikni erituvchi miqdoriga nisbatan foizlar bilan ifodalab, stronsiy xloridning (suvsiz tuzning) 15°C dagi eruvchanligini xisoblab toning. (javob: 37%).
2. 0°C da 1 litr suvda karbonat angidridning eruvchanligi 1,7 litrga teng. 0°C da va 5 atm. bosimda 10 litr suvda erigan karbonat angidrid massasini xisoblang. (javob: 157g.).
3. Kislorodning 1 litr suvda eruvchanligi 20°C da 31 ml. Shu sharoitda azotning eruvchanligi esa 15,4ml ga teng. Havoda kislorod va azotning hajmlari orasidagi nisbat taqriban $V_{\text{O}_2} : V_{\text{N}_2} = 1:4$ ga teng ekanligini va suv ustidagi bosim 1atm. bo'lganligini nazarda tutib, suvda erigan kislorod va azot tarkibini aniqlang. (javob: 33,5% O_2 : 66,5% N_2)/
4. 500ml. suvda 1,8g. glykoza $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ eritilgan. Eritmaning 27°C dagi osmotik bosimini xisoblang. (javob: 0,45atm.).
5. Shakar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) ning 5%li eritmasi necha gradusda qaynaydi. (javob: $100,08^\circ\text{C}$.).
6. 1500g. suvda 200g. shakar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) eritilgan. Hosil bo'lgan eritma necha gradusda qaynaydi. (javob: $100,2^\circ\text{C}$.).
7. Gliserin $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ni suvda eritib 10%li eritma tayorlangan. Uning kristallanish (muzlash) haroratini xisoblang. (javob: $-2,25^\circ\text{C}$.).
8. Agar 50g. benzolda 2g. naftalin C_8H_8 eritilsa, hosil bo'lgan eritma necha daraja haroratda muzlaydi. $K_{k.r.\text{C}_6\text{H}_6} = 5,12$; $\Delta t_{\text{muzl.}} = 5,4^\circ\text{C}$ (javob: $3,8^\circ\text{C}$.).
9. Konsentrasiyasi 0,5M.(molyar) glykoza $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ eritmasining 25°C dagi osmotik bosimini aniqlang. (javob: 1,24mPa.).
10. Harorat 20°C eritmaning osmotik bosimi 243,4mPa teng. Shu eritmaning molyar konsentraciyasini aniqlang. (javob: 0,1mol/litr.).

10.4. Test sinov variant savollari.

1. Natriy sulfat Na_2SO_4 ning 18°C dagi 200 ml. eritmasida 32,55g. erigan modda bor. Natriy sulfatning 18°C dagi molyar eruvchanligini aniqlang
A. 1,0 mol/litr. B. 1,15 mol/litr. C. 2,3 mol/litr. D. 0,75 mol/litr. E. 2,75 mol/litr.
2. Glykoza $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ning 2% suvli eritmasining kristallanish va qaynash haroratni aniqlang
A. $0,21^\circ\text{C}$ va $100,05^\circ\text{C}$ B. $-0,41^\circ\text{C}$ va $101,12^\circ\text{C}$ C. $-0,31^\circ\text{C}$ va $102,12^\circ\text{C}$
D. $0,21^\circ\text{C}$ va $102,12^\circ\text{C}$ E. $-0,11^\circ\text{C}$ va $100,05^\circ\text{C}$
3. Shakar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) ning suvli eritmasini foiz konsentraciyasini xisoblang. Bu eritmaning kristallanish harorati $-0,93^\circ\text{C}$; $K_{k.r.} = 1,86$
A. 7,3% B. 14,6% C. 29,2% D. 21,6% E. 18,5%
4. Tarkibida 3,04 kamfora ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$) bo'lgan 100g. benzol eritmasi $80,714^\circ\text{C}$ da qaynaydi. Benzolning qaynash harorati $80,2^\circ\text{C}$. Benzolning ebuliskopik konsentraciyasini aniqlang
A. $1,75^\circ$ B. $0,85^\circ$ C. $2,21^\circ$ D. $21,27^\circ$ E. $2,57^\circ$
5. 250g. suvda 2,25 g. noelektrolit modda erigan. Eritmaning kristallanish harorati $-0,279^\circ\text{C}$; $K_{k.r.} = 1,86$. Ushbu noelektrolitning mol massasini aniqlang
A. 30 g/mol B. 90 g/mol C. 120 g/mol D. 60 g/mol E. 96 g/mol
6. 9g. Glykoza $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 100g. suvda eritilgan. Suvning qaynash harorati necha gradusga oshadi
A. $0,26^\circ\text{C}$ B. $0,56^\circ\text{C}$ C. $0,72^\circ\text{C}$ D. $1,2^\circ\text{C}$ E. $0,13^\circ\text{C}$
7. Konsentraciyasi 50% li saharoza ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) necha gradusda qaynaydi. $K_{\text{qayn}} = 0,52$.
A. 50°C B. 101°C C. 151°C D. 200°C E. 202°C
8. 250g. suvda 54g. Glykoza $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ erigan. Eritmaning kristallanish haroratni topining $K_{\text{qayn}} = 1,86$.
A. $1,5^\circ\text{C}$ B. $2,23^\circ\text{C}$ C. $5,46^\circ\text{C}$ D. $6,96^\circ\text{C}$ E. $4,46^\circ\text{C}$

Adabiyotlar:

M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 391-424 betlar.

11. ELEKTROLIT ERITMALAR. DISSOSIYALANISH DARAJASI KONSTANTASI

Reja:

1. Elektrolit eritmalar.
2. Elektrolitik dissotsiyanish nazariyasi.
3. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar.
4. Dissotsiyanish darajasi va konstantasi.
4. Ostvald qonuni.

Tayanch so'zlar: Dissotsiyanish darajasi va konstantasi, ionlar, izotonik koeffitsient.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Elektrolitik dissotsiyanish nazariyasini, kuchli va kuchsiz elektrolitlar, dissotsiyanish darajasi va konstantasi haqida malaka ko'nikmalarini o'rgatish. Ostvald qonunini tushintirish.

Elektrolitik dissotsiyanish nazariyasi va undan kelib chiqadigan hulosalar.

O'qituvchi maqsadi: Talabalarga elektrolitik dissotsiyanish nazariyasi yaratilishi tarixi haqida, Faradey va Arrenius ishlari, elektrolitlar va elektrolitmaslar haqida tushuncha berish.

Talabalarga uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar).

Faradeyning moddalarni elektrolitlar va elektrolitmaslarga ajratishi haqida ma'lumot berish.

S.Arreniusning elektrolitik dissotsiyanish nazariyasi va undan kelib chiqadigan xulosalar haqida tushuncha berish.

Kuchli va kuchsiz elektrolitlar haqida dissotsiyanish darajasi va kuchsiz elektrolitlarning dissotsiyanish konstantasi haqida ma'lumot berish.

Ostvaldning suyultirish qonunini keltirib chiqarish.

1-asosiy savolning bayoni

Murakkab moddalarning suvdagi eritmasini tekshirib ko'rish shuni ko'rsatadiki, ulardan ba'zilar suvdagi eritmalarida ionlarga dissotsiyanadi, ba'zilar esa molekulyar holda eriydi. Masalan: shakarning eritmasi, tuzlarning eritmasi. Suvdagi eritmalarida ionlarga parchalanadigan moddalar elektrolitlar deyiladi. Kislota, asos va tuzlar elektrolitlardir. Suvdagi eritmalarida ionlarga ajralmaydigan moddalar esa elektrolitmaslar deyiladi. Elektrolitlarning suvdagi eritmasi elektr tokini o'tkazadi. Suvdagi kislotalar Qattiq toza holatdagi tuzlar va asoslar elektr tokini o'tkazmaydi. Toza suv ham elektr tokini o'tkazmaydi.

Elektrolit eritmalarining elektr tokini o'tkazgich xossasini Klauzis, Grotgus va Faradeylar tekshirib, ularning fikricha, faqat eritmada elektr toki o'tgan vaqtdagina ionlar hosil bo'lishi kerak. Elektr toki o'tishi to'xtagach ionlar yana bir - biri bilan birikishi lozim.

1887 - yilda shved olimi S.Arrenius elektrolit molekularining suvdagi eritmalarida musbat va manfiy zaryadli ionlarga ajraladi, degan gipotezani maydonga tashladi va keyinchalik bu gipoteza elektrolitik dissotsiya nazariyasi deb tan olindi. Arrenius eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini o'lchash asosida molekularning ionlarga ajralish jarayoni uchun elektr tokining hech qanday ahamiyati yo'q, elektrolitlar suvda erigan ionlarga ajraladi. Darhaqiqat, KCl suvda eriganda musbat zaryadli K^+ hamda manfiy zaryadli Cl^- anioni dissotsiyanadi.



Ajralishi elektrolitik molekularning eritmada ionlarga dissotsiya deyiladi.

Arrenius nazariyasi kimyo fani taraqqiyotiga munosib hissa qo'shdi:

1) Arrenius nazariyasi elektrolitlarning suvdagi eritmaları orqali elektr toki o'tishi sababini izohlab berdi. Bu nazariyaga ko'ra elektrolitmas moddalarning suvdagi eritmalarida ionlar bo'lmaydi, elektrolitlar eritmalaridagina ionlar bo'ladi. Shuning uchun ham elektrolitlar orqali tok o'tadi, chunki elektrni ionlar tashiydi. Arrenius nazariyasi elektroliz vaqtida musbat ionlarning katodga, manfiy ionlarning anodga borishi sababini ham aniqlab berdi.

2) Arrenius nazariyasi elektrolitlarning eritmaları elektrolitmaslarning xuddi o'shanday konsentratsiyadagi eritmalariga qaraganda pastrok haroratda muzlash va yuqori haroratda qaynash sababini ham qoniqarli ravishda tushuntirib berdi.

Chunonchi, 1000g suvda 1 mol (342g) qand, 1000g suvda 1 mol (92,1g) glitserin eritilsa, bu eritmalar muzlash haroratning pasayishi, Raul qonuniga Muvofig 1,86°C bo'ladi. Agar 1000g suvda 1mol (74,5g) KCl, 1000g suvda 1 mol (208g) BaCl₂ eritilsa, KCl eritmasida muzlash haroratining pasayishi 1,86°C emas, undan (taxminan) 2 marta ortiq 3,6°C bo'ladi. BaCl₂ eritmasida esa 1,86°C o'rniga undan taxminan 3 marta ortiq bo'ladi. Buning sababi, KCl eritmasida KCl molekulari K⁺ va Cl⁻ ionlariga BaCl₂ eritmasida esa BaCl₂ molekulari Ba⁺ va 2Cl⁻ ionlariga ajraladi. Shu sababli eritmada zarrachalar soni KCl da ikki marta, BaCl₂ esa qariyb 3 marta oshadi. Shuning uchun bu eritmalar muzlash haroratining pasayishi qand va glitserin eritmasidan 2 va 3 marta ortiq bo'ladi.

3) Arrenius nazariyasi tarkibida bir xil ionlar bo'ladigan moddalarning eritmaları, reaksiyaga bir xilda kirishishini ham izohlab berdi. Masalan: KCl, BaCl, BaCl₂ kabi tuzlarning eritmaları AgNO₃ eritmasiga qo'shilganda oq cho'kma - AgCl₂ tuzi hosil bo'ladi. Buning sababi shundaki, KCl, NaCl va BaCl₂ eritmalarida Cl⁻ ionlari bo'ladi va ular Ag⁺ ionlari bilan birikib, AgCl chukmasini hosil qiladi. Arrenius nazariyasi KClO₃, NaClO₃ CHCl₃ kabi moddalarda Cl bo'lsada, ularning eritmaları AgNO₃ eritmasiga qo'shilganda oq cho'kma hosil qilmasligini ham to'g'ri izoh qildi. Buning sababi shundaki, masalan: KClO₃ eritilganda xlor ioniga ajralmaydi, balki K⁺ va ClO₃⁻ ionlariga dissotsiatsiyanadi. ClO₃⁻ ionlari Ag⁺ ionlari bilan cho'kma bermaydi.

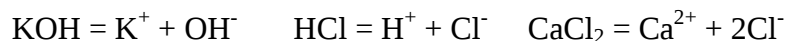
4) Arrenius o'z nazariyasiga asosanib kislota va asoslarni ta'rifladi.

Yaxshi dissotsiatsiyanuvchi elektrolitlar kuchli elektrolitlar deb, yomon dissotsiatsiyanuvchi elektrolitlar esa kuchsiz elektrolitlar deb ataladi.

Elektrolitlarning ko'p yoki oz dissotsiatsiyanishi dissotsiatsiyanish darajasi ko'rsatadi.

«Ionlarga dissotsiatsiyalangan molekular sonining eritilgan moddaning barcha molekulari soniga bo'lgan nisbati elektrolitning dissotsiatsiyanish darajasi deyiladi». Demak, dissotsiatsiyalanganligini ko'rsatadi va «α» bilan belgilanadi.

Masalan: KCl suvda eritilganda uning har 100 molekulasidan 85 tasi dissotsiatsiyanansa $\alpha = 85 / 100 = 0,85$ buni 100 ga ko'paytirsan 85% bo'ladi. Eritmalari yoki suyuqliklari elektr tokini o'tkazadigan moddalarga elektrolitlar deyiladi. Elektrolitlarga hamma kislota, asos va tuzlar suvli eritmaları misol bo'la oladi. Bu moddalarning eritmaları yoki suyuqlanmalari ionlarga parchalanadi. Masalan:



Musbat zaryadli ionlar kationlar, manfiy zaryadli ionlar esa anionlar deyiladi. Hozirgi zamon elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasiga ko'ra elektrolitlarning dissotsiatsiyanishiga asosiy sabab, shu moddalarning molekulari erituvchi ta'sirida solvatlanib, ionlarga ajralishidir. Natijada gidratlangan kationlar (+) va anionlar (-) hosil bo'ladi. Elektrolitlarning ionlarga ajralishi erituvchining qutbli molekulari ion ishtirokida bo'ladi. Buni biz NaClning suvdagi eritmasi misolida tushuntirib o'tamiz. Osh tuzi bir-biriga tortilib turuvchi Na⁺ va Cl⁻ ionlaridan tarkib topgan. Lekin, har qaysi ion o'z holicha harakat qilmaydi. Shu sababli osh tuzi kristali elektr tokini o'tkazmaydi. Osh tuzi suvda eritilganda suv molekulari Na⁺ va Cl⁻ ionlarini musbat va manfiy qutblari bilan qurshab oladi. Natijada suv dipollari bilan Na⁺ va Cl⁻ ionlari orasida

tortishuv vujudga keladi. Bu bog'lanish ta'sirida osh tuzi ionlari orasidagi tortishuv kuchsizlanadi va ular orasidagi bog'lanish uzilib, gidratlangan suv molekullari bilan birikkan holda Na^+ va Cl^- ionlari bir-biridan ajraladi. Shunday qilib, molekulada tayyor ionlar bo'lsa, ular erituvchi ta'sirida bir-biridan ajralib ketadi.

Gidratlangan va gidratlanmagan ionlarning xossalari turlicha bo'ladi. Masalan, gidratlanmagan Cu^{2+} ioni (CuSO_4 da) oq tusli, gidratlangan Cu^{2+} (mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ da) esa ko'k tuslidir.

Dissotsiatlanish jarayoni suvdan boshqa erituvchilarda ham sodir bo'ladi. Erituvchilarning dissotsiatlanish xususiyati ularning qutbliyligiga, dielektrik konstantasiga hamda vodorod bog'lanish hosil qila olishiga bog'liq.

1887- yilda shved olimi Svante Arrenius (1859-1927) eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini o'lchash asosida elektrolitik Dissotsialanish nazariyasini taklif qildi. Bu nazariyaga muvofiq kislota, asos va tuzlar suvda erigan vaqtda qarama-qarshi zaryadli ionlarga ajraladi. Arreniusdan ilgari Klauzius, Grotgus, Faradey va boshqa olimlarning fikricha faqat eritmadan elektr toki o'tgan vaqtidagina ionlar hosil bo'lishi kerak, elektr toki o'tishi to'xtagandan so'ng ionlar yana bir – biri bilan birikishi lozim. Arreniusning fikricha, molekullarning ionlarga ajralish jarayoni uchun elektr tokining hech qanday ahamiyati yo'q, elektrolitlar suvda erigandayoq ionlarga ajraladi.

Arrenius nazariyasi elektrolitlarning suvdagi eritmaları orqali elektr toki o'tishi sababini qoniqarli ravishda izohlab berdi. Bu nazariyaga ko'ra, elektrolitmas moddalarning suvdagi eritmalaridagina ionlar bo'ladi. Shuning uchun ham elektrolitlar orqali tok o'tadi, chunki elektrni ionlar tashiydi. Arrenius nazariyasi elektroliz vaqtida musbat ionlarning katodga borishi, manfiy ionlarning anodga borish sababini ham to'la izohlab beradi.

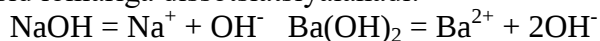
Arrenius o'z nazariyasiga asoslanib, kislota va asoslarni ta'rifladi. Arrenius nazariyasiga muvofiq suvda eriganda musbat ionlardan faqat vodorod ionlariga ajraladigan elektrolitlar kislotalar deb ataladi. Eritmada vodorod ionlarining konsentratsiyasi qanchalik katta bo'lsa, kislota shunchalik kuchli bo'ladi.

Suvda manfiy ion faqat gidroksid ionlariga ajraladigan elektrolitlar asoslar deb ataladi.

Kislotalar vodorod ioni bilan kislota qoldig'i ioniga dissotsiatsiyalanadi:



Asoslar metall va gidroksid ionlariga dissotsiatsiyalanadi:



Kislotalarning kislota xossalari H^+ ionlari mavjudligi tufayli, asoslarning asos xossalari OH^- ionlari tufayli kelib chiqadi.

Tuzlar metall va kislota qoldig'iga dissotsiatsiyalanadi.



Dissotsiatsiyalanish darajasi

Barcha elektrolitlar dissotsiatsiyalanish xususiyati jihatidan ikki guruhga–kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bo'linadi. Har qanday konsentratsiyada 30 % dan ko'p to'la dissotsiatyalanuvchi elektrolitlar kuchli elektrolitlar deyiladi. Bunday elektrolitlarga masalan, xlorid, nitrat va sulfat kislotalar, natriy, bariy va kalsiy gidrooksidlar, shuningdek ko'pchilik tuzlar kiradi. Eritmada qisman dissotsiatyalanuvchi (30%) elektrolitlar kuchsiz elektrolitlar deb ataladi. Sirka kislota, karbonat kislota, ko'pchilik organik kislotalar, ammoniy gidrooksid, yomon eriydigan asoslar kuchsiz elektrolitlar jumlasiga kiradi. Arrenius fikricha, to'la dissotsiatsiyalanish bo'lmagligining sababi shundaki, eritmada molekullar ionlarga ajralishi bilan bir vaqtda, hosil bo'lgan ionlar o'zaro birikib, yana molekullarga aylanadi.

Molekullar hosil bo'lgan sari dissotsiatsiyalanish tezligi kamayadi, lekin ionlarning o'zaro birikish tezligi ortadi.

Nihoyat ikki jarayon tezligi baravarlashadi, shu vaqtdan boshlab, eritmada molekullar va ionlar orasida muvozanat qaror topadi. Shundan so'ng eritmada ion va molekullar soni

o'zgarmay qoladi. Bu holatni xarakterlash uchun dissotsiatsiyaning darajasi tushunchasi kiritilgan.

Ionlarga dissotsiatyalangan molekular sonining eritilgan moddaning barcha molekularlari soniga bo'lgan nisbati elektrolitning dissotsiatsiyaning darajasi deb ataladi.

Dissotsiatsiyaning darajasi α harfi bilan belgilanib, % hisobida ifodalanadi. Dissotsiatsiyaning darajasi elektrolit tabiatiga, haroratga va konsentratsiyaga bog'liq.

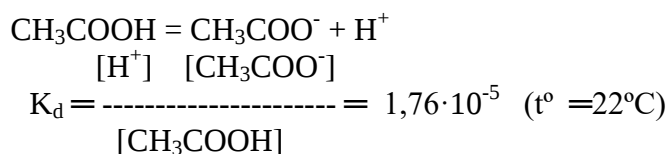
$$\alpha = \frac{\text{Ionlarga dissotsiatyalangan molekular soni}}{\text{eritilgan modda molekularlari soni}} \cdot 100\%$$

Masalan, ammoniy gidroksid NH_4OH ning 0,1M eritmasida uning atigi 0,00134 molekulari dissotsiatsiyanadi, demak;

$$\alpha = \frac{0.00134}{0.1} \cdot 100\% = 1.34\%$$

α ning qiymatini eritmalar muzlash haroratining pasayishi, qaynash haroratining ko'tarilishi, osmotik bosimning ortishi, to'yingan bug' bosimining pasayishi, eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi kabi xossalardan foydalanib aniqlash mumkin.

Elektrolitik dissotsiatsiyaning jarayoni qaytar jarayon bo'lganligidan, u massalar ta'siri qonuniga bo'ysunadi. Bunda dissotsiatyalanmagan molekular bilan ionlar orasida muvozanat qaror topadi. Masalan:



Muvozanat konstantasi K_d bunday hollarda Dissotsiatsiyaning konstantasi deb ataladi va elektrolitning ionlarga ajralish darajasini xarakterlaydi. Yuqoridagi tenglamadan ko'rinib turibdiki, K_d qancha katta bo'lsa, muvozanat vaqtida ionlar konsentratsiyasi shuncha yuqori bo'ladi.

Dissotsiatsiyaning konstantasi bilan Dissotsiatsiyaning darajasi orasida aniq bog'lanish bor. Agar ikkita ionga dissotsiatyalanadigan elektrolitning molar konsentratsiyasi C bilan, uning ayni eritmada Dissotsiatsiyaning darajasini α bilan belgilasak, u vaqtda, ionlardan har birining konsentratsiyasi $C\alpha$, dissotsiatyalanmagan molekular konsentratsiyasi esa $C(1-\alpha)$ bo'ladi. Bunday sharoitda K_d quyidagicha yoziladi:

$$C\alpha^2 = K_d \quad \text{yoki} \quad K_d = \alpha^2 \cdot C$$

Bu tenglama Ostvaltning suyultirish qonunini ifodalaydi va K_d ma'lum bo'lgan elektrolitning har xil konsentratsiyadagi Dissotsiatsiyaning darajasini topishga imkon beradi. Biror konsentratsiyadagi α aniqlangandan keyin K_d ni hisoblab chiqish qiyin emas. K_d eritma konsentratsiyasining o'zgarishi bilan o'zgarmaydi, faqat harorat o'zgargandagina o'zgaradi.

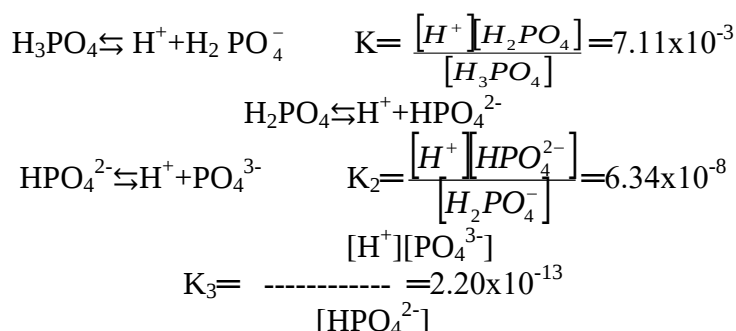
Agar elektrolitning Dissotsiatsiyaning darajasi kichik bo'lsa, suyultirish qonuni tenglamasining maxrajidagi α ni hisobga olmasa ham bo'ladi. U holda yuqoridagi formula qisqaradi:

$$\begin{array}{c} K_d = \alpha^2 C \quad \text{yoki} \quad K_d = \frac{\alpha^2}{V} \quad \text{bundan} \\ \alpha = \sqrt{\frac{K_d}{C}} \quad \text{yoki} \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_d}{C}} \end{array}$$

kelib chiqadi, ya'ni elektrolitning dissotsiatsiya darajasi suyultirishning kvadrat ildiziga to'g'ri proporsionaldir.

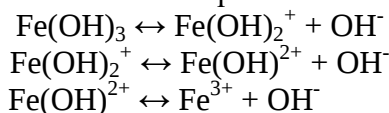
Kislotalar suvdagi eritmalarda vodorod va kislota qoldiqlariga ajraladi. Kislotaning bir molekulari parchalanganda hosil bo'ladigan vodorod ionlar soni kislotaning negizligini ko'rsatadi. Ko'p negizli kislotalar ketma-ket vodorod ionlar ajratib chiqarib bosqichlar bilan

dissosiasiyalanadi. Masalan, ortofosfat kislotasi uch bosqich bilan dissosiasiyalanadi, har qaysi bosqichning 25 grad. Dissosiasiyalanish konstantasi quyidagi qiymatlarga ega:

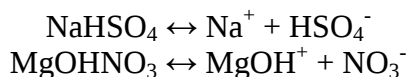


Shunga o'xshash jarayon boshqa ko'p negizli kislotalarda ham ro'y beradi. Har doim birinchi vodorod ioni osonlik bilan ajralib chiqadi ($\alpha=0.26$), ikkinchi ($\alpha=0.0011$) va uchunchi ($\alpha=1 \times 10^{-5}$) vodorod ionlari qiyinchilik bilan ajraladi, chunki vodorod ionlar chiqib ketgan sayin kislotasi qoldig'ining manfiy zaryadi ortib boradi.

Ko'p zaryadli kationlarning asoslari ham bosqichlar bilan dissosiasiyalanadi.



Nordon va gidroksid tuzlar bosqichli Dissosiasiyalanishida metall ioni, kislotasi yoki asos qoldiq hosil bo'ladi. Masalan:



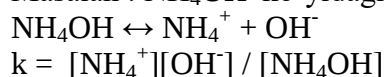
Dissosiasiyalanish konstantasi

Elektrolitlarning dissosiasiyalanish jarayoni qaytar bo'lgani uchun bu jarayon albatta muvozanatga keladi: $\text{AB} \rightleftharpoons \text{A}^+ + \text{B}^-$ massalar ta'siri qonuni.

Muvofiqlik $k = [\text{A}^+][\text{B}^-] / [\text{AB}]$;

Demak, muvozanat yuz berganda ionlar konsentratsiyasi ko'paytmasining dissosiasiyalanmagan molekular konsentratsiyasiga nisbati o'zgarmaydi. Bu konstanta dissosiasiyalanish konstantasi deb ataladi.

Masalan: NH_4OH ko'yidagicha dissosiasiyalanadi:



bu yerda $[\text{NH}_4^+]$ – ammoniy konsentratsiyasi $[\text{OH}^-]$ -gidroksil konsentratsiyasi elektrolitning mol/litr hisobidagi konsentratsiyasini C bilan belgilasak, α moli dissosiasiyalansa anion va kationlarning hamda dissosiasiyalanmagan molekularlarning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyalari qo'yidagicha yoziladi: u holda dissosiasiyalangan molekularlarning muvozanat konsentratsiyasi $c\alpha$ bo'ladi, dissosiasiyalanmagan molekular konsentratsiyasi $c - c\alpha$ bilan ya'ni $c - c\alpha = c(1-\alpha)$ bo'ladi. Har bir molekuladan (bir anion bir kation) hosil bo'lgani uchun anionlarning ham kationlarning ham konsentratsiyasi $c\alpha$ bo'ladi, ya'ni $[\text{NH}_4^+] = c\alpha$; $[\text{OH}^-] = c\alpha$;

$$[\text{NH}_4\text{OH}] = c(1-\alpha) \quad K = \frac{c\alpha \cdot \alpha}{c(1-\alpha)}; \quad K = \frac{c\alpha^2}{1-\alpha}; \quad \text{kelib chiqadi.}$$

Bu qonunni Ostvald topgan bo'lib, u suyultirish qonuni deb ataladi. Bu tenglama yordami bilan (agar K ma'lum bo'lsa), turli konsentratsiyalar uchun dissosiasiyalanish darajasini hisoblab chiqarish mumkin.

Kuchsiz elektrolitlarning dissosiasiyalanish darajasi juda kichik bo'lsa, bunday eritmalar uchun $1-\alpha$ ni 1 deb qabul qilish mumkin.

Kuchsiz elektrolitlarning dissosiasiyalanish darajasijuda kichik bo'lsa bunday eritmalar uchun $1-\alpha$ ni 1 deb qabul qilish mumkin, u holda $K = c\alpha^2$.

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Elektrolitlar deb qanday moddalarga aytiladi?

- A) Suvdagi eritmalari elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar elektrolitlar deyiladi.
- B) Suvdagi eritmalarida elektr toki ta'sirida qarama - qarshi zaryadlarga dissotsiatsiyalanadigan moddalar elektrolitlar deyiladi.
- D) Suvdagi eritmalari elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitlar deyiladi.
- E) Suvdagi eritmalarida qarama - qarshi zaryadli ionlarga dissotsiatsiyalanmaydigan moddalar elektrolitlar deyiladi.

Elektrolitmaslar deb qanday moddalarga aytiladi?

- A) Eritmalari elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitmaslar deyiladi.
- B) Eritmalari elektr qarama - qarshi zaryadli ionlarga dissotsiatsiyalanadigan moddalar elektrolitmaslar deyiladi.
- D) Suvdagi eritmalari elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitmaslar deyiladi.
- E) Suvdagi eritmalari elektr toki ta'sirida qarama - qarshi zaryadli ionlarga dissotsiatsiyalanadigan moddalar elektrolitmaslar deyiladi.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasi qanday ta'riflanadi?

- A) Moddalarning suvdagi eritmalari elektr tokini o'tkazishi to'g'risidagi ta'limot elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasi deyiladi.
- B) Moddalarning suvdagi eritmalarida qarama - qarshi zaryadli ionlarga dissotsiatsiyalanishi elektr tokini o'tkazishi to'g'risidagi ta'limot elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasi deyiladi.
- D) Moddalarning suvdagi eritmalarida elektr toki ta'sirida qarama - qarshi zaryadli ionlarga dissotsiatsiyalanishi to'g'risidagi ta'limot elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasi deyiladi.
- E) Kuchli elektrolitlarning suvdagi eritmalarida qarama - qarshi zaryadli ionlarga dissotsiatsiyalanish nazariyasi deyiladi.

Ostvaldning suyultirish qonuni qanday formula bilan ifodalanadi?

- A) $K = \frac{c^2 \alpha^2}{1-\alpha}$;
- B) $K = \frac{c \alpha^2}{1-\alpha}$;
- D) $K = \frac{c \alpha^2}{(1-\alpha)^2}$;
- E) $K = \frac{c^2 \alpha^2}{(1-\alpha)^2}$;

11.2. Amaliy mashqulot

1-masala. 0,3M chumoli kislota HCOOH eritmasining dissosialanish konstantasi

$2,1 \cdot 10^{-4}$ ga teng Uning dissosialanish darajasini hisoblang

$$\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} \text{ bo'lganligi uchun}$$

Yechish: Ostvaldning suyultirish qonuniga asosan

$$\alpha = \sqrt{\frac{2,1 \cdot 10^{-4}}{0,3}} = 2,04 \cdot 10^{-4} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

2-masala. 0,005M moy kislota C_3H_7COOH eritmasining shartli dissosiasiyalanish darajasi 5,5% teng Uning dissosiasiyalanish konstantasini hisoblang

Yechish: Masala shartiga qo'ra: $\alpha = 5,5 \% \text{ yoki } 0,055$ $C=0,005n$ bo'lganligi uchun

3-masala. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi 0,0001 mol/l ga teng Eritmaning vodorod kursatgichini (pH-ni) hisoblang

Yechish: Masala shartiga qo`ra:  $[H^+] = 0,0001$  yoki  $10^{-4}$  mol/l. bo`lgani uchun $pH = -$

$\lg]$ formuladan $pH = -\lg$ $] = 4$ ekanligini hisoblab topamiz.

11.3-Laboratoriya ishi. Elektrolit eritmalar.

Ishdan maqsad.

Elektrolitik dissotsiatya, dissotsiatya darajasi, kuchli va kuchsiz elektrolitlarni o`rganish almashinish reaksiyalari molekular va ionli tenglamalarni yozishni bilish. Suvning ion ko`paytmasi, vodorod ko`rsatkich, kation va anion gidrolizni bilish. Gidroliz darajasi, gidrolizda muvozanatning siljishini o`rganish. Gidrolizdagi reaksiyalarning molekular va ionli tenglamalar yozishni bilish.

Ishning bajarilishi

1- Tajriba.Kuchli va kuchsiz elektrolitlarning kimyoviy aktivligini taqqoslash.

Ikki probirka olib, biriga 2-3 ml 0,1 n. HCl eritmasidan quying, ikkinchisiga shuncha 0,1 n. sirka kislotasi $/CH_3COOH/$ eritmasidan quying. Ikkala probirkaga bir xil kattalikdagi ruh bolakchasini tashlang. Qanday gaz ajraladi?

Kuzatilgan reaksiyalar tenglamasini yozing. Qaysi kislotada jarayon shiddatliroq ketadi? Shu kuzatilgan hodisani xlorid va sirka kislotalarining 0,1n. eritmalar uchun dissotsiatsiya darajasi asosida tushuntiring.

2- Tajriba.Indikatorlar rangining neytral kislotali va ishqoriy muhitlarda o`zgarishi.

Uchta probirkaga 2-3 ml distillangan suv quying va har biriga 2-3 ml biror indikatoridan qo`shing: lakmus, metiloranj va fenolftalein. Ularning suvli muhitdagi rangiga e`tibor bering.

Keyin har bir probirkaga 5-6 tomchidan 0,1n. HCl xlorid kislota eritmasidan qo`shing va chayqating. Rang o`zgarishini kuzating va jadvalga yozing.

Xuddi shu tajribani 0,1n o`yuvchi NaOH eritmasidan 5-6 tomchi olib takrorlang, aralashtiring va indikatorlarning rangi o`zgarishini jadvalga yozing.

9.1-JADVAL

KUZATISHLAR NATIJASI

T/R	Muhit	pH qiymati	Indikatorlarning rangi		
			Lakmus	Metiloranj	Fenolftalein

1.	Neytral+H ₂ O	pH=7	jigar rang	Pushti	Rangsiz
2.	Kislotali+HCl	pH<7	qizil	Qizil	Rangsiz
3.	Ishqoriy+NaOH	pH>7	ko'k	Sariq	Pushti, sariq

3- tajriba. Elektrolit eritmalaridagi reaksiyalarda kam dissotsiatyalovchi moddalarning hosil bo'lishi

Probirkaga 2-3 ml 2n. ammoniy xlorid eritmasidan va 2 ml 2n. o'yuvchi natriy NaOH eritmasidan quying. Probirkani chayqating va hidlab, qanday gaz ajralayotganini aniqlang, reaksiya tenglamasini molekular va ionli holda yozing.

4- tajriba. Kuchsiz elektrolit dissotsiatsiyalanganda muvozanatning siljishi. Kuchsiz elektrolitlarning Dissotsiatsiyalanish darajasiga bir xil ionning ta'siri

Probirkaga 2-3 ml 0,1n sirka kislotasi CH₃COOH eritmasidan quying va bir ikki tomchi metiloranjan quying. Eritmaning rangiga e'tibor bering. Shu probirkaga, taxminan 1g kristallik natriy atsetat CH₃COONa qo'shing va chayqating. Kuchli elektrolit-natriy atsetat qo'shilganda kuchsiz elektrolit-sirka kislotasining dissotsiatsiyalanish muvozanati siljishini eritmaning rangi o'zgarishi asosida tushuntiring. Qaysi ion bir xil ion deyiladi?

11.4. Tarqatma material

1. Quyidagi moddalar suvda eritilganda qanday ionlarga dissosiasiyalanishini yozing: Ca(OH)₂ ; H₂CO₃ ; AlCl₃ ; Cr₂(SO₄)₃ ; Ba(H₂PO₄)₂ ; AlOH SO₄ ; ZnOHCl
2. Quyidagi asos va kislotalarning bosqichli dissosiasiyalanish teglamalarni yozing Ba(OH)₂ ; Al(OH)₃ ; H₃AsO₄ ; H₂SO₃
3. 500g suvda 5,35g KJO₃ eritilishidan hosil bo'lgan eritmaning osmotik bosimi 17,5°C da 2,18at.ga teng Eritmadagi KJO₃ izotonik koeffitsientini va shartli dissosiasiyalanish darajasini hisoblab toping (javob: $i=1,63$;).
4. 200g suvda 0,01 mol Na₂CO₃ eritilishidan hosil bo'lgan eritmaning shartli dissosiasiyalanish darajasi 0,70ga teng Eritmaning muzlash haroratini aniqlang (javob: 0,22°C).
5. Kumush yodidning 1 l toyingan eritmasida 0,044g AgJO₃ bor. AgJO₃ ning eruvchanlik qupaytmasini hisoblang (javob: $2,4 \cdot 10^{-2}$).
6. Kumush bromidning eruvchanlik qupaytmasini $3,6 \cdot 10^{-4}$ ga teng Shu tuzning toyingan eritmasi 1 litrida necha gramm kumush tuzi bor.(javob: $0,5 \cdot 10^{-1}$ g).
7. Har xil konsentrasiyalari a) 0,0001M; b) 0,001M; c) 0,01M Co(NO₃)₂ eritmasining dissosiasiyalanish darajasi a) 0,85; b) 0,70; c) 0,47 ga teng Har qaysi hol uchun Co(NO₃)₂ ning dissosiasiyalanish konstantasini hisoblang
8. Eritmadagi gidroksid ionlarining konsentrasiyasi 10^{-4} ga teng Eritmaning pH va pOH ni hisoblab toping (javob: pH=5; pOH=5).
9. HNO₃ eritmasining dissosiasiyalanish konstantasi $5 \cdot 10^{-4}$ ga, dissosiasiyalanish darajasi esa 0,07 ga teng HNO₃ eritmasining molyar konsentrasiyasini hisoblang (javob: 0,1M).
10. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentrasiyasi 10^{-3} ga teng Eritmaning pH va pOH ni hisoblang (javob: pH=3; pOH=11).

11.5-Test sinov variant savollari.

1. Kislota kabi dissosiasiyalanadigan gidroksidni aniqlang
A. Cr(OH)₃ B. Mg(OH)₂ C. Ba(OH)₂ D. LiOH E. Fe(OH)₃
2. Dissosiasiyalanish darajasi $\alpha=0,001$ bo'lgan 0,1M konsentrasiyalı eritmaning pOHni aniqlang
A. 12 B. 11 C. 10 D. 9 E. 8
3. Gidroksid ionlarning konsentrasiyasi 10^{-11} mol/l bo'lgan eritmaning pHni aniqlang
A. 2 B. 3 C. 5 D. 8 E. 11
4. Kumush iodidning eruvchanlik ko'paytmasini $8,3 \cdot 10^{-7}$ ga teng. AgJning mol/l da ifodalangan eruvchanligini xisoblang.
A. $9,1 \cdot 10^{-3}$ B. $9,1 \cdot 10^{-5}$ C. $0,91 \cdot 10^{-6}$ D. $10,9 \cdot 10^{-5}$ E. $9,1 \cdot 10^{-2}$

5. Kuchsiz elektrolitni aniqlang.
A. NaOH B. Ba(OH)₂ C. Fe(OH)₃ D. KOH E. LiOH
6. Vodorod ionlarning konsentrasiyasi 10⁻² ga teng eritmaning pHni toping
A. 2 B. 5. C. 12 D. 14 E. 7
7. Gidroksid ionlarning konsentrasiyasi 10⁻¹¹ mol/l bo`gan eritmaning pOHni toping
A. 2 B. 8 C. 11 D. 14 E. 12
8. Kuchli elektrolitni kursating.
A. H₂SO₃ B. BaCl₂ C. H₃PO₄ D. CH₃COOH E. Cr(OH)₃
9. Elektrolit eritmani kursating.
A. C₂H₅OH B. C₆H₆ C. C₂H₆ D. CH₃COOH E. C₂H₂
10. Kam dissosiasiyalanadigan gidroksidni aniqlang
A. Al(OH)₃ B. LiOH C. Ba(OH)₂ D. NaOH E. Ca(OH)₂

Adabiyotlar:

M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 391-424betlar.

12. IONLI REAKSIYALAR. KISLOTA, ASOS VA TUZLARNI DISSOSIASIYASI

Reja:

1. Kislota, asos va tuzlarning suvli eritmakari dissotsiyalanishi.
2. Elektrolit eritmalaridagi reaksiyalar.
3. Suvning ion ko`rsatkichi, Vodorod ko`rsatkich.

Tayanch so`zlar: ionlar, ion almashinish reaksiyalari. Tuzlar gidrolizi, gidrolizlanish darajasi va konstantasi.

O`quv mashg`ulotining maqsadi: Kislota, asos va tuzlarning suvli eritmakari dissotsiyalanishini, ion almashinish reaksiyalarini hqamda tuzlar gidrolizi, gidrolizlanish darajasi va konstantasini o`rganish. Suvning ion ko`paytmasini keltirib chiqarish. Eritma muhiti haqida tushuncha berish. Vodorod ko`rsatkich haqida tushuncha berish. Gidroksid ko`rsatkich haqida tushuncha berish. Elektrolit eritmalarida boradigan besh xil reaksiyalarni tushuntirib berish. Uch xil tipdagi tuzlar gidroliziga misollar keltirib, eritma muhiti qanday bo`lishini tushuntirib berish.

Toza suv elektr tokini juda yomon o`tkazadi. Bu suvning elektr o`tkazuvchan bo`lishiga sabab, u nihoyatda kuchsiz elektrolitdir, juda oz bo`lsada H⁺ va OH⁻ ionlariga dissotsiatsiyalanadi. H₂O ↔ H⁺ + OH⁻ suvning elektr o`tkazuvchanligi o`lchanib, uning dissotsiatsiyalanish darajasi hisoblab topilgan.

22⁰C suvda 10⁻⁷ mol suv dissotsiatsiyalangan bo`ladi. Bir molekula suvda bitta H<sup>+</sup> va bitta OH<sup>-</sup> hosil bo`lsa, 1 l suvda 10⁻⁷ mol H₂O dissotsiatsiyalanganda 10⁻⁷ g-ion/l H⁺ va 10⁻⁷ g-ion/l OH⁻ ionlari hosil bo`ladi.

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ g-ion/l}$$

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

$$K \cdot [H_2O] = [H^+][OH^-]$$

suvning dissotsiatsiyalanish konstantasi tajriba yo`li bilan aniqlangan va u

$$K = 1,8 \cdot 10^{-16} \text{ ga teng.}$$

[H₂O] ni o`zgarmas deb qarasak va 1 l suvda 1000/18=55,5 mol suv borligini hisobga olsak, 1,8 · 10⁻¹⁶ [H₂O] = [H⁺][OH⁻] 1,8 · 10⁻¹⁶ 55,5 = [H⁺][OH⁻] = 1

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ bundan } [H^+] = [OH^-] = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7}$$

Shunday qilib toza suvda [H⁺] = [OH⁻] = 10⁻⁷, [H⁺] hamda [OH⁻] ionlari konsentratsiyalari o`zaro teng shuning uchun suv netral moddadir. Suvlik eritmalarida [H<sup>+</sup>] hamda [OH<sup>-</sup>] ionlari konsentratsiyalari o`zgarishi mumkin, lekin ularning ko`paytmasi o`zgarmaydi. Agar biror

modda suvda eritilganda $[H^+]$ va $[OH^-]$ konsentratsiyalari teng bo'lsa bu eritma neytral bo'ladi. Suvga biror kislota qo'shilsa, unda $[H^+]$ konsentratsiyasi oshib ketadi. Bunda $[H^+]$ ning konsentratsiyasi 10^{-7} dan ortiq bo'ladi. Bunday eritmaning muhiti kislotali bo'ladi. Umuman $[H^+]$ ionlari konsentratsiyasi 10^{-7} dan ortiq har qanday eritmaning muhiti kislotali bo'ladi.

Agar suvga biror asos qo'shilsa unda $[OH^-]$ ning konsentratsiyasi ortadi $[H^+]$ ning konsentratsiyasi esa kamayadi. Ammo bularning ko'paytmasi 10^{-14} ga tengligicha qoladi. $[OH^-]$ ning konsentratsiyasi 10^{-7} dan ortiq har qanday eritmaning muhiti asosli bo'ladi. Bu ko'pincha ishqoriy muhit deyiladi. Yuqorida aytilganlarga ko'ra:

Neytral muhitda $[H^+] = [OH^-]$

Kislotali muhitda $[H^+] > [OH^-]$

Ishqoriy muhitda $[H^+] < [OH^-]$

Har qanday eritmada $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ bo'lganligidan uning muhitini aniqlash uchun $[H^+]$ ning yoki $[OH^-]$ ning konsentratsiyasini bilish kifoya. Eritma muhitini odatda $[H^+]$ ning konsentratsiyasi bilan ifodalash qabul qilingan:

$[H^+] = 10^{-7}$ neytral muhit

$[H^+] > 10^{-7}$ kislotali muhit.

$[H^+] < 10^{-7}$ ishqoriy muhit.

10^{-7} g'oyat kichik bunday sonlarni ishlatish noqulay bo'lganidan $[H^+]$ ionlari konsentratsiyasining o'nlik logarifmining teskari manfiy qiymati ishlatiladi.

“Eritmadagi vodorod ioni konsentratsiyasining o'nlik manfiy logarifmi vodorod ko'rsatkich yoki RN deyiladi”.

$$PH = -\lg [H^+]$$

Demak, $[H^+] = 10^{-7}$ neytral muhit uchun $PH = 7$

$[H^+] > 10^{-7}$ kislotali muhit uchun $PH < 7$

$[H^+] < 10^{-7}$ ishqoriy muhit uchun $PH > 7$

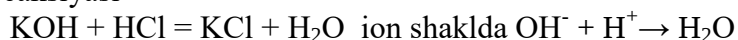
P^H	1,2,3	4,5,6	7	8,9,10	11,12,13,14.
muhit.	Kuchlikislo tali muhit.	kuchsiz kislo tali muhit.	neytral muhit.	kuchsiz ishqoriy muh	kuchli ishqoriy muhit.

Eritmaning vodorod ko'rsatkichi odatda indikatorlar yordamida aniqlanadi. Hozirgi kunlarda PH ni aniqlash uchun juda qulay sabablar PH - metrlar ishlatiladi.

Elektrolitlarning eritmalarida sodir bo'ladigan reaksiyalarda ionlar ishtirok etadi. Ionlar orasida boradigan reaksiyalar tenglamasini yozishda kuchli elektrolitlarni ionlarga ajratilgan holda ko'rsatib yomon dissotsiatsiyanadigan moddalarni, cho'kmalarni va gazlarni molekulyar shaklda ifodalanadi.

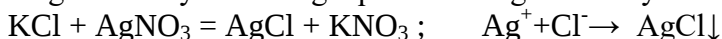
Elektrolit eritmaları orasida boradigan reaksiyalarni 5 turga bo'lish mumkin.

1) Neytrallanish reaksiyasi

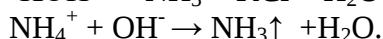
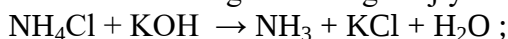


Demak, neytrallanish reaksiyasi mohiyati vodorod ionlari bilan gidroksil ionlari birikib, suv hosil bo'lishidan iborat.

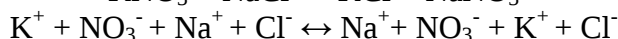
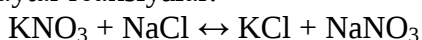
2) Cho'kma hosil bo'ladigan reaksiyalar oxiriga qadar boradigan reaksiyalardir.



3) Gaz hosil bo'ladigan reaksiyalar. Bunday reaksiyalar sodir bo'lganida kimyoviy muvozanat reaksiya mahsulotlari hosil bo'ladigan tomonga siljiydi.

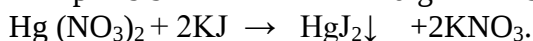


4) Eritmalarda boradigan qaytar reaksiyalar.



Eritmadaamalda erigan ionlar bo'ladi, xolos. Agar bunday eritmada barcha suvni asta - sekin bug'latib yuborilsa, to'rtala tuzdan iborat aralashma hosil bo'ladi.

Kompleks birikma hosil bo'ladigan reaksiyalar



Agar KJ dan ko'prok qo'shsak, qizil rangli cho'kma erib ketib, kompleks birikma hosil bo'ladi. $\text{Hg J}_2 + 2 \text{KJ} \rightarrow \downarrow \text{K}_2 [\text{Hg J}_4]$.

Ko'pincha neytral tuzlarning suvdagi eritmaları kislotali yoki ishqoriy reaksiyalar namoyon qiladi. Masalan: NH_4Cl ning suvdagi eritmasi kislotali, NaCl niki neytral va KCH_3COO eritmasi asosli reaksiya ko'rsatadi. Bunday hodisaning sababi tuzlarning gidrolizga uchrashidir.

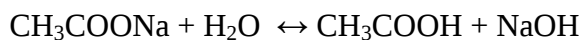
“Tuz ionlari bilan suv molekullari orasida bo'ladigan vaodatda kuchsiz elektrolit hosil bo'lishigaolib keladigan o'zaro ta'sir gidroliz deb ataladi”.

Gidroliz tuzni hosil qilgan kislota vaasoslarning kuchiga qarab turlicha bo'lishi mumkin.

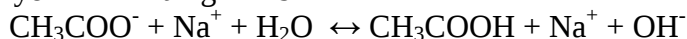
Gidrolizning sababi shundaki, tuzning kation vaanionlari suvdagi H^+ va OH^- ionlarini boglab kam dissotsiatsiyanadigan moddalar hosil qilishi tufayli $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ muvozanatni o'ng tomonga siljitadi.

Masalan: kuchli kislota va kuchsiz asosdan tarkib topgan tuzlar eritmada gidrolizlanmaydi, chunki bu holda suvning ionlari boglanmaydi.

1. Kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanganda eritma ishqoriy reaksiya ko'rsatadi.

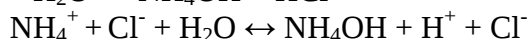


yoki ionli tenglamasi

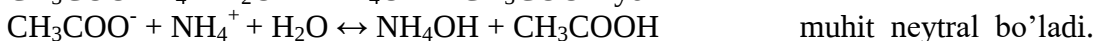


Qisqartirilgan shaklda $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ eritmadaortiqcha OH^- ionlari hosil bo'ladi, shuning uchun bu eritma ishqoriy muhitga ega.

2) Kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanganda eritma kislotali reaksiya ko'rsatadi. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$



3) Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanganda kuchsiz asos va kuchsiz kislota hosil bo'ladi.



Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Suvning ion ko'paytmasi nimani bildiradi?

A) Suvdagi vodorod ionlari konsentratsiyasi bilan gidroksid ionlari konsentratsiyasi o'zaro bir xil va 10^{-7} g-ion/l ga teng bo'ladi.

B) Suvdagi vodorod ionlari konsentratsiyasi bilan gidroksid ionlari konsentratsiyasi ko'paytmasi suvning ion ko'paytmasi deyiladi va 10^{-14} ga teng bo'ladi.

D) Suvdagi vodorod ionlari konsentratsiyasining gidroksid ionlari konsentratsiyasiga nisbati suvning ion ko'paytmasi deyiladi va 1 ga teng bo'ladi.

E) Suvdagi vodorod ionlari konsentratsiyasi bilan gidroksid ionlari konsentratsiyasi ko'paytmasi suvning ion ko'paytmasi deyiladi va $\text{PH} + \text{POH} = 14$ ga teng bo'ladi.

Vodorod ko'rsatkich nimani bildiradi?

A) Suvdagi gidroksid ionlari konsentratsiyasining manfiy o'nlik logarifmasi vodorod ko'rsatkich deyiladi.

B) Suvdagi kuchsiz kislota dissotsiatsiyanish konstantasining manfiy o'nlik logarifmasi vodorod ko'rsatkich deyiladi.

V) Suvdagi vodorod ionlari konsentratsiyasining manfiy o'nlik logarifmasi vodorod ko'rsatkich deyiladi.

G) Suvdagi kuchsiz asos dissotsiatsiyanish konstantasi manfiy o'nlik logarifmasi vodorod ko'rsatkich deyiladi.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Gidroksid ko'rsatkich nimani bildiradi?

- A) Suvdagi gidroksid ionlari konsentratsiyasining manfiy o'nlik logarifmasi gidroksid ko'rsatkich deyiladi.
 B) Suvdagi vodorod ionlari konsentratsiyasining manfiy o'nlik logarifmasi gidroksid ko'rsatkich deyiladi.
 D) Suvdagi kuchsiz asos dissotsiatsiyalanish konstantasining manfiy o'nlik logarifmasi gidroksid ko'rsatkich deyiladi.
 E) Suvdagi kuchsiz kislota dissotsiatsiyalanish konstantasining manfiy o'nlik logarifmasi gidroksid ko'rsatkich deyiladi.

Produktiv o'zlashtirishga doir

Suvdagi vodorod ionlari konsentratsiyasi 10^{-4} g-ion/l ga teng bo'lsa, eritmaning POH ini hisoblang.

- A) 4; B) 6; D) 8; E) 10; F) 12; G) 14.

Suvdagi gidroksid ionlari konsentratsiyasi 10^{-8} g-ion/l ga teng bo'lsa, eritmaning PH ni hisoblang.

- A) 2; B) 4; D) 6; E) 8; F) 10; G) 12.

Eritmaning PH i 3ga teng bo'lsa, shu eritmadagi $[H^+]$ va $[OH^-]$ larining konsentratsiyasini hisoblang.

- A) 10^{-6} va 10^{-8} ; B) 10^{-3} va 10^{-11} ; D) 10^{-4} va 10^{-10} ; E) 10^{-5} va 10^{-9} ;

Izlanuvchan ijodiy o'zlashtirishga doir

Agar suvli eritmada vodorod ionlari konsentratsiyasi 10^{-3} g-ion/l ga teng bo'lsa, shu eritmadagi gidroksid ionining konsentratsiyasini, eritma PH ini va POH ini hisoblang.

- A) 10^{-12} , 4,10; B) 10^{-11} , 3, 11; D) 10^{-9} , 5, 9; E) 10^{-8} , 6, 8; F) 10^{-7} , 7, 7;

Agar suvli eritmada gidroksid ionlari konsentratsiyasi 10^{-8} ga teng bo'lsa, shu eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasini, PH ini va POH ini hisoblang.

- A) 10^{-6} , 6, 8; B) 10^{-7} , 7, 7; D) 10^{-8} , 8, 6; E) 10^{-9} , 9, 5; F) 10^{-10} , 10, 4;

Agar suvli eritma PH i 4ga teng bo'lsa, shu eritmadagi gidroksid ionlari, vodorod ionlari va POH ini hisoblang.

- A) 10^{-4} , 10^{-14} , 14; B) 10^{-4} , 10^{-14} , 12; D) 10^{-4} , 10^{-14} , 14; E) 10^{-14} , 10^{-6} , 8; F) 10^{-12} , 10^{-6} , 6;

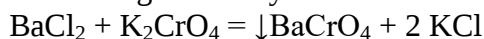
12.2. Amaliy mashg'ulot

1-masala. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi 0,0001 mol/l ga teng Eritmaning vodorod kursatkichini (pH-ni) hisoblang

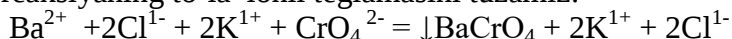
Yechish: Masala shartiga qo'ra: $[H^+] = 0,0001$ yoki 10^{-4} mol/l. bo'lgani uchun $pH = -\lg[H^+]$ formuladan $pH = -\lg[10^{-4}] = 4$ ekanligini hisoblab topamiz.

2-masala. BaCl₂ bilan K₂CrO₄ eritmaları orasida sodir bo'ladigan reaksiyaning molekular, to'la ionli va qisqartirilgan ionli tglamlarni tuzing

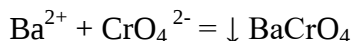
Yechish: a) reaksiyaning molekular tglamasini yozamiz:



b) Shakli tglamalarda cho'kmaga tushgan (shunundek gaz holida ajralgan yoki kam dissosiasiyalanadigan) moddalar ionlarga ajralmasdan molekular shaklda yozilishni bilgan holda reaksiyaning to'la ionli tglamasini tuzamiz:



BaCrO₄ chukmasi hosil bo'lishida $2K^{1+}$ va $2Cl^{1-}$ ionlari reaksiyada qatnashmaydi. Shuning uchun bu moddalarni reaksiya tglamasidan chiqarib (qisqartirib) reaksiyaning qisqartirilgan ionli tglamlarni yozamiz:

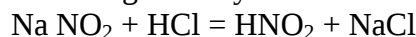


3-masala. Quyida berilgan qisqartirilgan ionli tglamalamaga mos keladigan molekular tglamani yozing: $NO_2^- + H^+ = HNO_2$

Yechish: Berilgan qisqartirilgan ionli tglamalamadan ionli tglamalamani eruvchanlik jadvaliga asosan keltirib chiqazamiz:

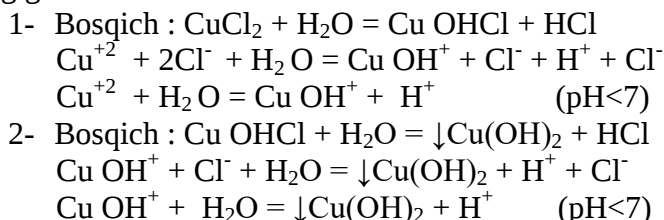


Ionli teglamalamaga asosan molekular teglamani yozamiz:

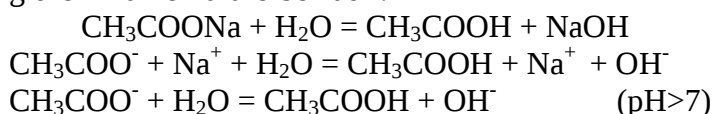


4-masala. a) CuCl_2 b) CH_3COONa c) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ tuzlari gidrolizning molekular va ionli teglamalarni tuzing

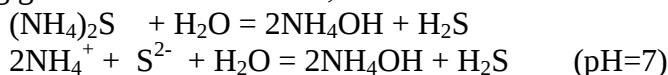
Yechish: a) CuCl_2 kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuz. Shuning uchun CuCl_2 ning gidrolizi kationlararo bo'radi :



b) CH_3COONa kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuz. Shu uchun CH_3COONa ning gidrolizi anionlararo bo'radi :



c) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuz. Shuning uchun $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ning gidrolizi ham kationlararo, ham anionlararo bo'ladi :



5-masala. 0,1M ammoniy xlorid tuzi eritmasining gidrolizlanish konstantalarini, gidrolizlanish darajalarini va pHni hisoblang:

Yechish: Gidrolizlanish konstantasini $K_{\text{gidr}} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{K_{\text{asos}}}$ teglamasidan aniqlaymiz

$$K_{\text{gidr}} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{K_{\text{NH}_4\text{OH}}} \quad \text{jadvaldan } K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ ni topamiz.}$$

$$K_{\text{gidr}} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,7 \cdot 10^{-5}} = 0,58 \cdot 10^{-7} \text{ NH}_4\text{Cl}$$

$$h = \sqrt{\frac{K_{\text{gidr}}}{C_{\text{tuz}}}} \text{ tenglama orqali gidrolizlanish darajalarini hisoblaymiz}$$

$$\text{Masala shartiga qo'ra: } C_{\text{tuz}} = C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,1 = 10^{-1}$$

$$h = \sqrt{\frac{0,58 \cdot 10^{-7}}{10^{-1}}} = \sqrt{58 \cdot 10^{-4}} = 7,8 \cdot 10^{-4} \text{ yoki } 7,8 \cdot 10^{-4} \%$$

Kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlarning eritmalarida kislotali muhitga ega bo'lganligi uchun bunday tuzlar eritmalaridagi vodorod ionlarning konsentratsiyasi suyltirish qonuniga asosan $[\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{gidr}} \cdot C_{\text{tuz}}}$ tenglama bilan ifodalanadi.

$$\text{Shunga qo'ra : } [\text{H}^+] = \sqrt{0,58 \cdot 10^{-7} \cdot 10^{-1}} = \sqrt{58 \cdot 10^{-12}} = 7,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$$

$$\text{pH} = -\lg 7,8 \cdot 10^{-4} = -\lg 7,8 + 10^{-4} = 5,1$$

12.3- Laboratoriya ishi

1-tajriba. Kuchsiz elektrolit eritmalarining hosil bo'lishi

Probirkaga 1-2 ml 0,5n natriy atsetat CH_3COONa eritmasidan qo'yib, unga 1-2 tomchi fenolftalein qo'shing. Probirkadagilarni yaxshilab chayqatib aralashtiring va eritmaning rangiga e'tibor bering. Keyin eritmani qaynaguncha qizdiring. Rangi qanday o'zgaradi? Eritmani soviting va rangining o'zgarishiga e'tibor bering. Fenolftalein rangining o'zgarishiga asoslanib, eritmada ionlar konsentratsiyasi o'zgarishi to'g'risida qanday xulosa qilish mumkin? Harorat oshganda gidrolizlanish muvozanati qaysi tomonga siljidi?

2-Tajriba. Cho'kma hosil bo'lishiga eruvchanlik ko'paytmasining ta'siri

a) Probirkalardan biriga 2 ml. 0,1M mis(II) xlorid CuCl_2 , ikkinchisiga 2 ml. 0,1M bariy xlorid BaCl_2 eritmasidan quying. Har ikkida probirkada 0,1M sul'fat kislota H_2SO_4 eritmasidan chukma hosil bo'lguncha tomchilatib sanab quying.

Reaksiyalarning molekular va ionli teglamalarni tuzing. Tajriba asosida hosil bo'lgan moddalarning eruvchanlik ko'paytmasi qiymatlarini taqqoslab, bajarilgan tajribadan tegishli hulosani chikaring.

b) Stakanga 10 ml. dan 0,1M qurgoshin nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ va kaliy xlorid KCl eritmalaridan quyib, shisha tayoqcha bilan aralashtiring.

Reaksiyalarning molekular va ionli teglamalarni tuzing.

Stakanda hosil bo'lgan chukmani avval tindiring, so'ngra uni filtrlang. Filtratni ikkiga bo'ling, birinchi qismiga 1-2 ml. 0,1M xlorid kislota HCl eritmasidan, ikkinchi qismiga esa 1-2 ml. 0,1M kaliy iodid KI eritmasidan quying va filtratlardan birida chukma hosil bo'lishini kuzating.

Filtratlarda hosil bo'lish va bo'lmaslik sababini tuzlarning eruvchanlik ko'paytmasidan foydalanib izohlang.

3-Tajriba. Amfoter gidroksidlarga kislota va ishqor eritmalarining ta'siri

Probirkaga 3-4 ml. rux sul'fat ZnSO_4 eritmasidan quyib, ustiga to'chukma hosil bo'lguncha ishqor eritmasidan tomchilab qushing.

Hosil bo'lgan chukmani ikki qismiga bo'lib, birinchi qismiga xlorid kislota HCl , ikkinchi qismiga ishqor eritmasidan qushing. Nima kuzatiladi?

Reaksiyalarning molekular va ionli teglamalarni tuzing.

4-tajriba. Kuchli asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzning gidrolizi

Uchta probirkaga 5-6 tomchidan lakmus eritmasidan qo'shing. Probirkalarning biriga, taxminan, 0,5g natriy karbonat, ikkinchisiga shuncha natriy gidrokarbonat tuzlaridan soling. Uchinchi probirkani esa solishtirish uchun qoldiring. Probirkalarni chayqatish bilan eritmalarini aralashtiring. Tuzlar eritmasi bor probirkalardagi lakmus rangi o'zgarishini uchinchi probirkadagi rang bilan solishtiring. Karbonat kislotaning I va II bosqichdagi dissotsiatya konstantasini bilgan holda quyidagi savollarga javob bering:

a) Natriy karbonat;

b) Natriy gidrokarbonat eritmasida muhit va nima uchun kerak?

Tuzlarning gidrolizlanish reaksiyasining ionli va molekular tenglamalarini yozing. Indikatorlar, metiloranj, fenolftalein, lakmusning rang o'zgarishini kuzating.

Karbonat kislotaning dissotsiatya konstantalari quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

5- tajriba. Kuchsiz asos va kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuzning gidrolizi

Probirkaga 2-3 ml distillangan suv quying, unga taxminan 0,5g aluminiy sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzidan qo'shing, so'ngra yaxshilab aralashtiring va muhitni lakmus qog'oz bilan ko'ring.

Gidroliz birinchi bosqich bo'yicha ketishini e'tiborgaolib, gidrolizlanish reaksiyasi tenglamasini molekular va ionli holda yozing. Muhitning xarakterini ko'rsating.

6- tajriba. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzning to'liq gidrolizlanishi

Probirkaga 1-2ml dan 0,5n aluminiy sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ va natriy karbonat Na_2CO_3 eritmalaridan solib, aralashtiring va 1-2 tomchi lakmus eritmasidan quying. Bu jarayon ikki bosqichda ketishini nazarda tutib:

- a) aluminiy sulfat va natriy karbonat orasidagi;
b) aluminiy karbonatning gidrolizlanish reaksiya tenglamalarini molekular va ionli holda yozing.

1-2-3- tajribalar natijalarini quyidagi jadvalga yozing

12.1-Jadval

Kuzatishlar natijasi

Tajriba	Tuzning formulasi	Lakmusning rangi	Muhit	Eritmaning rangi	pH<7
1					
2					
3					

12.4. Mustaqil ishlash uchun mashq-masalalar

- a) AgNO_3 bilan CoCl_2 ; b) $\text{Cr}(\text{OH})_2$ bilan H_2SO_4 ; c) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ bilan NaOH eritmaları orasida boradigan reaksiyalarning molekular va ionli tenglamalarni yozing
- Quyidagi ionli tenglamalar bilan ifodalangan reaksiyalarning molekular tenglamalarni yozing: a) $\text{Pb}^{2+} + 2\text{J}^- = \downarrow \text{PbJ}_2$
b) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \downarrow \text{CaCO}_3$
- Quyidagi ionli tenglamalar bilan ifodalangan reaksiyalarning molekular tenglamalarni yozing: a) $\text{CuO} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{+2} + \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$
- Quyidagi ionli tenglamalar bilan ifodalangan reaksiyalarning molekular tenglamalarni yozing: a) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_4\text{OH}$
b) $\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS} + 2\text{H}^+$
- Quyidagi reaksiyalarning molekular va ionli tenglamalarni yozing
a) $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ b) $\text{BiCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
- Quyidagi reaksiyalarning davom ettirib mos keladigan molekular a. tenglamalarni yozing
a) $\text{Cd}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$ b) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- Quyidagi berilgan tenglamalarga mos keladigan molekular tenglamalarni yozing: a) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \downarrow \text{BaCO}_3$
b) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \downarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$
- Quyidagi eritmalar orasida boradigan reaksiyalarning molekular, to'la ionli va qisqartirilgan ionli tenglamalarni yozing
a) Bariy karbonat va sulfat kislotasi
b) Vismut nitrit va xlorid kislotasi
- Quyidagi eritmalar orasida boradigan reaksiyalarning molekular, to'la ionli va qisqartirilgan ionli tenglamalarni yozing
a) Rux sulfid va xlorid kislotasi
b) Qurgoshin nitrat va natriy sulfid
- Quyidagi eritmalar orasida boradigan reaksiyalarning molekular, to'la ionli va qisqartirilgan ionli tenglamalarni yozing
a) Kaliy gidrokarbonat va kaliy gidroksidi
b) Alyuminiy xlorid va Kumush sulfat
- Quyidagi tuzlarning gidrolizning molekular va ionli tenglamalarni tuzing: Na_2S , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, KCN , ZnCl_2 , K_2CO_3 , Al_2S_3 , $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$
- a) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ bilan K_2CO_3 ; b) FeCl_3 bilan Na_2CO_3 c) CrCl_3 bilan $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ eritmaları o'zaro aralashtirilishida boradigan birgalikda gidrolizlanish reaksiyalarning molekular va ionli tenglamalarni yozing

13. a) $2,4 \cdot 10^{-4}$; b) $0,1 \cdot 10^{-1}$ CH_3COONa eritmalarning gidrolizlanish konstantalarni, gidrolizlanish darajalarini va pHni toping:
 $2,4 \cdot 10^{-2}$; 0,1 ; 13,6. $5,5 \cdot 10^{-10}$; $7,4 \cdot 10^{-6}$; 8,9.
14. Berilgan tuzlarning qaysi birida gidrolizga uchraydi? Molekular va ionli teglamalarni yozing K_2S ; NaCl ; Li_2SO_4
15. Quydagi tuzlarning qaysi birida gidroliz kation bo'icha boradi? Molekular va ionli teglamalarni yozing K_2S ; ZnSO_3 ; FeCl_2
16. Quydagi tuzlarning qaysi birida gidroliz anion bo'icha boradi? Molekular va ionli teglamalarni yozing K_2S ; ZnSO_3 ; FeCl_2
17. Quydagi tuzlarning qaysi biri to'liq gidrolizga uchraydi? Molekular va ionli teglamalarni yozing K_2S ; ZnSO_3 ; FeCl_2
18. Quydagi eritmalarning qaysi birida metil-oranj qizaradi? MgCl_2 ; K_2S ; NaNO_3 .
19. Quydagi eritmalarning qaysi birida lakmus pushti rangga o'tadi? KCl ; MgS ; ZnSO_4 .
20. Quydagi tuzlarning qaysi biri to'liq gidrolizga uchraydi? Molekular va ionli teglamalarni yozing Na_2SO_4 ; $\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$; CaSO_4

12.5. Test sinov variant savollari

1. Bariy tuzlarning qaysi biri cho'qmaga tushadi.
 A. BaCl_2 B. BaSO_4 C. BaBr_2 D. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ E. BaJ_2
2. Kalsiy tuzlarning qaysi biri cho'qmaga tushadi.
 A. CaCl_2 B. CaSO_4 C. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ D. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ E. CaJ_2
3. Quйда keltirilgan qaysi eritmalar aralashuvidan cho'qma hosil bo'ladi
 1. NaCl 2. BaCl_2 3. H_2SO_4 4. KCl
 A. 1 va 2 B. 2 va 3 C. 3 va 4 D. 1 va 4 E. 3 va 1
4. Quйда keltirilgan qaysi eritmalar aralashuvidan gaz ajraladi
 1. Na_2CO_3 2. HCl 3. K_2SO_4 4. LiCl
 A. 1 va 2 B. 1 va 3 C. 2 va 3 D. 3 va 4 E. 4 va 1
5. Quйда keltirilgan qaysi eritmalar aralashuvidan cho'qma hosil bo'ladi
 1. PbCl_2 2. H_2SO_4 3. NaJ 4. KCl
 A. 1 va 2 B. 1 va 3 C. 2 va 3 D. 3 va 4 E. 2 va 4
6. Quydagi ionli teglamani amalga oshirish uchun qaysi eritmalar aralashmasi olingan
 $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \downarrow \text{BaCO}_3$
 A. BaCl_2 va Na_2CO_3 B. BaSO_4 va H_2CO_3
 C. BaCO_3 va H_2CO_3 D. BaSO_4 va CO_2 E. BaCl_2 va HCl
7. Quydagi ionli teglamani amalga oshirish uchun qaysi eritmalar aralashmasi olingan
 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \downarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$
 A. ZnCO_3 va $\text{Fe}(\text{OH})_2$ B. ZnCl_2 va NaOH
 C. ZnS va $\text{Pb}(\text{OH})_2$ D. $\text{Zn}(\text{OH})_2$ va $\text{Mg}(\text{OH})_2$ E. ZnCl_2 va NaCl
8. Quydagi qaysi eritmalar aralashuvidan gaz ajrab chiqadi
 1. Na_2S 2. HCl 3. Na_2SO_4 4. K_2SO_4
 A. 1 va 2 B. 2 va 3 C. 3 va 4 D. 2 va 4 E. 1 va 4
9. Quydagi qaysi eritmalar aralashuvidan cho'qma hosil bo'ladi
 1. Na_2SO_4 2. MgCl_2 3. H_2SO_3 4. HNO_3
 A. 1 va 2 B. 2 va 3 C. 3 va 4 D. 1 va 4 E. 2 va 4
10. Alyuminiy tuzlarning qaysi biri cho'qmaga tushadi.
 A. AlCl_3 B. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ C. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ D. AlPO_4 E. AlBr_3
11. Quйда keltirilgan tuzlardan qaysi biri to'liq gidrolizga uchraydi?
 A. FeSO_4 B. MgBr_2 C. $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_2$ D. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ E. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
12. Quydagi tuzlarining eritmalarining qaysi birida lakmus qizaradi?
 A. KCl B. Na_2CO_3 C. Na_2SO_4 D. K_2S E. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
13. $\text{pH}=8,9$ ga teng bo'lgan 0,1M konsentrasiyalı natriy asetat tuzining gidrolizlanish konstantasining qiymatini aniqlang

- A. $5,3 \cdot 10^{-2}$ B. $5,3 \cdot 10^{-10}$ C. $5,3 \cdot 10^{-12}$ D. $5,3 \cdot 10^{-14}$ E. $5,3 \cdot 10^{-16}$
14. Konsentrasiyasi 0,005M bo'lgan Ammoniy asetat tuzi eritmasining gidroliz darajasini aniqlang
 A. $2,0 \cdot 10^{-4}$ B. $5,5 \cdot 10^{-4}$ C. $5,5 \cdot 10^{-5}$ D. $5,5 \cdot 10^{-7}$ E. $5,5 \cdot 10^{-8}$
15. Quyida keltirilgan tuzlardan qaysi biri to'liq gidrolizga uchraydi?
 A. K_2SB . $FeCl_3$ C. $ZnCO_3$ D. Na_2SO_4 E. $NaNO_3$
16. Quyidagi qaysi eritmada fenol-ftalein rangi qizaradi?
 A. NH_4ClO_4 B. K_2CO_3 C. $BaCl_2$ D. Na_2SO_4 E. Li_2SO_4
17. Quyidagi tuzlarning qaysi biri kation bo'icha gidrolizlanadi?
 A. Na_2SO_3 B. Na_2SO_4 C. $NiCl_2$ D. Fe_2S_3 E. K_2CO_3
18. Quyidagi tuzlarning qaysi biri anion bo'icha gidrolizlanadi?
 A. Na_2SO_3 B. Na_2SO_4 C. $NiCl_2$ D. Fe_2S_3 E. $ZnCO_3$
19. Quyidagi tuzlarning qaysi biri kation bo'icha gidrolizlanadi?
 A. Na_2SO_3 B. Na_2SO_4 C. $NiCl_2$ D. Fe_2S_3 E. K_2CO_3
20. Quyidagi tuzlarning qaysi biri anion bo'icha gidrolizlanadi?
 A. Na_2SO_3 B. Na_2SO_4 C. $NiCl_2$ D. Fe_2S_3 E. $ZnCO_3$

Adabiyotlar:

M.S.Silberberg. Principles of general chemistry, 391-424 betlar.

13. OKSIDLANISH - QAYTARILISH REAKSIYALARI

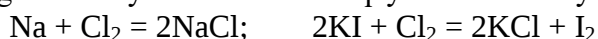
Reja:

1. Oksidlanish darajasi.
2. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlari.
3. Oksidlovchi va qaytaruvchilar.
4. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tenglamalarini tuzish.
5. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga reaksiya muhitini ta'siri.
6. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini turlari.

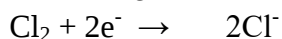
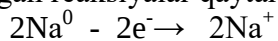
Tayanch so'zlar: Oksidlanish darajasi, oksidlovchi va qaytaruvchilar, Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini turlari, molekulalararo, ichki molekulyar reaksiyalar.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Oksidlanish-qaytarilish jarayonlari, Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tenglamalarini tuzishni, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga reaksiya muhitini ta'sirini, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini turlarini batafsil tushuncha berish, ko'nikmalarni shakllantirish.

Reaksiyada ishtirok etayotgan elementlarning oksidlanish darajalari o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deb ataladi. Masalan:



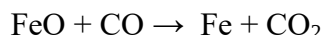
Elektron berish bilan boradigan jarayon oksidlanish deb, elektron qabul qilish bilan boradigan reaksiyalar qaytarilish jarayoni deb ataladi.



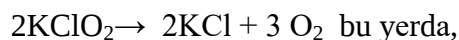
Oksidlanish-qaytarilish jarayonlari bir vaqtning o'zida sodir bo'ladi. Masalan: Na, Cl

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari asosan 3 turga bo'linadi.

1. Molekulararo reaksiyalar. Bunday reaksiyalarda oksidlovchi element bir modda tarkibida, qaytaruvchi element ikkinchi modda bo'ladi. Masalan:



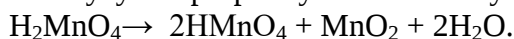
2. Molekulaning o'zida bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayoni. Bunday tipdagi reaksiyalarda ayni molekula tarkibidagi bo'lgan boshqa-boshqa elementlarning oksid darajasi o'zgaradi. Masalan:



Cl^{-5} - oksidlovchi.

O^{-2} - qaytaruvchi.

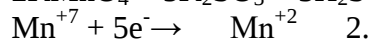
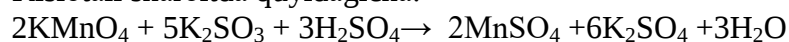
3. Oksidlovchi va qaytaruvchi vazifasini ayni bitta element ionlarining o'zlari bajarsa, bu reaksiyaga disproporsiyalanish reaksiyalari deyiladi.



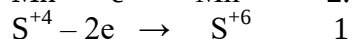
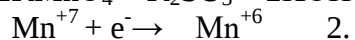
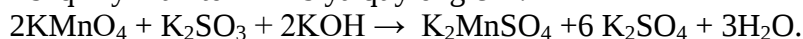
Bu yerda oksidlovchi ham Mn^{+6} ion, qaytaruvchi ham Mn^{+6} ionidir.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari muhitga qarab o'zgaradi. Kaliy permanganatning kaliy sulfid (K_2S) bilan qaytarilishi.

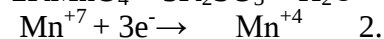
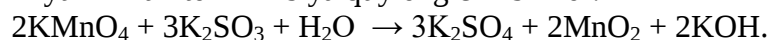
a) Kislotali sharoitda quyidagicha:



b) Ishqoriy muhitda reaksiya quyidagicha:



v) Neytral muhitda reaksiya quyidagicha boradi:



Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Elementlarning oksidlanish darajasi qanday ta'riflanadi?

A) Ayni birikma batamom ionli tuzilishga ega deb faraz qilinganida birikma tarkibidagi elementlarning shartli zaryadi shu elementning oksidlanish darajasi deyiladi.

B) Ayni birikma batamom kovalent bog'lanishga ega, deb faraz qilinganida birikma tarkibidagi elementlarning shartli zaryadi shu elementning oksidlanish darajasi deyiladi.

D) Ayni birikma batamom vodorod bog'lanishga ega, deb faraz qilinganida birikma tarkibidagi elementlarning shartli zaryadi shu elementning oksidlanish darajasi deyiladi.

E) Ayni birikma batamom metall bog'lanishga ega, deb faraz qilinganida birikma tarkibidagi elementlarning shartli zaryadi shu elementning oksidlanish darajasi deyiladi.

Oksidlanish darajasi deb umumiy elektron juftini elektro manfiyroq element atomiga siljiganda hosil bo'lgan energiyaga (zaryadga) aytiladi.

Elementlarning valentligi qanday ta'riflanadi?

A) Biror element atomining boshqa element atomi bilan maksimal juft elektronlar hosil qilish soni, shu elementning valentligi deyiladi.

B) Biror element atomining boshqa element atomidan ma'lum bir qismini biriktirib olish xossasi elementning valentligi deyiladi.

D) Biror element atomining boshqa element atomi bilan donor-akseptor bog hosil qilish soni valentlik deyiladi.

E) Biror element atomining boshqa element atomidan nechtasini biriktirib olishi valentlik deyiladi.

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Elementning valentligi nolga, kasr songa, manfiy songa teng bo'lishi mumkinmi? Oksidlanish darajasichi?

A) Elementning valentligi ham, oksidlanish darajasi ham nolga, kasr songa va manfiy songa teng bo'lishi mumkin.

B) Elementning valentligi ham, oksidlanish darajasi ham nolga, kasr songa va manfiy songa teng bo'lmaydi.

D) Elementning valentligi faqat musbat butun songa teng bo'lib oksidlanish darajasi nolga, kasr songa va manfiy songa teng bo'lishi mumkin.

E) Elementning oksidlanish darajasi faqat musbat butun songa teng bo'lib, valentligi esa nolga, kasr songa va manfiy songa teng bo'lishi mumkin.

Elementlarning oksidlanish darajasi guruh raqamidan katta bo'lishi mumkinmi? Valentlikchi?

A) Elementlarning oksidlanish darajasi ham valentligi ham guruh raqamidan katta bo'lishi mumkin.

B) Elementlarning oksidlanish darajasi maksimum guruh raqamiga teng bo'lib, valentligi guruh raqamidan katta bo'lishi mumkin.

D) Elementlarning valentligi maksimum guruh raqamiga teng bo'lib oksidlanish darajasi guruh nomeridan katta bo'lishi mumkin.

E) Elementlarni oksidlanish darajasi ham valentligi ham guruh raqamidan kichik bo'ladi.

2-asosiy savol

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tenglashtirish usullari.

O'qituvchi maqsadi: talabalarga oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tenglashtirishning elektron-balans usuli va elektron-ion usuli haqida ma'lumot berish.

Talabalar uchun o'quv maqsadlari (identiv maqsad va vazifalar)

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tenglashtirishning elektron-balans usuli mohiyatini tushuntiring.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tenglashtirishning elektron-balans usulining boshqa tur kimyoviy reaksiyalar tenglamalarini tenglashtirishdan farqini izohlang.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tenglashtirishning elektron-ion usuli mohiyatini tushuntiring.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tenglashtirishning elektron-ion usulining, elektron-balans usulidan farqini izohlash.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tenglashtirishning elektron-ion usulini boshqa tur kimyoviy reaksiyalar tenglamalarini tenglashtirishdan farqini izohlash.

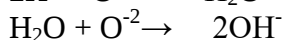
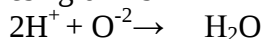
2-asosiy savolning bayoni

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini tuzish uchun quyidagi qoidalarga rioya qilishimiz kerak.

1) Qaytaruvchi elementdan berilgan umumiy elektronlar soni oksidlovchi qabul qilgan elektronlar umumiy soniga tengdir.

2) Reaksiyada ishtirok etgan har qaysi element atomlarining soni tenglamaning chap tomonida qancha bo'lsa, o'ng tomonida shuncha bo'ladi

3) Agar oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi natijasida O^{2-} ionlari hosil bo'lsa, ular kislotali muhitda vodorod ionlari bilan birikib, suv molekulariga aylanadi: ishqoriy yoki neytral muhitda esa gidroksil ionlarni hosil qiladi.

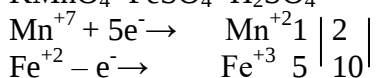


Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalari ikki usulda tuziladi.

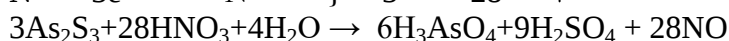
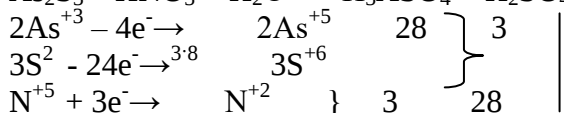
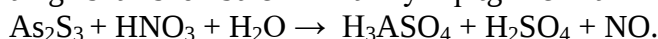
Birinchi usul qaytaruvchi yo'qotgan elektronlar sonini oksidlovchi qabul qilgan elektronlar soni bilan tenglashtirish metodi bo'lib, buni elektron balans usuli deyiladi.

Ikkinchi usul elektron – ion usulidir. Bu usulda avval oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining har biri uchun alohida-alohida ionli tenglama tuziladi. So'ng bu tenglamalarni muvofiq koeffitsientlarga ko'paytiriladi.

1. a) Elektron balans usuli:

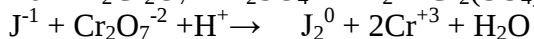
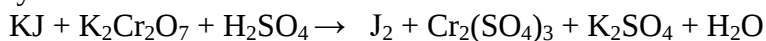


b) Agar bir modda molekulasida ikkita element qaytaruvchi xossasini namoyon qilsa, reaksiyani tenglashtirishda bu elementlar yo'qotgan elektronlar soni yigindisi olinadi.



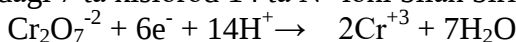
2. Elektron – ion usuli.

Bu usuldan foydalanish uchun eng avval reaksiya tenglamasining sxemasini ionli shaklda yoziladi. Bunday dissotsiatsiyalanadigan yoki cho'kmaga tushadigan modda ionlar shaklida yozilmaydi. Masalan:

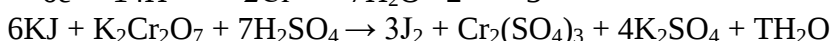
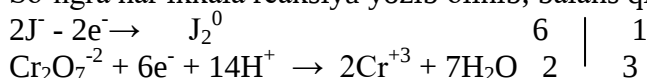


Bu reaksiyada J qaytaruvchi bo'lib u oksidlanadi.

$2\text{J}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{J}_2^0$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$ ioni oksidlovchidir, u qaytarilib Cr^{+3} ionga ayylanadi. Bixromat ioni tarkibidagi 7 ta kislorod 14 ta N^+ ioni bilan birikib 7 mol N_2O hosil qiladi.



So'ngra har ikkala reaksiya yozib olinib, balans qilinadi.



Oksidlanish jarayoni qaytarilish

Nazorat topshiriqlari

Bilish darajasidagi o'zlashtirishga doir

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari qanday ta'riflanadi?

A) Elementlarning valentligi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

B) Elementlarning oksidlanish darajalarini o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

D) Elektron berish bilan boradigan reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

E) Elektron qabul qilish bilan boradigan reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

Elektron balans usuli bilan reaksiyalar tenglamalarini tenglashtirishda asosan nimaga e'tibor beriladi?

1) Reaksiya natijasida nechta elektron berilgan bo'lsa, reaksiya natijasida xuddi shuncha elektron qabul qilinadi.

2) Molekulada nechta element atomi qaytaruvchi bo'lsa, shu elementlar bergan umumiy elektronlar soni olinadi.

3) Reaksiyada oksidlovchining qabul qilgan elektronlar soni asos qilib olinadi.

4) Reaksiyada qaytaruvchining bergan elektronlar soni asos qilib olinadi.

5) Molekulada oksidlovchi yoki qaytaruvchi element atomlari nechta qatnashsa, shuncha element atomi bergan yoki qabul qilgan elektronlar hisoblanadi.

A) (1,2,5); B) (1,4,5); D) (1,3,4); E) (1,3,5); F) (1,2,4);

Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamasini elektron balans usuli bilan tenglashtiring va tenglamani chap va ung tomonidagi koeffitsientlar yig'indisini aniqlang.



A) (3,13); B) (13,3); D) (13,8); E) (18,13); F) (3,18);

Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamasini elektron-ion usuli bilan tenglashtiring va tenglamani chap va o'ng tomonidagi koeffitsientlar yig'indisini aniqlang.



A) (32,24); B) (32,28); D) (32,32); E) (32,36); F) (28,32);

Vizual materiallar 1-ilova.

Bliz-so'rov

Kimyoviy reaksiyada ishtirok etayotgan elementlarining oksidlanish darajasi elektron kimyoviy reaksiyalarni o'rin almashtirish ayrim birikish va parchalanish reaksiyalar misol bo'ladi.

Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalari - kimyoviy reaksiyada ishtirok etayotgan elementlarda elektronlarning bir atomdan 2 chi atomga o'tishi, yoki shunga tamon siljishi natijasida oksidlanish o'zgarishi bilan boradigan kimyoviy reaksiyadir.

Qaytarilish – elektronlarni biriktirib olish holati.

Oksidlanish – elektronlarni berish xolati.

Oksidlanish darajasi – elektron jufti qaysi atomga tamon siljigan bo'lsa, ya'ni elektromanfiyligi kuchli bo'lgan element tamonga siljiganda shu element atomining zaryadi tushuniladi.

Elektroneytron- oksidlanish darajasining ishorasi birikayotgan atomlar elektromanfiyliklarining qiymatiga bog'liq bo'ladi va uni aniqlash uchun kimyoviy birikmalarda molekula deb qaraladi.

Doim qaytaruvchilik xossalarini nomoyon qilish – metall atomlari kimyoviy reaksiyalar vaqtida o'zlaridan faqat elektron beradi va musbat zaryadli ionlarga aylanishidir.

Molekula ichida boradigan oksidlanish qaytarilish reaksiyalari – biror birikmaning tarkibiga kiruvchi xar xil elementlarning oksidlanish darajasining o'zgarishi Bilan reaksiya sodir bo'ladi.

2-ilova

«Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari» mavzusi bo'yicha «FSMU» texnologiyasidan foydalanish.(fikringizni bayon eting)

F – Element atomi eng past oksidlanish darajasiga ega bo'lgan holda u elektron biriktirib olish qobiliyatiga ega.(fikringiz bayoniga sabab ko'rsating)

S – Shuning uchun u faqat qaytaruvchilik xossasini namoyon qiladi. Agar element atomi oraliq oksidlanish darajasiga ega bo'lsa, u xolda oksidlovchilik, ham qaytaruvchilik xossasini namoyon qilishi mumkin.

(ko'rsatgan bayoningizni asoslovchi dalil ko'rsating)

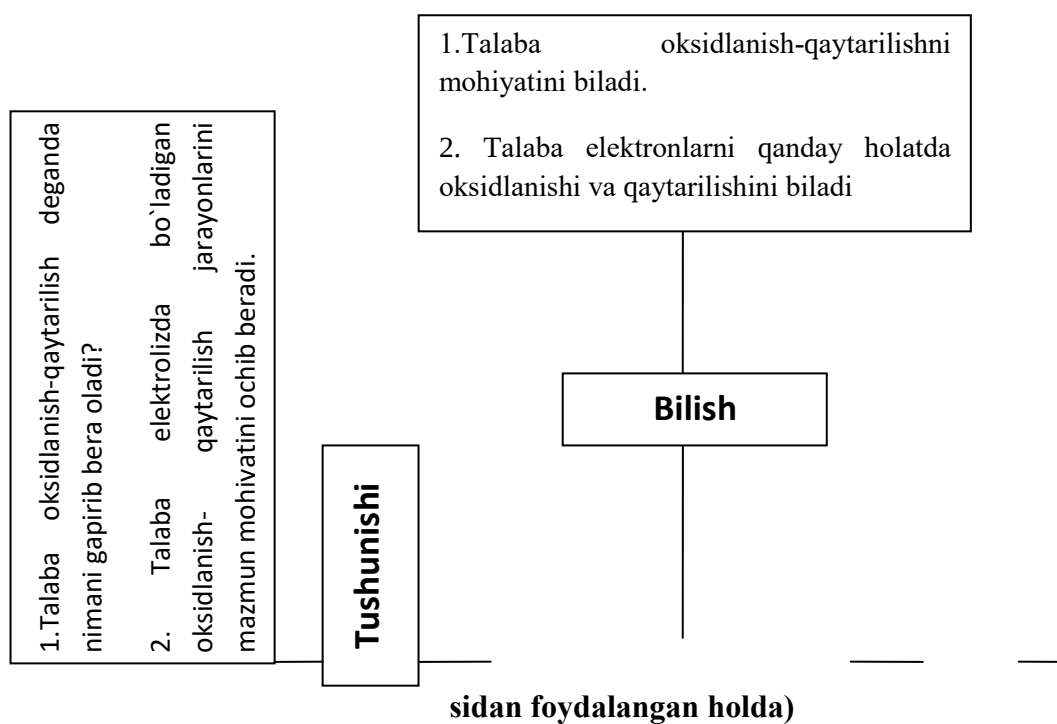
M – Masalan, oltingugurt H_2S da esa faqat qaytaruvchilardir. H_2SO_3 da esa u ham oksidlovchilik, ham qaytaruvchilik xossalarini namoyon qiladi.

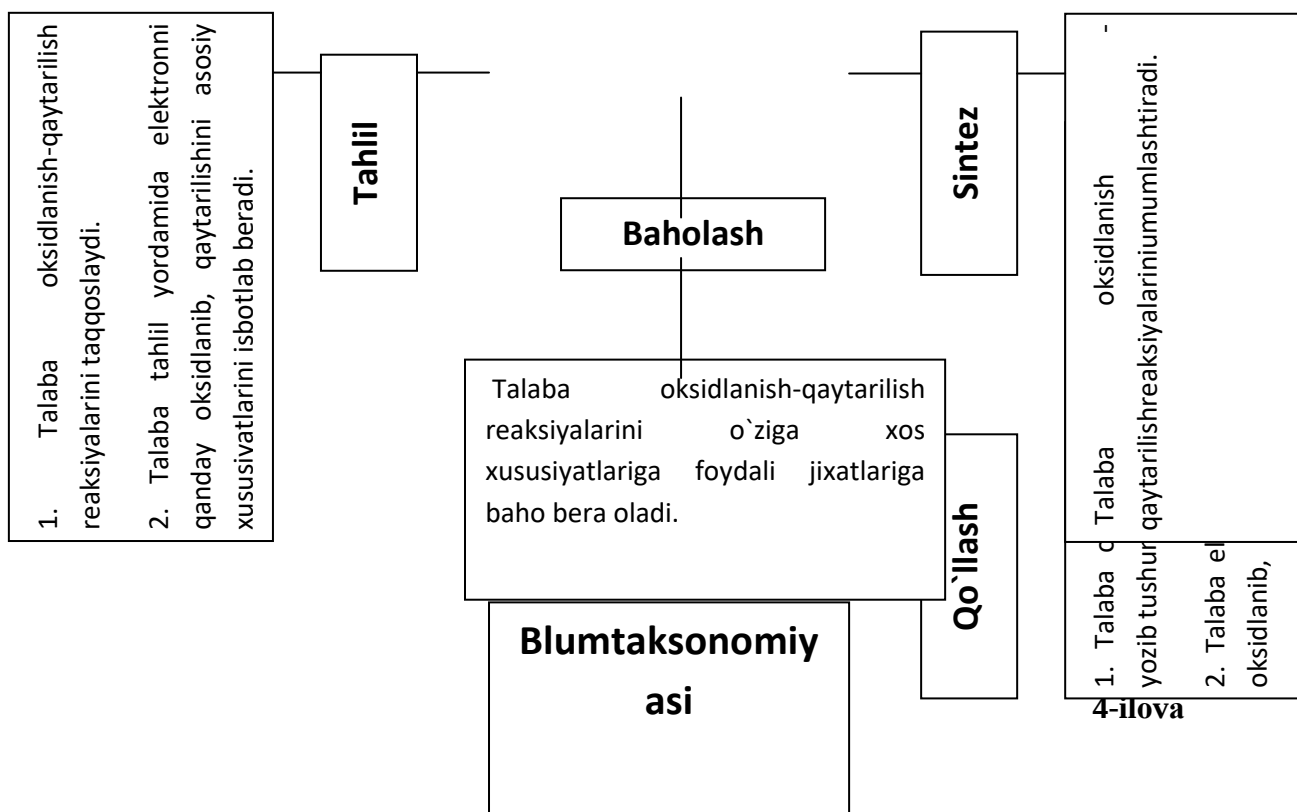
(fikringizni umumlashtiring)

U – Shunday qilib, H_2S da oltingugurt eng past oksidlanish darajasiga (-2) ega; H_2SO_4 esa eng yuqori oksidlanish darajasiga (+6) ega; H_2SO_3 da esa oraliq oksidlanish darajasiga ega (+4) ekan.

3-ilova

**«Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari» mavzusi bo`yicha o`quv metodlarini ishlab chiqish.
(B. Blum
taksonomiya**





«Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari» mavzusini o`tida munozara usulidan foydalanish

Oksidlanish – qaytarilishreaksiyalari

S A V O L L A R

1. Kaliy permanganatning kaliy sul`fit (K_2SO_3) bilan qaytarilishi kislotali sharoitda qanday kechadi? $2KMnO_4 + 5K_2SO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 6K_2SO_4 + 3H_2O$ $Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2} \quad 2$ $S^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow S^{+6} \quad 5$ 2. Ishqorlimuhtidachi? $2KMnO_4 + K_2SO_3 + 2KOH \rightarrow MnSO_4 + 6K_2SO_4 + 3H_2O$ $Mn^{+7} + \bar{e} \rightarrow Mn^{+6} \quad 2$ $S^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow S^{+6} \quad 1$ 3. Neytral muhitda qanday bo`ladi? $2KMnO_4 + 3K_2SO_3 + H_2O = 3K_2SO_4 + 2MnO_2 + 2KOH$	1. Elektronlarni berish qabul qilish bilan boradigan reaksiyalarni ko`rsatib bering?</p> $2Na^0 - 2\bar{e} \rightarrow 2Na^+$ $Cl_2 + 2e \rightarrow 2Cl_2^-$ <p>2. Molekulararoreaksiyanima? Bunday reaksiyalarda oksidlovchi element birmoddatar kibi, qaytaruvchi element 2-chimod bo`ladi: $FeO + CO \rightarrow Fe + CO$ 3. Molekulaning o`zidabo`ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayoninima? Bunday tipdagi reaksiyalarda ayni molekulatar kibi dagibo`lgan boshqa-boshqa element	1. Disporsiyalanish reaksiyalari deb nimaga aytiladi? Oksidlovchi va qaytaruvchi vazifasini ayni 1 ta element ionlarining o`zlari bajarsa, bu reaksiya disporsiyalanish deyiladi. Bu erda oksidlovchi ham Mn^{+6} ioni qaytaruvchi ham Mn^{+6} ionidir. 2. Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari tenglamalari necha xil usulda tuziladi? a) 1 usul – qaytaruvchi yoqotgan elektronlar sonini qabul qilgan elektronlar soni bilan tenglashtirish metodi bilan buni elektron balans usuli deyiladi. b) 2 usul – ion electron usulidir. Bu usulda avval oksidlanish – qaytarilish reaksiyasining har biri uchun alohida-alohida ionli tenglama tuziladi.
---	---	--

«B.B.» texnologiyasidan foydalangan xolda «oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari» mavzusiga xulosa qilish

BILAMAN	BILISHNI XOXLAYMAN	BILIB OLDIM
Talaba biror element atomining oksidlanishi deyilganda uning oksidlanish darajasi ortishi, qaytarilish deyilganda uning oksidlanish darajasi kamayishi	Talaba elementning oksidlovchi – qaytaruvchilik xossalarini va ularning bu xossalarini D.I. Mendelevning davriy jadvali bo`yicha o`zgarib borishini	Talaba atomlarning o`ziga elektron biriktirib olib manfiy ionga aylanish xususiyati, ularning elektronga moyillik degan kattaligi orqali xarakterlanishini, elektronga

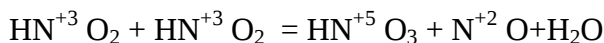
tushunilishini bilar edi.	bilishni xoxlaydi.	moyillik energiyasini atomning oksidlovchilik xollarini ifodalovchi kattalik xam deb qarash mumkinligini, hamda atomning elektronga moyillik xususiyati qancha katta bo'lsa, uning oksidlovchilik xossasi shuncha kuchli ifodalanishini, davrlarda element atomlaridagi s, p, d – elektronlari soni ortib borish bilan ularning elektronga moyilligi ham ortib borishi va shunday ekan, ularning oksidlovchilik xossalari ham ortishi, hamda 6 va 7 gruppalarining asosiy gruppachalarida joylashgan elementlar eng kuchli hisoblanishlarini bilib oldi.
---------------------------	--------------------	--

13.2. Amaliy mashg'ulot

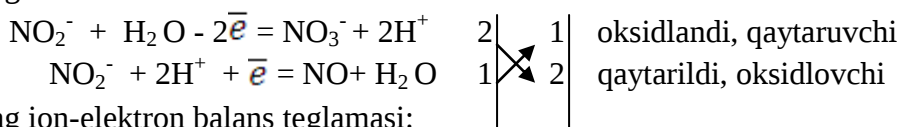
1-masala. Nitrit kislota HNO_2 ning disproporsiyalanish reaksiyasining teglamalamasini ion-elektron usulida tuzing

Yechish: Disproporsiyalanish reaksiyasining mohiyani shundan iboratki, bunda bir moddaning molekulasini o'zaro ham oksidlovchi, ham qaytaruvchi bo'lib tasirlashadi. Bunga sabab bu moddalarning tarkibida oraliq oksidlanish darajasiga ega bo'lgan element atomlari bo'ladi.

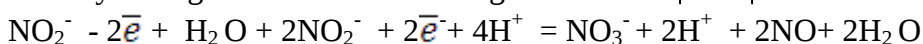
HNO_2 ning disproporsiyalanish reaksiyasining molekular teglamalamasi quyidagi ko'rinishida yoziladi:



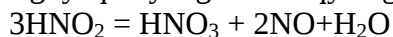
Reaksiyasining ion-elektron shemasi :



Reaksiyasining ion-elektron balans teglamasi:

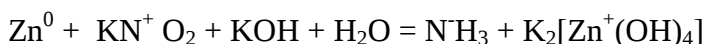


Shundan qilib, uch mol nitrit kislota HNO_2 ning ikkitasida azot(+3) oksidlanish darajasiga ega va u oksidlovchilik xususiyatni, bir molekulasini esa qaytaruvchilik xususiyatni namoyon qiladi. Reaksiyasining yaquniy teglamasi quyidagi ko'rinishiga ega:

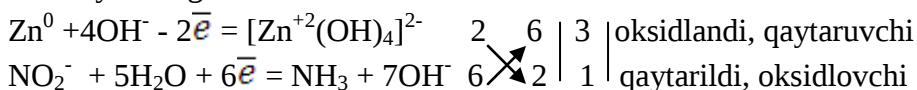


2-masala. Rux va kaliy nitrit tuzining ishqoriy muhitda sodir bo'ladigan oksidlanish- qaytarilish reaksiyasining teglamasini ion-elektron usulida tuzing

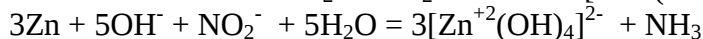
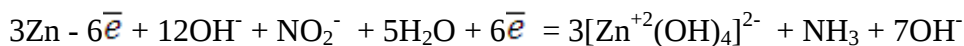
Yechish: Reaksiyasining molekular teglamalamasini tuzamiz:



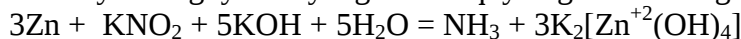
Reaksiyasining ion-elektron shemasi :



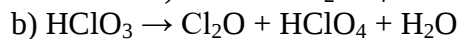
Reaksiyasining ion-elektron balans teglamalamasi:



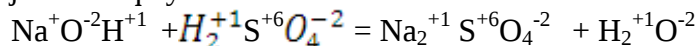
Reaksiyasining yakuniy teglamasi quyidagi ko'rinishga ega:



5-masala. Quyidagi reaksiyalarning qaysi biri disproporsiyalanish oksidlanish- qaytarilish reaksiyasi hisoblanadi a) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

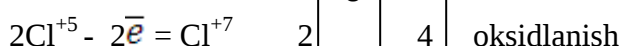
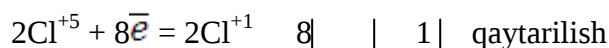


Yechish: a) Reaksiyada ishtiroq etayotgan moddada har bir elementning oksidlanish darajasini aniqlaymiz

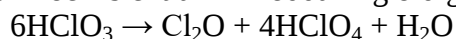


Reaksiyada elementning oksidlanish darajasi oldin va keyin o'zgarmaganligi uchun bu reaksiya oksidlanish- qaytarilish reaksiyasiga kirmaydi

b) $\text{H}^{+1}\text{Cl}^{+5}\text{O}_3^{-2} \rightarrow \text{Cl}_2^{+1}\text{O}^{-2} + \text{H}^{+1}\text{Cl}^{+7}\text{O}_4^{-2} + \text{H}_2^{+1}\text{O}^{-2}$ O'zgarish elementlarni alohida yozib olamiz.



Tanlangan koeffitsientlarni moddaning oldiga qo'yamiz



Xlor ham oksidlovchi ham qaytaruvchi bo'lganligi uchun, bu reaksiya disproporsiyalanish oksidlanish- qaytarilish reaksiyasi deb hisoblanadi

13.3- Laboratoriya ishi Oksidlanish–qaytarilish reaksiyalari

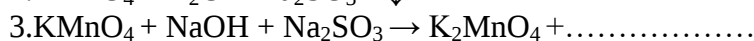
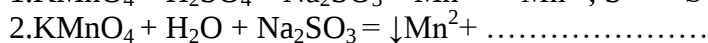
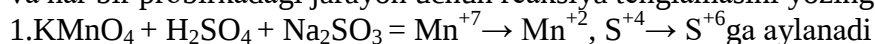
Ishning maqsadi: Oksidlanish–qaytarilish reaksiyalari bilan tanishish. To'liq reaksiya tenglamalarini yozishni o'rganish. Standart elektrod potentsiali jadvalidan foydalanib oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarining borishini aniqlash.

Elementlarning oksidlanish darajasi oksidlovchi va qaytaruvchi oksidlanish va qaytarilishni o'rganish kerak. Eng muhim oksidlovchi va qaytaruvchilarni oksidlanish - qaytarilish jarayonlariga muhitning ta'sirini o'rganish elektron - balans yoki ion - elektron usuli bilan koeffitsientlarni topishni bilish lozim. Oksidlanish–qaytarilish reaksiyaning turlari bilan tanishish. Oksidlanish–qaytarilish reaksiyaning to'liq reaksiya tenglamalarini tuzish; birikmadagi element atomlarining oksidlanish darajalarini aniqlash talab qilinadi. Oksidlanish va qaytarilish jarayonlarini, oksidlovchi va qaytaruvchilarni aniqlash.

Ishning bajarilishi.

1- tajriba. Oksidlanish - qaytarilish jarayonlariga reaksiya muhitining ta'siri

Kaliy permanganat bilan natriy sulfitning o'zaro ta'siri. 3ta probirkaga 2–3ml 0,5n. kaliy permanganat (KMnO_4) so'ngra uchala probirkaga teng miqdorda (2-3ml) birinchisiga -2n sulfat kislotasi ikkinchisiga - suv va uchinchisiga - natriy ishqoridan quyig va 1-2ml 0,1 n natriy sulfit (Na_2SO_3) eritmasidan oling. Har bir probirkadagi eritmalar rangi o'zgarishiga ahamiyat bering va har bir probirkadagi jarayon uchun reaksiya tenglamasini yozing:



Elektron - balans usulidan foydalanib koeffitsient tanlang oksidlovchi - qaytaruvchini aniqlang. Qanday muhitda KMnO_4 ning oksidlanish xossasi kuchli bo'ladi.

2 -tajriba. Ichki molekular oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari

Bir necha dona ammoniy bixromat kristalini asbestlangan turga qo'yib, to parchalanish reaksiyasi bo'lguncha qizdiring. Reaksiya natijasida qattiq modda (Cr_2O_3) gaz (N_2) va qanday rangli modda hosil bo'lishiga ahamiyat bering. Reaksiyaning elektron - balans tenglamasini tuzing oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + \dots$

3- tajriba. Oksidlanish–qaytarilish jarayonining ikkiyoqlamaligi

Vodorod peroksidning kaliy permanganat va natriy xromit bilan o'zaro munosabati.

Probirkaga uch valentlik xrom tuzi eritmasidan 2–3ml quyding va unga dastlab hosil bo'ladigan xrom gidrooksid cho'kmasi erib ketguncha tomchilatib o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing.

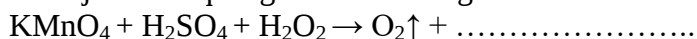
A) Xrom –gidrooksid hosil bo'lishi.

B) Natriy xromit NaCrO_2 ning hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini yozing.

4 - tajriba. Molekulararo oksidlanish qaytarilish reaksiyasi

2-3 ml KMnO_4 eritmasiga ozgina sulfat kislota tomizing va rang o'zgarguncha 3 foizli H_2O_2 eritmasidan qo'shing.

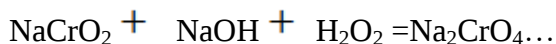
Gaz ajralib chiqishiga e'tibor bering.



Reaksiya tenglamasini davom ettiring va unga elektron - balans usulidan foydalanib, koefitsient tanlang hamda oksidlovchi bilan qaytaruvchini aniqlang.

5-tajriba. Oksidlanish-qaytarilish jarayonida reaksiya yo'nalishi

Probirkaga uch valentli xrom tuzi eritmasidan 2-3 ml quyding va unga dastlab hosil bo'ladigan xrom(III) gidroksid cho'kmasi erib ketguncha tomchilatib o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Eritma rangiga e'tibor bering. Hosil qilingan xromit eritmasiga tomchilatib vodorod peroksid H_2O_2 eritmasidan qo'shing va biroz qizdiring. Eritmaning rangi qanday o'zgaradi, rang o'zgarishi eritmada CrO_4^{2-} ioni hosil bo'lganligini harakterlaydi.



Reaksiyaning tenglamasini davom ettirib, tenglamani elektron-balans va ion-elektron usuli bilan tenglashtiring. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang .

13.1-jadval

13-laboratoriya ishi bo'yicha hisobot

1	Reaksiya tenglamasining sxemasini yozish va oksidlanish darajasini aniqlash	
2	Oksidlanish, qaytarilish va oksidlovchi, qaytaruvchilarni aniqlash.	
3	Oksidlanish darajalari o'zgargan atom yoki ion uchun elektron-balans tenglama tuzish va koefitsient tanlash.	
4	Tanlangan koefitsientlarni reaksiya tenglamasiga qo'yish va reaksiya tenglamasini tenglashtirish.	

13.4. Tarqatma material

- Quyidagi birikmalarda manganing oksidlanish darajasini aniqlang:
 Mn ; MnCl_2 ; MnO_2 ; MnO ; HMnO_4 ; H_2MnO_4 .
- Quyidagi birikmalarda xromning oksidlanish darajasini aniqlang:
 Cr ; Cr_2O_3 ; $\text{Cr}(\text{OH})_3$; NaCrO_2 ; K_2CrO_4 ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
- Quyidagi ionlarning oksidlovchi va qaytaruvchi xossalari aniqlang:
 Cu^{2+} ; Sn^{2+} ; Cl^- ; NO_3^- ; S^{2-} ; VO_3^- .
- Quyidagi moddalarning qaysi biri oksidlovchi yoki qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi: H_2S ; SO_3 ; CO ; Zn ; Fe ; NaNO_3

5. Quyidagi reaksiyalarni to'liq teglamalamalarini yozib, oksidlovchi va qaytaruvchilarini aniqlab, tenglashtiring a) $\text{Mg} + \text{HCl}$ b) $\text{Zn} + \text{O}_2$;
6. Quyidagi reaksiyalarni to'liq teglamalamalarini yozib, oksidlovchi va qaytaruvchilarini aniqlab, tenglashtiring a) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 =$ b) $\text{CuO} + \text{C} =$
7. Quyidagi reaksiyani ion-elektron usulida tenglashtiring
 $\text{H}_2\text{S} + \text{NaClO} \rightarrow \text{S} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$
8. Quyidagi reaksiyani ion-elektron usulida tenglashtiring
 $\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
9. Quyidagi reaksiyani ion-elektron usulida tenglashtiring
 $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
10. Quyidagi reaksiyani ion-elektron usulida tenglashtiring
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
11. Quyidagi moddalarning qaysi biri ham oksidlovchi ham qaytaruvchi hisoblanadi:
 H_2SO_4 ; H_2SO_3 ; H_2S ; SO_3 .
12. Quyidagi moddalarning qaysi biri ham oksidlovchi ham qaytaruvchi hisoblanadi:
 Cr ; Cr_2O_3 ; CrCl_2 ; K_2CrO_4 .
13. Quyidagi reaksiyalarning qaysi biri disproporsiyalanish oksidlanish- qaytarilish reaksiyasi hisoblanadi
a) $4\text{KClO}_3 = 3\text{KClO}_4 + \text{KCl}$ b) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + \text{O}_2$
14. Quyidagi reaksiyalarning qaysi biri disproporsiyalanish oksidlanish- qaytarilish reaksiyasi hisoblanadi
a) $2\text{HClO} = 2\text{HCl} + \text{O}_2$ b) $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
15. Quyidagi molekulararo oksidlanish- qaytarilish reaksiyasini tenglashtirib, jarayonlarni aniqlang
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
16. Quyidagi molekulararo oksidlanish- qaytarilish reaksiyasini tenglashtirib, jarayonlarni aniqlang
 $\text{FeCl}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
17. Quyidagi molekulararo oksidlanish- qaytarilish reaksiyasini tenglashtirib, jarayonlarni aniqlang
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
18. Quyidagi ichqi molekulararo oksidlanish- qaytarilish reaksiyasini tenglashtirib, jarayonlarni aniqlang
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
19. Quyidagi oksidlanish- qaytarilish reaksiyasini tenglashtirib, oksidlovchi oldidagi koeffisientni aniqlang
 $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
20. Quyidagi oksidlanish- qaytarilish reaksiyasini tenglashtirib, qaytaruvchi oldidagi koeffisientni aniqlang
 $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

14. METALLAR. ULARNING TABIATDA UCHRASHI, OLISH USULLARI, KIMYOVIY XOSSALARI

Reja:

1. Elementlar davriy sistemasida metallarning joylashishi.
2. Metallarni olish usullari.
3. Metallarning fizik va kimyoviy xossalari.

Tayanch so'zlar: Pirametallurgiya, elektrometallurgiya, gidrometallurgiya, ruda, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlik, zichlik, g'ovoklik.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: talabalarga metallarni tabiatda uchrashi, ularning xossalari va olinishi haqida ma'lumot berish. Metallarning ichki tuzilishi, metallarning fizik va kimyoviy xossalari, metallarning olinishi, ekologik toza usul bilan metall olish haqida tushuncha berish.

Metallarning ichki tuzilishi. Kimyoviy elementlarning 80% ni metallar tashkil qiladi. Ko'pchilik metallar odatdagi sharoitda tugunchalarida ionlagan va elektroneytral zarrachalar, metall kristallari orasida esa erkin zarracha-elektronlar joylashgan elektronlar doimiy harakatda bo'ladi. Ionlar esa bir qadar tebranma harakatda bo'ladi. Metallarning fizikaviy xossalari ularning ana shu ichki tuzilishidan kelib chiqadi.

Metallarning fizik xossalari

Metallar birinchi tur o'tkazgichlardir. Ularda elektrni erkin elektronlar tashiydi. Tartibsiz harakatda bo'lgan erkin elektronlar batartib – bir tomonga harakatlanishi uchun juda kichik elektr potentsiali kifoya. Shu sababli, metallar elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Elektronlarning batartib - bir tomonlama harakatiga to'sqinlik qiluvchi faktorlar metallarning elektr o'tkazuvchanligini pasaytiradi.

Masalan: Haroratning ko'tarilishi bilan ionlarning tebranma harakati kuchayadi va ular ichida elektronlarning harakatlanishi qiyinlashadi. Shu sababli, Haroratning ko'tarilishi bilan metallarning elektr o'tkazuvchanligi pasayadi. Metallar absolyut nol haroratiga yaqin haroratida (ma'lum haroratsdan so'ng) o'ta katta elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'ladi, bu holda ularning elektr o'tishiga qarshiliklari deyarli yo'q darajada bo'ladi.

Metallardagi turli qo'shimchalar ham elektronlarning harakatiga to'sqinlik qiladi. Shu sababli, metallarda qo'shimcha ko'paygan sari, bu metallning elektr o'tkazuvchanligi pasayadi.

Metallar issiqlikni ham yaxshi o'tkazadi. Buning asosiy sababi quyidagilardir. Bir tomondan, qo'shni ionlar orasida ikkinchi tomondan esa ion bilan elektronlar orasida energiya almashinish jarayon sodir bo'lib turadi.

Metall tayoqchanning bir uchini qizdirish natijasida, tayoqchanning ana shu uchidagi ionlarning tebranishi kuchayadi, ionlar katta energiyaga ega bo'lib qoladi. Bu ionlar ortiqcha energiyani qo'shni ionlarga beradi va natijada, qo'shni ionlar ham kuchli tebrana boshlaydi. Bu jarayon tayoqchanning ikkinchi uchiga tez yetib keladi va nihoyat hamma ionlar bir xil tebrana boshlaydi.

Energiya almashinish jarayoni juda tez boradigan jarayon bo'lganligi uchun, tayoqchanning bir uchidagi issiqlik tezda ikkinchi uchiga yetib keladi. Ionlar orasidagi elektronlarda ham ana shunday hol yuz beradi. Eng yaxshi o'tkazuvchilar: kumush-59, mis-54, oltin-40, alyuminiy-27.

Metallar solishtirma og'irligiga ko'ra: engil, solishtirma og'irligi $d=5 \text{ kg/m}^3$ dan kichik va og'ir, solishtirma og'irligi $d=5 \text{ kg/m}^3$ dan katta, metallarga taqsimlanadi. Yengil metallarga litiy $d=0,53 \text{ kg/m}^3$, kaliy $d=0,86 \text{ kg/m}^3$, natriy $d=0,97 \text{ kg/m}^3$, magniy $d=1,7 \text{ kg/m}^3$, alyuminiy $d=2,7 \text{ kg/m}^3$ va hokazo. og'ir metallarga osmiy $d=22,5 \text{ kg/m}^3$, platina $d=21,5 \text{ kg/m}^3$, oltin - $d=19 \text{ kg/m}^3$, temir - $d=7,87 \text{ kg/m}^3$, qo'rg'oshin- $d=11,3 \text{ kg/m}^3$ va hokazo.

Metallar suyuqlanish haroratiga (t_c) qarab yengil va qiyin suyuqlanuvchi metallarga taqsimlanadi. Yengil suyuqlanuvchi metallarga simob $t_c=-39^\circ\text{C}$, seziy $t_c=+28,5^\circ\text{C}$, litiy $t_c=181^\circ\text{C}$, kaliy $t_c=63,6^\circ\text{C}$, natriy $t_c=98^\circ\text{C}$, qalay $t_c=232^\circ\text{C}$, qo'rg'oshin $t_c=328^\circ\text{C}$, magniy $t_c=651^\circ\text{C}$ va hokazo, ya'ni suyuqlanish harorati 800°C dan kichik bo'lgan metallar. Suyuqlanish harorati (t_c) 800°C dan katta bo'lgan metallar qiyin suyuqlanuvchi, ularga volfram $t_c=3383^\circ\text{C}$, osmiy $t_c=2270^\circ\text{C}$, platina $t_c=1770^\circ\text{C}$, xrom $t_c=1875^\circ\text{C}$, oltin $t_c=1060^\circ\text{C}$, temir $t_c=1539^\circ\text{C}$ va boshqalar misol bo'la oladi.

Metallning o'ziga xos xususiyatlaridan biri ularning bolg'alanuvchanligidir. Metallar elastik bo'ladi. Buning sababi ham ularning yuqorida aytib o'tilgan ichki tuzilishidir. Metallarning elastikligi ionlar qatlamining boshqa ionlar qatlamiga nisbatan oson surilishi mumkinligidan kelib chiqadi.

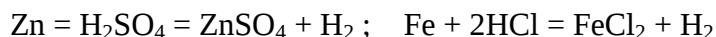
Metallarning o'ziga xos yana bir xususiyati ularning yaltiroqligidir.

Qora metallarga temir va uning qotishmalari, rangdor metallarga esa qolgan hamma metallar kiradi.

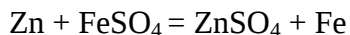
Metallarning kimyoviy xossalari. Metallarning qaytarish xossalari kuchlidir. Metallar birikma hosil qilganda manfiy zaryadlanmaydi, chunki ular o'zlari elektron beradi. Elektron berish

xususiyatiga ko'ra metallar aktivlik qatoriga joylashadi va u quyidagi ko'rinishga ega: Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, H₂, Cu, Ag, Hg, Pt, Au.

Vodorod elektron berish xususiyatiga ko'ra metallarni aktivlik qatoriga joylashgan. Bu qatorda vodoroddan oldinda joylashgan metallar uni birikmasidan siqib chiqaradilar. Masalan:

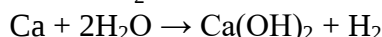
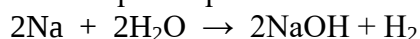


hamda bu qatorda chapda joylashgan metall o'ngda joylashgan metallni birikmasidan siqib chiqaradi



Metallarning kislorod bilan hosil qilgan birikmalari oksidlardir. Metallar vodorod bilan reaksiyaga kirishib, gidridlarni hosil qiladi. Masalan, NaH, TiH₂ gidridlarda vodorod manfiy zaryadlanadi.

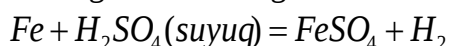
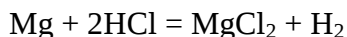
Metallarning suvga ta'sir qilish xarakteri ularning ahamiyatli kimyoviy xossalaridan biridir. Ko'pchilik metallar suvdan vodorodni siqib chiqaradi.



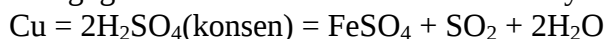
Ishqoriy va ishqoriy er metallari suv bilan shiddatli ravishda reaksiyaga kirishadi, boshqa metallar qizdirilgandagina suvga ta'sir etadi.

Qariyb hamma metallar kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi, bunda metallning o'zi oksidlanadi va kislota hamda metallning tabiatiga qarab quyidagi mahsulotlar hosil bo'ladi.

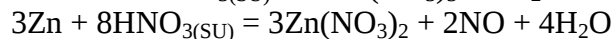
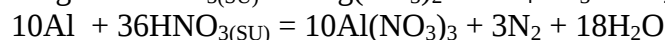
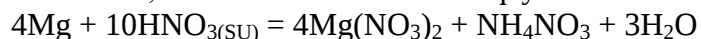
1. Kislorodsiz va suyultirilgan sulfat kislotalarning metallarga ta'siri: bu kislotalarda aktivlik qatorida vodorodgacha, qo'rg'oshindan tashqari, joylashgan barcha metallar erib, tuz va erkin vodorodni hosil qiladi. Masalan:



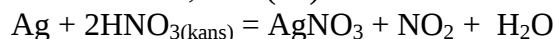
2. Konsentrlangan sulfat kislota aktivlik qatorida kumushgacha joylashgan, quyidagi metallardan alyuminiy, temir, xrom, qo'rg'oshindan tashqari barcha metallar erib, sulfat tuzlarini, sulfat angidridni va suv molekulasini hosil qiladi, bunda kislota dagi oksidlanish darajasi +6 bo'lgan oltingugurt atomi oksidlovchivazifasini o'taydi. Masalan:



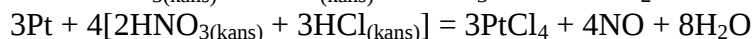
3. Suyultirilgan nitrat kislota nodir metallardan tashqari barcha metallar erib, nitrat tuzlar hamda kislota ning konsentratsiyasi va metallning aktivligiga ko'ra quyidagi NH₄⁺, N₂, N₂O, NO birikmalarini va suv molekulasini hosil qiladi. Bunda kislota dagi oksidlanish darajasi +5 bo'lgan azot atomi oksidlovchivazifasini o'taydi va uning qaytarilishi metallning aktivligiga bog'liq, metall qancha aktiv bo'lsa, azot atomi shuncha kuchli qaytariladi. Masalan:



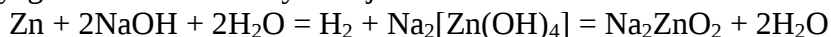
4. Konsentrlangan nitrat kislota platina, oltin, alyuminiy, temir, xromlardan tashqari barcha metallar erib, nitrat tuzlarini, azot (IV) oksidini va suv molekulasini hosil qiladi.



5. Oltin va platina zar suvida eriydi. Zar suvi bu bir hajm konsentrlangan nitrat kislota va uch hajm konsentrlangan xlorid kislota dan yangi tayyorlangan aralashma eritmasi. Bu kislotalar aralashtirilganda xlor atomi holida ajralib chiqadi va metallni oksidlaydi.



Ruh, alyuminiy, qalay singari amfoterlik xossalari bor metallar ishqor eritmalari bilan ham reaksiyaga kirishadi. Reaksiya natijasida tuz bilan vodorod hosil bo'ladi.



METALLARNING OLINISHI

Aksari metallar tabiatda oksid, sulfat, sulfid, karbonat va boshqa birikmalar holida uchraydi. Sanoatda metallar ana shu birikmalardan ajratib olinadi. Sanoatda metallar ajratib olish uchun ishlatiladigan tabiiy minerallar ruda deyiladi.

Sanoatda rudalardan metallarni ajratib olish bilan shug'ullanadigan soha metallurgiya deb ataladi. Rudadan metallar bir necha xil usul bilan ajratib olinadi.

Qaytarish usuli. Bunda oksid xolidagi ruda qaytariladi.

Qaytaruvchi sifatida ko'mir yoki CO dan foydalanadi va unga karbotermiy deyiladi.



Qaytaruvchi sifatida ajratib olinishi kerak bo'lgan metallga qaraganda aktivroq metall yoki metalloid ishlatilishi ham mumkin.

Mg, Al, Si

Bunday usul ayniqsa AL ishlatilsa, Alyuminotermiya – Metallotermiya deyiladi.

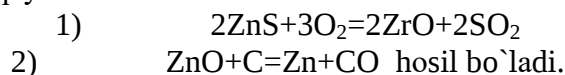


SULFIDLARDAN METALL OLISH

Sulfidlardan metall ajratib olish 2 bosqichdan iborat.

Birinci bosqichda metall sulfidi kuydiriladi va metall oksidi olinadi.

Ikkinchi bosqichda oksid qaytariladi.

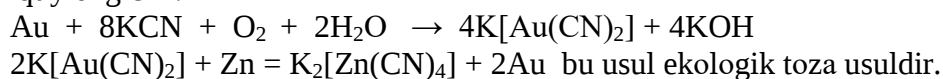


Rudani bekorchi jinslardan tozalash flotatsiya deb ataladi.

Flotatsiya chahlarda o'tkaziladi. Ruda chanlarga solinadi suv bilan to'ldiriladi, so'ngra suvli eritmaga ko'pik hosil qiladigan modda (flotreagent) qo'shiladi va aralashtiriladi. Bekorchi jinslar chan tagiga cho'kadi. Foydali qismi ko'piklarga yopishib, suyuqlik betida yog'iladi va u qismi alohida yig'ib olinadi.

Gidrometallurgiya usulida asosan rudaning tarkibidagi kerakli metallni kislotaga yoki ishqor eritmasida eritib, tuz eritmasi holatiga o'tkaziladi va so'ngra bu eritmani elektroliz qilinadi, yoki aktiv metall yordamida eritmadagi metall qaytariladi.

Elektroliz jarayonida metall katodda ajralib chiqadi. Masalan: Respublikamizda oltin asosan qum bilan aralashma holida uchraydi. Oltinni olish uchun avval aralashma qumdan tozalanadi so'ng kaliy sianid tuzining suvli eritmasi va atomlar kislorod yordamida eritmaga kompleks birikma holida o'tkaziladi, so'ngra eritmaga ruh qo'shib oltin qaytariladi. Bu jarayonning reaksiyasi quyidagicha:



VIZUAL MATERIALLAR

2-savol. Metallarning fizik xossalari.

1-ilova.

Metallar – elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Metallarni kristall panjalarining fazasida elektronlar joylashadi va ular katta tezlik bilan harakat qiladi. Shuni hisobiga elektr tokini yaxshi o'tkazadi.

Energiya almashinish jarayoni – juda tez boradigan jarayon bo'lib, tayoqchani birinchi uchidagi issiqlik tezda ikkinchi uchiga etib olishidir.

Metallar issiqlikni yaxshi o'tkazadi – bir tomondan qo'shni ionlar orasida, ikkinchi tomondan esa ion bilan elektronlar orasida energiya almashinish prosessini sodir bo'lishidan

Qora metallarga nimalar kiradi – temir va uning qotishmalari misol bo'la oladi.

Rangdor metallarga nimalar kiradi – ularning tarkibiga xamma metallar kiradi

Metallarning elastikligi – ionlar qatlamining boshqa ionlar qatlamiga nisbatan oson surilishi mumkinligidan kelib chiqishidir.

Qiyin suyuqlanuvchilar – suyuqlanish temperaturasi 800°S dan katta bo'lgan metallardir. Ularga vol'fram, osmiy, platina, xrom, oltin, temir va boshqalar misol bo'la oladi.

VIZUALMATERIALLAR

3-savol. Metallarning kimyoviy xossalari

2-ilova.

Kislordsiz va suyultirilgan sul'fat kislotalarni metallarga ta'siri qanday – bu kislotalarda aktivlik qatorida vodorodgacha (qo'rg'oshindan tashqari) joylashgan barcha metallar erib tuz va erkin vodorodni hosil qiladi

Zar suvi nima – bu bir xajm konsentrlangan nitrat kislota va uch xajm konsentrlangan xlorid kislotadan yangi tayyorlangan aralashma eritmasi

Qaysi metallar ishkor eritmalar bilan reaksiyaga kirishadi – Rux, alyuminiy, kaliy singari amfoterlik xossalari bor metallar

Konsentrlangan nitrat kislota qaysi metallar eriydi va ular nimani xosil qiladi – platina, oltin, alyuminiy, temir, xromdan tashqari barcha metallar erib nitrat tuzlarini, azot (IV) oksidini va suv molekulasini hosil qiladi

Vizual materiallar

4-savol Metallarning olinishi

3-ilova.

Metallar tabiatda qanday holda uchraydi – oksid, sul'fat, sul'fid, karbonat va boshqa birikmalar holida uchraydi

Ruda – sanoatda metallar ajratib olish uchun ishlatiladigan tabiiy minerallardir

Metallurgiya – sanoatda rudalardan ajratib olish bilan shug'ullanadigan sohadir

Karbotermiya – qaytarish usuli bo'lib, bunda oksid holidagi ruda qaytariladi, qaytaruvchi sifatida

Metallotermiya – qaytaruvchi sifatida ajratib olinishi kerak bo'lgan metalga qaraganda aktivroq metall yoki metalloid ishlatilishi

Flotasiya – rudani bekorchi jinslardan tozalash

4-ilova

1-mashg'ulot bo'yicha xulosa

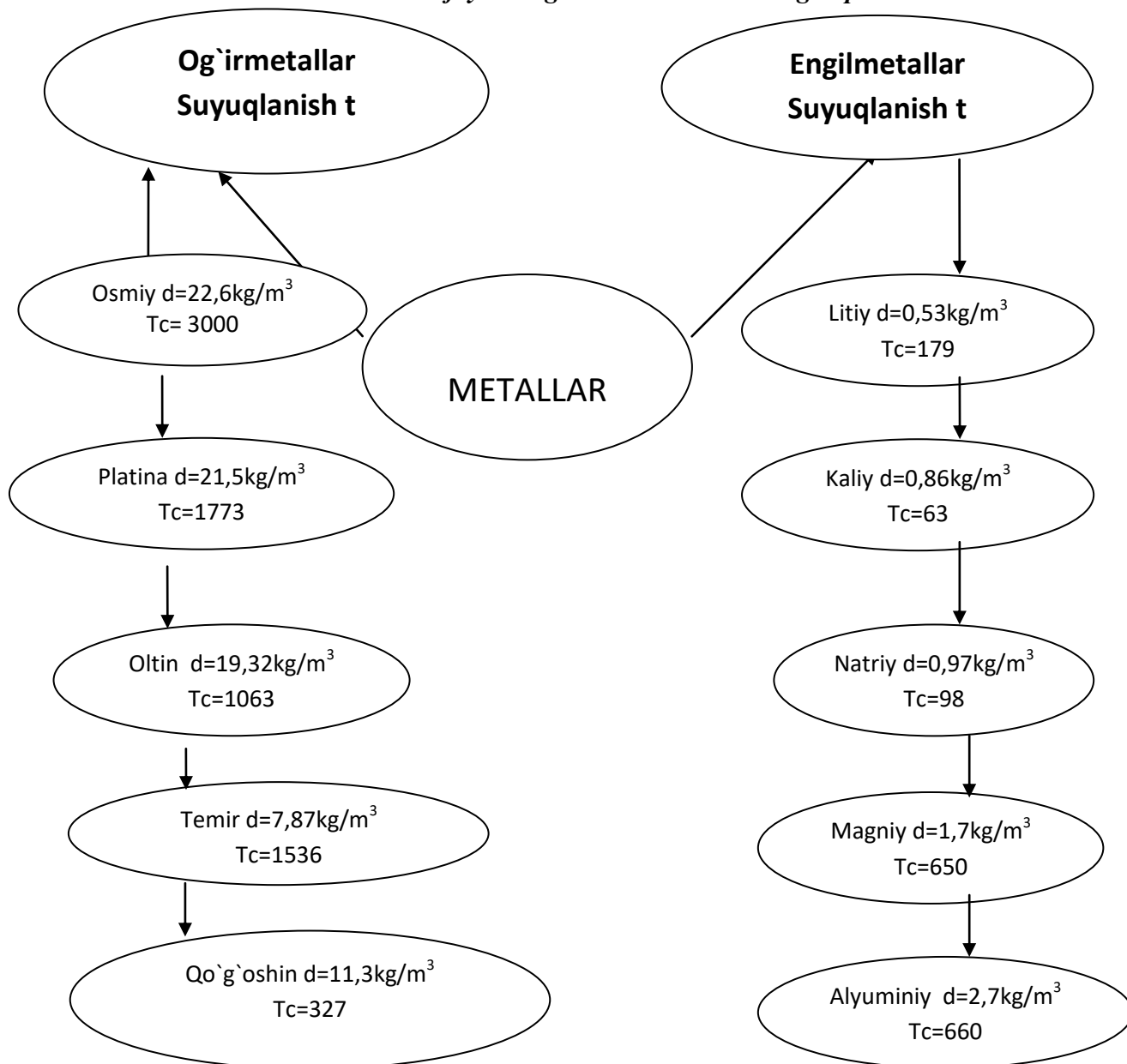
1. Metallarning fizikaviy xossalari – kimyoviy elementlarning 80%ni metallar tashkil qilib, ko'pchilik metallar odatdagi sharoitda tugunchalarida ionlangan va elektroneytral zarrachalar, metal kristallari orasida esa erkin zarracha – elektronlar joylashgan elektronlar doimiy xarakatda, ionlar esa bir kator tebranma xarakatda bo'ladigan ana shu ichki tuzilishidan kelib chiqadi.

2. Metallar issiqlikni yaxshi o'tkazish sababi – bir tomondan, qo'shimcha ionlar orasida, ikkinchi tomondan esa ion bilan elektronlar orasida energiya almashinish prosessining sodir bo'lib turishidan ekan.

3. Respublikamizda oltinni olish uchun avval aralashma qumdan tozalanadi so'ng kaliy sianid tuzining suvli eritmasi va atomar kislorod yordamida eritmaga kompleks birikma xolida o'tkazilib, so'ngra eritmaga tuz qo'shilib oltin qaytarilishi muhim o'rin egallaydi.

5-ilova

«KLASTER» usulidan foydalangan xolda metallarning taqsimlanishi

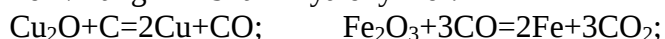


RUDADAN METALLARNING BIR NECHA XIL USULLAR BILAN AJRATIB OLINISHI TAQDIMOTI

Aksariyat metallar tabiatda oksid, sul'fid, karbonat va boshqa birikmalar holda uchraydi. Sanoatda metallar ana shu birikmalardan ajratib olinadi. Sanoatda metallar ajratib olish uchun ishlatiladigan tabiiy minerallar ruda deyiladi.

Sanoatda rudalardan materiallarni ajratib olish bilan shug'ullanadigan soha metallurgiya deb ataladi. Rudadan metallar bir necha xil usul bilan ajratib olinadi.

Qaytarish usuli. Bunda oksid holdagi ruda qaytariladi. Qaytaruvchi sifatida ko'mir yoki CO dan foydalaniladi va unga karbotermiya deyiladi.



Qaytaruvchi sifatida ajratib olinishi kerak bo'lgan metalga qaraganda aktivroq metall yoki metalloid ishlatilishi xam mumkin. Mg, Al, Si.

Bunday usul ayniksa Al ishlatilsa, alyuminotermiya-metallotermiya deyiladi



Reproduktiv o'zlashtirishga doir

Metallar qanday kimyoviy xossalarga ega?

- A) Metallar o'rin olish reaksiyasiga kirish xossasiga ega.
- B) Metallar oksidlanish-qaytarilish xossasiga ega.
- D) Metallar birikish xossasiga ega.
- E) Metallarning qaytarish xossalari, metallar kislorod bilan birikma hosil qiladi, ko'pincha metallar suvdan va kislotalardan vodorodni siqib chiqarish xossasiga ega.

Ruda deb nimaga aytiladi?

- A) Sanoatda metallar ajratib olish uchun ishlatiladigan tabiiy minerallar ruda deyiladi.
- B) Sanoatda metallarning birikmalardan ajratib olinadigan mahsuloti ruda deyiladi.
- D) Sanoatda metallar oksid, sulfat, sulfid, karbonat birikmalaridan ajratib olinish mahsuloti ruda deyiladi.
- E) Tabiatda sof holda uchraydigan metall ruda deyiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Metallar tabiatda qanday holatda uchraydi?
2. Metallarning olish usullarini aytib bering.
3. Metall sulfidlaridan qanday metall olinadi?
4. Metallarning kimyoviy xossalari?
5. Qaysi usul eng ekologik toza usul?
6. Metallarning fizik xossalari.
7. Metallarning aktivlik qatori.
8. Qanday metallar ishqor eritmalari bilan reaksiyaga kirishadi?

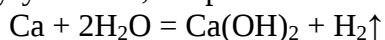
14.2 Namunaviy masalalar yechish

1-masala. Qyidagi K, Pb, Ca, Ag metallarning suvga munosabatini aniqlang
Reaksiya tenglamani yozing

Yechish: 1) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2\uparrow$

Kaliy ishqoriy metal bo'lgani uchun oson ta'sirlashib, ishqor hosil qiladi.

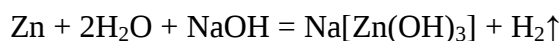
2) Ca - ishqoriy-yer metal, temperatura ta'sirida reaksiyaga kirishadi



3) Pb va Ag suv bilan reaksiyaga kirishmaydi.

2-masala. Mis, Qalay, Rux, Temir metallarning qaysi biri ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi. Reaksiya tenglamani tuzing

Yechish: Metallardan faqat rux qalay ishqor bilan reaksiyaga kirishadi, chunki Zn – amfoter metallidir.



14.3. Tarqatma material

1. Fe, Cu, Ni, Al, Be metallarning qaysilari suv bilan reaksiyaga kirishadi. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing
2. Quyidagi oksidlanish- qaytarilish reaksiyalarini tugallang va tenglashtiring:
a) $\text{Ni} + \text{HNO}_3(\text{suy.}) \rightarrow$ b) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{kons.}) \rightarrow$
3. Tarkibida 4,6gr, Na va 3,3gr. Ca bo'lgan qotishmani 8,5gr. suvga ta'sir ettirilganda qancha hajm vodorod ajralib chiqadi? (javob: 3,36 litr).
4. 12gr. Magniy yondirilganda necha gramm magniy oksidi hosil bo'ladi?
(javob: 20gr.).
5. Misning Cu_2O dan va qalayning SnO_2 dan a) ko'mir vositasida;
b) uglerod (II)-oksid vositasida qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini yozing
6. Alyumotermik usulida a) MnO_2 dan va Mn_3O_4 dan marganes;
b) Ti_2O_3 dan titan olish reaksiyalarining tenglamalarini yozing
7. Latun qotishmasi asosan 60% mis va 40% ruxdan iborat bo'ladi. Bu qotishmaning formulasini chiqaring
8. Mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ eritmasini a) ruxlangan;
b) qalaylangan idishlarda saqlab bo'ladimi? Nima uchun?
9. Mis buyumlar simob(II) xlorid eritmasiga botirilganda ular "kumushlanib" qoladi. Bu hodisani izohlab boring va reaksiyalarining tenglamasini yozing
10. Massasi 73gr. bo'lgan rux namunasi massasi 240gr. bo'lgan nikel(II)-sulfat eritmasiga botirildi. Bir o'z vaqtdan so'ng namuna massasi 71,8gr. ga teng bo'lib qoldi. Reaksiyadan keyin eritmadagi rux sulfatning massa ulushini aniqlang (javob: 13,3%).

15. ELEKTROKIMYO. GALVANIK ELEMENTLAR NAZARIYASI.

Reja:

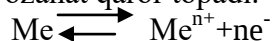
1. Metallarning normal elektrod potentsiali, normal vodorod potentsial.
2. Galvanik elementlar nazariyasi.
3. Metallarning aktivlik qatori.
4. Nernst tenglamasi.

Tayanch so'zlar: Metallarning normal elektrod potentsiali, normal vodorod potentsial, Galvanik elementlar, Metallarning aktivlik qatori, anod, katod.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: metallarning normal elektrod potentsiali, normal vodorod potentsial, Galvanik elementlar, Metallarning aktivlik qatori, anod, katodlar haqida tushuncha berish.

15.1. ELEKTROD KUCHLANISH HAQIDA TUSHUNCHA

L.N.Pisarjevskiy ta'limotiga ko'ra metall suvga yoki shu metall ioni bo'lgan eritmaga tushirilsa, metall bilan suyuqlik chegarasida elektrod kuchlanishi hosil bo'ladi, chunki metall sirtidagi ionlar suvning qutblangan molekulalariga tortiladi va metallan suyuqlikka o'tadi va muvozanat qaror topadi.



Buning natijasida metall manfiy zaryadlanadi, suyuqlik esa musbat zaryadlanadi. Metallan eritmaga o'tib, gidratlangan ionlar metallga tortiladi va metall sirtiga yaqin joylashib, qo'sh elektr qavatini hosil qiladi, natijada metall bilan eritma orasida potensiallar ayirmasi vujudga keladi. Bu qiymat metallning elektrod kuchlanishi deb ataladi.

Turli metallar suvga botirilganda vujudga keladigan kuchlanishlarning qiymati turlicha bo'ladi. Metall qancha aktiv bo'lsa, uni qurshab turuvchi suv muhitiga shuncha ko'p ion o'tadi, natijada metall plastinkada paydo bo'ladigan manfiy zaryadning qiymati yuqori bo'ladi. Bu esa ayrim metallarning kristall panjaralarida kationlarning bir xilda a gidratsionmasligi natijasidir.

Agar metall o'z tuzining eritmasiga tushirilsa, metall suyuqlik sirtidagi muvozanat siljiydi va yangi kuchlanishlar ayirmasi hosil bo'ladi.

PROCESS	0	+1	+2	0
	Zn(s)	$\text{Zn}^{+}(\text{aq})$	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$	$\text{H}_2(\text{g})$
OXIDATION	$\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$			
- One reactant loses electrons. - Reducing agent is oxidized. - Oxidation number increases.	Zn loses electrons. Zn is the reducing agent and becomes oxidized. The oxidation number of Zn increases from 0 to +2.			
REDUCTION	$2\text{H}^{+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$			
- One reactant gains electrons. - Oxidizing agent is reduced. - Oxidation number decreases.	Hydrogen ion gains electrons. Hydrogen ion is the oxidizing agent and becomes reduced. The oxidation number of H decreases from +1 to 0.			

Figure 21.1 A summary of redox terminology, as applied to the reaction of zinc with hydrogen ion.

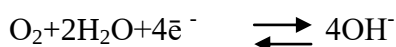
GAZLIELEKTRODLAR

Gazlielektrodlargazva gazioniboʻlganeritma bilantoʻqnashibturadiganbiornnoaktivmetalloʻtkazgich, masalanRtdaniboratboʻladi. Metalloʻtkazgichelektronlar oqiminihosilqiladi, oʻziesa eritmaga ioninibermaydi. Shunga misoltariqasida normalvodorodelektrodinikoʻribchiqaylik. Ptplastinkasini aktivvodorodionlarkonsentratsiyasi 1 mol/litr/boʻlgan 2n. H₂SO₄eritmasiga tushirib, eritmadan 1 atmbosim /25⁰C/ da vodorodoʻtkazsak, H₂Ptplastinka sirtiga yutilib, H₂pardasinihosilqiladi. Buningnaitjasida elektrolitsifatida olinganH₂SO₄Ptplastinka bilantoʻqnashmasdanH₂parda bilantoʻqnashadiva H₂elektroddhosilboʻladi. H₂elektroddmetallelektroddkabieritmaga oʻzioniniberadi:

H₂ $\rightleftharpoons$ 2H⁺+2e⁻ stand. vodorod. elektrod.

Natijada eritma bilanH₂elektrod orasida kuchlanishlar ayirmasihosilboʻladiva uninormalvodorodelektroddkuchlanishideyiladi. Ushartliravishda nolga tengdebqabulqilingan. Gazlielektroddagireaksiyalarda gazlarishtiroketganiuchunbuelektroddlarkuchlanishlarigazlarningpar sialbosimiga bogʻliqboʻladi.

Vodorod elektroddga oʻxshash kislorod elektroddini ham tuzishi mumkin. Masalan Pt nisi kislorod va kislorod hosil qiluvchi ion /gidroksil ioni — OH⁻/ boʻlgan eritma bilan toʻqnashtirish kerak, bunda O₂ , Pt /OH⁻. Agar kislorodli elektrodda quyidagi tenglama bilan reaksiya borsa,



Bu holat Nerst tenglamasi quyidagicha yoziladi.

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



Dichromate ion (left) and cobalt ion (middle) form chromium(III) ion and cobalt(II) ion.

Standart kuchlanish haqida tushuncha

Alohida olingan elektrodning kuchlanishi mutlaq kuchlanish deyiladi, lekin uni o'lchash qiyin. Shuning uchun amalda nisbiy elektrod kuchlanishi bilan ish ko'riladi. Buning uchun solishtirilayotgan elektrodning birining mutlaq kuchlanishi nolga teng deb qabul qilinadi. Bunday elektrod sifatida standart vodorod elektrodu qabul qilingan.

Elektrodning standart kuchlanishi E^0 deb, aktiv ionlar konsentratsiyasi 1 mol/l ga teng bo'lgan, 25°C da o'z tuzi eritmasiga tushirilgan elektrod kuchlanishi bilan standart vodorod elektrodu kuchlanishi orasidagi ayirmaga aytiladi.

Standart elektrod kuchlanishi qiymatini aniqlash uchun galvanik element tuziladi. Bu galvanik elementda birinchi elektrod sifatida kuchlanish qiymati aniqlanishi kerak bo'lgan metall plastinka olinadi. Masalan: ruhning normal potensialini aniqlashda aktiv ruh ionlari konsentratsiyasi 1 mol/l ga teng bo'lgan $ZnSO_4$ ning 1 m eritmasiga tushirilgan ruhli elektrod standart vodorod elektrod bilan tutashtiriladi. Hosil qilingan galvanik elementning elektr yuritish kuchi o'lganib, $E = E_1 - E_2$ formula asosida ruhning standart elektrod potentsiali hisoblab topiladi. Bu formula: E_1 — vodorod elektrod kuchlanishi, E_2 — ruh elektrod kuchlanishi, E — galvanik elementning E Yu K Yuqoridagi formuladan ruhning standart kuchlanishi topiladi:

$$E_{Zn/Zn}^{0, 2+} = -0,766 \text{ v}$$

Demak, galvanik elementda ruh elektrod potentsiali bilan vodorod potentsialining ayirmasi 0,766 v ga teng. Ruh elektrod manfiy bo'lgani uchun undagi elektrodlar tashqi zanjir orqali vodorod elektrodga o'tadi.

Metallarning standart elektrod kuchlanishi ulardagi metall ioni bilan valent elektronlar orasidagi bog'lanishning mustahkamligini ifodalaydi. Standart elektrod kuchlanishi qiymati qancha kichik bo'lsa, bog'lanish shuncha kuchsiz bo'lib, metall atomi o'z elektronini shuncha oson yo'qotadi, ya'ni uning kimyoviy aktivligi yuqori bo'ladi. Kimyoviy aktivligiga qarab metallar quyidagi qatorga joylashadi.

Li^+/Li Ba^{2+}/Ba K^+/K Ca^{2+}/Ca Na^+/Na Mg^{2+}/Mg Al^{3+}/Al
-3,04 -2,96 -2,92 -2,87 -2,71 -2,37 -1,66

Ti^{2+}/Ti Mn^{2+}/Mn Zn^{2+}/Zn Cu^{3+}/Cu Fe^{2+}/Fe Cd^{2+}/Cd
-1,63 -1,18 -0,76 -0,71 -0,44 -0,40

Co^{2+}/Co Ni^{2+}/Ni Sn^{2+}/Sn Pb^{2+}/Pb Fe^{3+}/Fe $H_2/2H^+$
-0,28 -0,25 -0,14 -0,13 -0,04 0,00

Bi^{3+}/Bi Ci^{2+}/Ci Hg^{2+}/Hg Ag/Ag^+ Hg_2/Hg^{2+} Pt^{2+}/Pt Au^{3+}/Au
+0,30 +0,34 +0,79 +0,80 +0,85 +1,20 +1,68

Metallarning kuchlanishlar qatoridan quyidagi xulosalar kelib chiqadi.

1) Har bir metall aktivlik qatorida o'zidan keyingi metallni uning tuzidan siqib chiqaradi.
2) Vodorodni kislotalardan standart elektrod potentsiallari manfiy qiymatga ega bo'lgan metallar siqib chiqaradi.

3) Metall standart elektrod potentsialining musbat qiymati qancha katta bo'lsa, uning ioni shuncha kuchli oksidlovchilik xossasiga ega bo'ladi

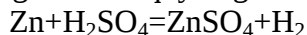
GALVANIK ELEMENT NAZARIYASI

Kimyoviy reaksiya natijasida elektroenergiya hosil qiladigan, ya'ni kimyoviy energiyani elektroenergiyaga aylantiradigan asbob, qurilmagan galvanik elementlar deyiladi.

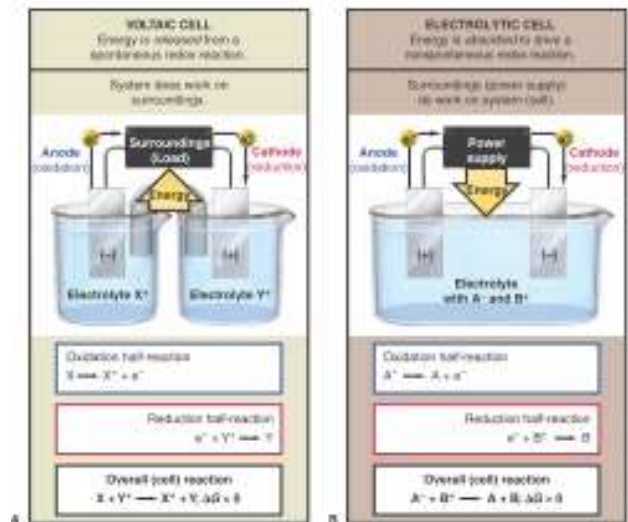
Galvanik element hosil qilish uchun elektrolit eritmasiga ikki xil metall tushirilib, ularning uchlari tashqi zanjir orqali ulanadi. Italiya olimi Volt mis va ruh plastinkalarini kislotaga tushirib, ularni o'zaro tutashtirganda elektr toki hosil bo'lishini kuzatdi va bu element keyinchalik volt elementi deb ataldi. Bunday galvanik elementda elektronlar tashqi zanjir orqali ruh elektoddan mis elektrodga o'tadi, ya'ni ruh manfiy, mis musbat zaryadlanadi.

Ruh elektrodga Mis elektrodga
 $Zn^0 - 2e^- = Zn^{2+}$ $H_2SO_4 + 2e^- = H_2 + SO_4^{2-}$
 Oksidlanish Qaytarilish

Umumlashgan holda quyidagicha yoziladi.

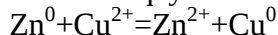


Galvanik elementni har xil juftidan hosil qilish mumkin: Masalan: Daniel-Yakobi elementida ruh va mis elektrodlar tegishli ZnSO₄ va CuSO₄ tuzlarining bir molar eritmasiga tushirilgan va elektrod voltmetr orqali tushirilgan.



Bunda elektronlar aktiv metall /Zn/ dan noaktiv metall /Cu/ tomom yo'naladi. Agar elektrolit eritmalar o'zaro birlashtirilmasa, ruh sulfat eritmasida musbat zaryadlangan Zn²⁺ ionlari mis sulfat eritmasida manfiy zaryadlangan SO₄²⁻ ionlari to'planadi, bu esa jarayonning davom etishiga qarshilik ko'rsatadi.

Shuning uchun ikkala idishdagi eritmalar elektrolit eritmasi bilan to'ldirilgan nayga yoki yarim o'tkazgich to'siq yordamida tutashtiriladi. Bu bilan Zn²⁺ kationlari va SO₄²⁻ anionlarning bir idishdan ikkinchi idishga diffuziyalanishi ta'minlanadi va natijada oksidlanish-qaytarilish jarayoni davom etadi:



Bu galvanik elementni quyidagi elektrokimyoviy sxema bilan yozish mumkin:

Anod / - / Zn²⁺/Zn//Cu²⁺/Cu/+ / katod

Bundan ko'rindiki, anodda oksidlanish, katodda qaytarilish sodir bo'ladi.

Galvanik elementning elektr yurituvchi kuchi quyidagicha aniqlanadi.

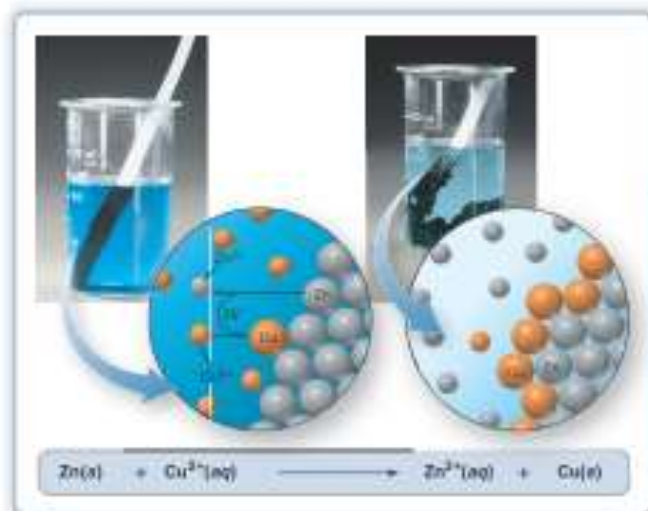
$$E_{YUK} = E_{Cu^{2+}/Cu}^0 - E_{Zn^{2+}/Zn}^0 = +0,34 - (-0,76) = +1,1 \text{ V}$$

METALL ELEKTRODLARNING ERITMADAGI IONLARI

Metall elektrodning eritmadagi ionlar konsentratsiyasi oshsa, kuchlanish kamayadi, natijada metallmas elektrodning kuchlanishi ortadi. Metall ionlar konsentratsiyasi 1 mol/l ga teng bo'lmasa, galvanik elementdagi har qaysi elektrodning potensialini aniqlash uchun Nernst tenglamasidan foydalaniladi.

$$E = E^0 - 0.053/n$$

Eritmadagi ionlar konsentratsiyasini o'zgartirish elektrod kuchlanish qiymatini o'zgartiradi. Shu asosida, har xil konsentratsiyali bitta tuz eritmasiga bir xil elektrodni tushirib, konsentratsion galvanik



element hosil qilish mumkin. Masalan, ikkita Cd plastinkani Cd ionlari konsentratsiyasi 0,1 n va 0,001 bo'lgan Cd^{2+} li eritmalariga tushirib, ular bir-biriga ulansa, konsentratsion element vujudga keladi:

Anod(-)Cd/ $CdSO_4$ c=0,001 n // $CdSO_4$ /Cd c=0,1 n (+) katod

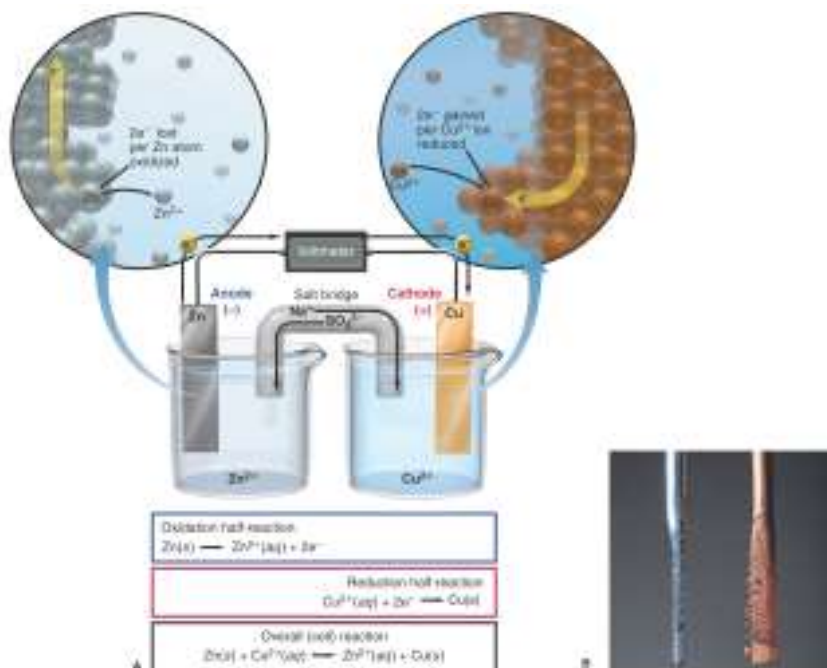
Uning E Yu K = $E_1 - E_2 = -0,40 - (-0,49) = 0,09$ v ga teng

Konsentratsion galvanik elementning E.Yu.K. kichik bo'lganligidan, ular ayrim qiyin eriydigan tuzlarning ionlar konsentratsiyasini aniqlashda ishlatiladi.

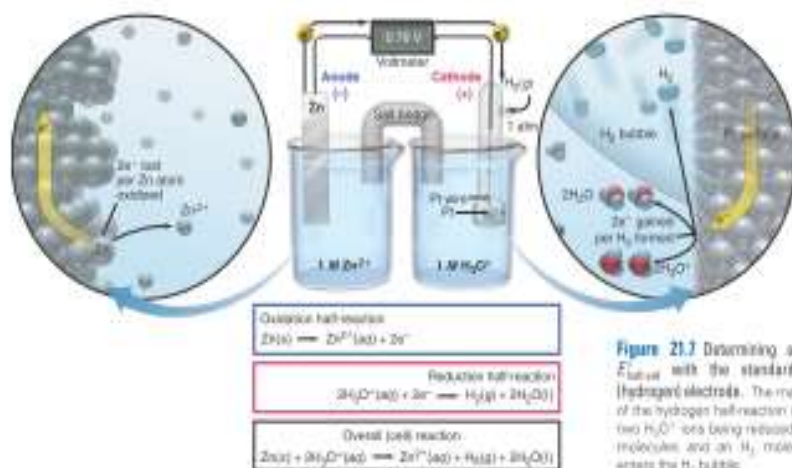
QUTBLANISH VA QUTBSIZLANISH HODISALARI

Har qanday galvanik element ishlaganda, uning E Yu K kamayadi. Galvanik elementlardagi elektronlar harakati natijasida E.Yu.K. ning kamayishi galvanik elementning qutblanishi deyiladi.

E Yu K kamayishi jarayoni elektrodlar sirtining va elektrodlar orasidagi elektrolit konsentratsiyasining o'zgarishi natijasidir. Masalan, elektrolit eritma sifatida NaCl tuzi temir anod va grafit katod

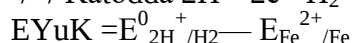
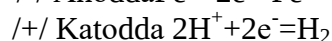


yuzasidagi gazli
vodorod elektrodli
galvanik elementda
qutblanishi



hodisasiniko`ribchiqaylik. Bugalvanikelementningsxemasiquyidagichadir.
 $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe} // \text{H}^+ / \text{H}_2 / + / \text{katod}$

Anod - / -



Elementningishlashjarayonidaanodelektroddagi qo`shelektrqavatda  $\text{Fe}^{2+}$  ionlarkonsentratsiya siortadivaeritmaga ionlarnio`tishiqiyinlashadi,
 buesatashqizanjirorqalio`tadiganelektronlar soniniko`paytiradi,
 natijadaanodektrodiningpotensialikamayadi. Bujarayonanoddagiqutblanishdeyiladi.
 Birvaqtningo`zidakatodektroddagi qo`shelektronqavtida H^+ ionlarkonsentratsiyasivatashqiz anjirorqalikatodektroddagao`tayotganelektronlarningionlar bilan birikishisusayadi,
 natijadaelektronlarto`planibqoladi.
 Katodektrodpotensialioortadivakatoddagiqutblanishjarayonihosilbo`ladi.
 Qutblanishkamayishijarayonigaqutbsizlanishdeyiladi.
 Eritmada H^+ va O_2 konsentratsiyasiortishibilankatoddagiqutblanishkamayadi.
 Oddiysharoitda O_2 molekulasinieritmadaoshirishgahavonisuvdaeritishnatijasidaerishiladi.
 Demak, oksidlovchilar - O_2 , N^+ ionikatodliqutblanishniqutbsizlantiruvchilarhisoblanadi.
 Anodliqutblanishniqutbsizlantiruvchilarianionmasalan $/\text{Cl}^- / \text{OH}^- \text{ vah.k./}$ lardir.

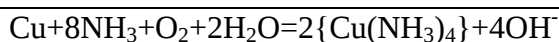
OKSIDLOVCHI—QAYTARUVCHIKUCHLANISHLAR

H₂

elektroddan isbatan faqat metall juftlarikuchlanishidantashqari oksidlangan holdagi istalgan qaytaruvchining va qaytarilgan holdagi istalgan oksidlovchining kuchlanishini aniqlash mumkin.

Oksidlovchi va qaytaruvchi standart kuchlanishli qiymatlarining qanday muhitda ishlayotganligiga bog'liq.

Standart oksidlovchi-qaytaruvchi kuchlanishlar /25°C, S=1 mol/l/ bujadvalasosida quyidagimasalani yechaylik



Sodir bo'lgan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga asoslangan galvanik element sxemasini tuzamiz:

Anod /-/ $Cu^+ \{Cu(NH_3)_4\} / O_2 / 2OH^-$ /+/ katod

Hosil bo'lgan juftning standart elektrod potensiallarini jadvaldan olib, E Yu K ni hisoblaymiz.

$$E_{YuK} = E_{O_2/2OH^-}^0 - E_{Cu^+/Cu}^0 = +0,40 - (-0,05) = 0,45v$$

Demak, ammiakli eritmada mis havo kislorodi bilan oksidlanadi, chunki reaksiyaning E Yu K musbat qiymatga ega.

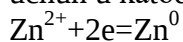
masala

Mg va Zn plastinkalarini ularning eritmalarining aktiv konsentratsiyasi 1 mol/l bo'lgan o'z tuzi eritmalariga tushirilishidan hosil bo'lgan galvanik elementning anod va katod qutblarining aniqlangan holda bu galvanik elementning E Yu K ni hisoblang.

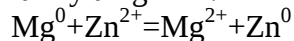
Mg ning normal elektrod kuchlanishining qiymati /-2,37v/, shuning uchun u anod bo'ladi.



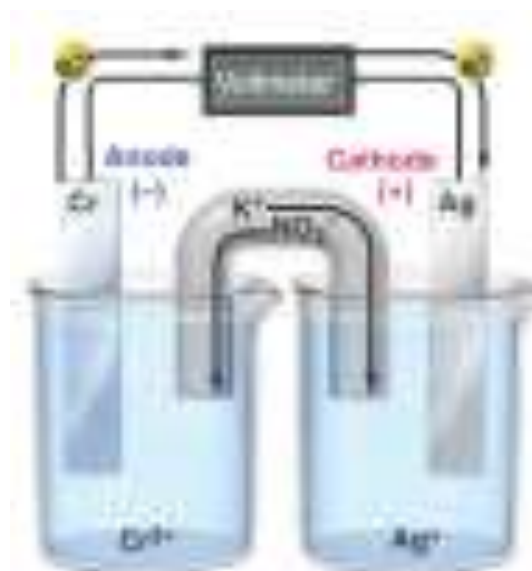
Zn ning normal elektrod kuchlanishining qiymati /-0,763 v/, shuning uchun u katod bo'ladi. /+/ katodda



Umumiy tenglama.



$$E_{DS} = E_{Zn^{2+}/Zn}^0 - E_{Mg^{2+}/Mg}^0 = -0,763 - (-2,37) = 1,607 B$$



«Klaster» usulidan foydalangan holda
Gal'vanik element sxemasi:

Table 21.2 Selected Standard Electrode Potentials (298 K)

Half-Reaction	$E^{\circ}_{\text{half-cell}}$ (V)
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{F}^-(\text{aq})$	+2.87
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-(\text{aq})$	+1.36
$\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+1.23
$\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+0.96
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{s})$	+0.80
$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	+0.77
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-(\text{aq})$	+0.40
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$	+0.34
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0.00
$\text{N}_2(\text{g}) + 5\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+(\text{aq})$	-0.23
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s})$	-0.44
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{s})$	-0.76
$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	-0.83
$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}(\text{s})$	-2.71
$\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}(\text{s})$	-3.05

Strength of oxidizing agent (increases upwards)
Strength of reducing agent (increases downwards)

Ayrim metallarning standart (normal) elektrod potentsiali.

Metall	Elektrod reaksiyasi	* ψ^0	Metall	Elektrod reaksiyasi	** ψ^0
Li	$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$	-3,04	Cr	$\text{Cr}^{+3} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$	-0,74
Rb	$\text{Rb}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Rb}$	-2,99	Fe	$\text{Fe}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
Cs	$\text{Cs}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Cs}$	-2,93	Cd	$\text{Cd}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}$	-0,40
K	$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$	-2,92	Zn	$\text{Zn}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,34
Ba	$\text{Ba}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ba}$	-2,90	Co	$\text{Co}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Co}$	-0,28
Sz	$\text{Sz}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sz}$	-2,89	Ni	$\text{Ni}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,25
Ca	$\text{Ca}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}$	-2,87	Sn	$\text{Sn}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	-0,14
Na	$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$	-2,71	Pb	$\text{Pb}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$	-0,13
La	$\text{La}^{+3} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{La}$	-2,52	H	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	0.00
Mg	$\text{Mg}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,37	Ge	$\text{Ge}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ge}$	+0,1
Al	$\text{Al}^{+3} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,66	Cu	$\text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
Ti	$\text{Ti}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ti}$	-1,63	Ag	$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	+0,80
Mn	$\text{Mn}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}$	-1,18	Hg	$\text{Hg}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Hg}$	+0,85
Zn	$\text{Zn}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-1,76	Rt	$\text{Pt}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt}$	+0,20

16. TUZLAR ERITMALARI VA SUYUQLANMALARINI ELEKTROLIZI

Reja:

1. Elektroliz haqida tushuncha.
2. Tuz eritmalari va suyuqlanmalari elektrolizi.
3. Katod va anoddagi jarayonlar.
4. Elektroliz jarayonlarini sanotda qo'llanilishi.

Tayanch so'zlar: anod, katod, elektroliz, eritma, suyuqlanma, katod jarayonlari, anod jarayonlari.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: talabalarga elektroliz qonunlari va unda borayotgan jarayonlar haqida ma'lumot berish.

Elektroliz – bu elektr toki ta'sirida elektrolit eritmalarda yoki suyuqlanmalarda boradigan oksidlanish – qaytarilish jarayondir.

Elektrolizni amalga oshirish uchun elektrolit eritmasiga yoki suyuqlanmaga tushirilgan katod elektrodga o'zgarmas tok manbainig manfiy qutbini va anod elektrodga musbat qutbini ulash kerak.

Elektrodlar o'zi ikki xil bo'ladi :

1. Erimaydigan – ularga grafit, platina kiradi. Eriymadigan elektrodlar kimyoviy jarayonda ishtirok etmaydi, ular faqat elektron o'tkazgich vazifasini o'tadi.
2. Eriydigan elektrodlar – ularga yuqorida ko'rsatilgan metallardan boshqa hamma metall elektrodlar kiradi. Bu elektrodlar elektroliz jarayonida eritmaga o'zining ionlarini yuboradi, ya'ni anod elektrod o'zi eriydi.

Katod elektrodga elektrolitni musbat zaryadlangan ionlari elektron qabul qilib, zaryadsizlanadi. Qaysi ionning oldin zaryadsizlanishi eng avval metallarning kuchlanishlar qatorida vodorodga nisbatan joylanishiga, metall ionining konsentratsiyasiga va ayrim hollarda elektrod materialiga bog'liq bo'ladi?

Bir xil sharoitda kam aktiv metallar ionlari ya'ni kuchlanishlar qatorida vodoroddan keyin joylashgan metall engil zaryadsizlanadi va metallarning kuchlanish qatorida vodorodgacha joylashgan metallarning ionlari qiyin zaryadsizlanadi.

Suvli eritmalarda elektrolitning kationi va suvning H^+ ioni konsentratsiyalari bir xil sharoitda bo'lmaydi. Bu esa, suvli eritmalarda vodoroddan aktiv metallar ionlarining qaytarilishiga olib keladi. Suvli eritmalarda juda aktiv kuchlanishlar qatorida alyuminiygacha bo'lgan metallar ionlari qaytarilmaydi.

Suvli eritmalarda anodda elektrolit anionlaridan faqat kislorodsiz kislota qoldiklari: Cl^- , Br^- , I^- , F^- , S^{2-} , CN^- va boshqalar zaryadsizlanadi, ya'ni oksidlanadi. Agar kislorodli kislota qoldiqlari : NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , va boshqalar bo'lsa ular o'rniga suvning gidroksid OH^- ionlarining o'zi zaryadsizlanadi. Masalan, osh tuzi $NaCl$ ni suvli eritmasining elektroliz jarayoni ko'rib chiqaylik. Hamma tuzlar kuchli elektrolitlardir, shuning uchun ular eritmalarda ion holda bo'ladi. Elektroliz jarayoni yozishda suvli eritma elektrolizga uchrayotganligini ko'rsatish uchun tuz bilan birga suv molekulasini yozish kerak. Lekin suv kam dissotsiatsiyanuvchi birikma bo'lgani uchun uni dissotsiatsiyasini ko'rsatmasa ham bo'ladi.

1 – Misol. Osh tuzi – $NaCl$ suvli eritmasining elektroliz sxemasi





Katod	(-)	$2\text{Na}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{Na} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$	Qaytarilish jarayoni. Ishqoriy muhit.
Anod	(+)	$2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$	Oksidlanish jarayoni. Neytral muhit.

Katodda vodorod ajralibchiqadiva muhitishqoriy, anodda esa xlor ajralibchiqadiva muhitneytralbo`ladi.

2 – Misol. Kaliy sulfat K_2SO_4 tuzining suvli eritmasining elektroliz sxemasi.



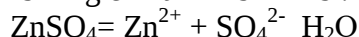
Katod	(-)	$2\text{K}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{K} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$	Qaytarilish jarayoni. Ishqoriy.	Muhit
Anod	(+)	$2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{O}_2 \uparrow$	Oksidlanish jarayoni. kislotali.	Muhit

Katodda vodorod qaytarilib ajralib chiqadi va muhit ishqoriy, anodda esa kislorod ajralib chiqadi va muhit kislotali bo`ladi. Bu misolimizda suvning o`zi oksidlanib, o`zi qaytariladi, natijada vodorod va kislorod ajralibchiqadi.

Keltirilgan misollardan ko`rinib turibdiki, katodda ishqoriy metallar ionlari qaytarilmasdan ularning o`rniga suvning vodorod H^+ ionlari qaytariladi. Agar anodda kislorodli kislota qoldig`I bo`lsa, anod elektrodda ham suvning o`zi elektron berib oksidlanadi.

Agar tuz kuchlanishlar qatorida aluminiydan keyinda turgan metallardan tashkil topgan bo`lsa, u holda katodda shu metallning ioni va juda oz miqdorda vodorod ioni qaytariladi. Masalan :

1. ruh sulfat ZnSO_4 tuzi suvli eritmasining elektroliz sxemasi.

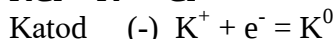
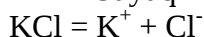


Katod	(-)	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Zn}^0$
Anod	(+)	$4\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O}$ yoki $2\text{HOH} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

Katoddaruhioniqaytariladi, anoddakislorodajralibchiqadi.

Kaliyxlordituzsuyuqlanmasiningelektrolizsxemasi :

Suyuqlanmaholatdakristallpanjaradagiionlarorasi dagibog`lanishsusayadi, shuninguchun

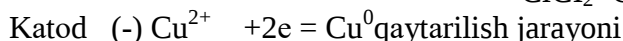


Anod (+) $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2$ katodda kaliy, anodda xlor ajralib chiqadi. Agarda suyuqlanmada bir nechta kation bo`lsa, metallarning kuchlanish qatoriga qarab qaysi metall ioni oldin qo`rg`oshin ioni, keyin ruh ioni oldin qaytarilishini aytish mumkin. Masalan, suyuqlanmada  $\text{K}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  kationlari bo`lgada oldin qo`rg`oshin ioni, keyin ruh ioni va oxiri kaliy ioni qaytariladi.

ERIYDIGAN ANOD ELEKTROD YORDAMIDA SUVLI

ERITMALAR ELEKTROLIZI

Eruvchan anodli elektrodlar – bular elektroliz jarayonida yemiriladigan, ya`ni eritmaga ionlar holida o`tadigan elektrodlardir. Masalan eriydigan misli, anod elektrod yordamida, mis (2) xlorid CuCl_2 eritmasi orqali elektrtok o`tkazilsa, katodda mis ajralib chiqadi, anodda esa xlor ionlari zaryadsizlanmaydi, demak, bunda xlor ajralib chiqmaydi. Bunday holda mis atomlari  $\text{Cl}$  ionlariga qaraganda o`z elektronini oson beradi. Natijada anodning o`zi eriydi, ya`ni mis anoddan Cu^{2+} ionlar holida eritmaga o`tadi. Shu bilan birga katodda  $\text{Cu}^{2+}$  ionlari qaytarilib, neytral atomga aylanishi sababli, eritmadagi  $\text{Cl}^{2+}$  ionlar konsentratsiyasi o`zgarmaydi.6 CuCl_2 eritmasining anod sifatida mis ishlatilgandagi elektrolizini quyidagi sxema bilan ifodalash mumkin.



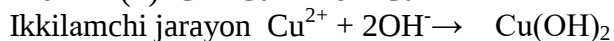
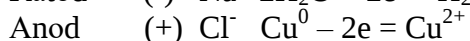
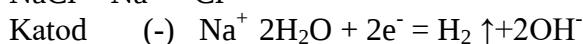
Eruvchan anoddan foydalaniladigan elektroliz juda toza metallar olish uchun ishlatiladi. Bunda elektroliz jarayoni tozalana yotgan metall tuzining eritmasida olib borilishi kerak.

Tuzlarning eritmalarini elektrolizlab anodda mis, ruh, kadmiy, nikel, kobalt, marganes va boshqa metallar olinadi.

Eriydigan anod yordamida elektroliz jarayoni metallni boshqa metall bilan qoplashda keng qo'llaniladi. Masalan, nikellashda katodda qoplanishi kerak bo'lgan narsa anodda nikel elektrod olib, ikkalasini nikel tuzining eritmasiga tushiradilar va tok o'tkazadilar. Tok o'tkazilganda nikel erib anoddan eritmaga ion holda o'tib, elektrod yuzasida qaytariladi. Bunday qoplash metodiga galvanostegiya deyiladi. Shu usul bilan metallar yuziga zar yuritiladi, kumushlanadi va hokazo.

ELEKTROLIZDAGI IKKILAMCHI JARAYONLAR

Elektrolizda birlamchi va ikkilamchi jarayonlarni bilish kerak. Birlamchi – asosiy protsess bu bevosita elektroddan elektron qabul qilish yoki elektron berish va ikkilamchi – qo'shimcha jarayon – bu birlamchi jarayon mahsuloti, elektr toki ishtirokisiz, elektrolit yoki elektrod moddasi bilan birikishi. Bunday ikkilamchi jarayonni biz osh tuzining suvli eritmasini mis elektrod yordamida elektroliz jarayonlarida ko'rib chiqaylik. Elektroliz sxemasini yozsak:



Katodda H^+ ionlari Na^+ ionlariga nisbatan engil qaytariladi. Chunki $E_{\text{H}_2/\text{H}^+} < E_{\text{Na}/\text{Na}^+}$

Anod elektrod (Cu) erib eritmada OH^- ionlari bilan to'qnashib Cu(OH)_2 holda cho'kmaga tushadi, bu esa ikkilamchi jarayondir.

Elektrolizda ikkilamchi jarayon bormasligi uchun elektrodlarda ajralib chiqayotgan moddalar mustaqil yashay oladigan formada bo'lishi kerak. Masalan, Grafit elektrod yordamida mis xlorid CuCl_2 tuzining suvli eritmasi elektroliz jarayoni, ikkilamchi jarayoni bormaydi.



Kimyoviy aktiv metallarni (natriy, kaliy, magniy va boshqalar) ni olishda ikkilamchi jarayon bormasligi uchun elektroliz jarayoni suvsiz muhitda tuzlarning suyuqlanmalarida olib boriladi. Alyuminiy esa suyuqlantirilgan kriolit (kriolit – mineral tarkibi $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$) ishtirokida aluminij oksid Al_2O_3 eritmasini elektroliz qilib olinadi.

elektrolizda polarizatsiya hodisasi

Elektroliz jarayonida ko'pincha elektrolizerni o'tkazilayotgan ishchi tok kuchi tashqi EYuK hisobiga o'z - o'zidan asta-sekin kamayadi. Elektroliz sekinlashadi va hattoki to'xtab ham qoladi. Bu elektrodlardagi polarizatsiya natijasidir. Polarizatsiyaning asosiy turlari kimyoviy va konsentratsion polarizatsiyadir.

a) Kimyoviy polarizatsiya – elektrodning holatiga bog'liqdir.

Elektrodlarda elektroliz mahsulotlarining adsorbsiyalanishi natijasida elektrod yuzasining kimyoviy tabiati o'zgaradi. Bu esa elektrodni o'zining asosiy elektrokimyoviy vazifasida tashqari, qarama-qarshi funksiyani bajarishga olib keladi. Masalan, ko'p elektrolitlarning suvli eritmalarini elektrolizda katod elektrod yuzasida adsorbsiyalanadigan vodorod ajralib chiqadi va natijada vodorod elektrod hosil bo'ladi, katod elektrod materiali esa «astar» vazifasini o'taydi: $(\text{H}_2/2\text{H}^+)$ esa anod vazifasini o'taydi. O'z navbatida elektrolizerning anodida kislorod ajralib chiqish $(2\text{HOH} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2)$ jarayoni boradi, ajralib chiqqan kislorod elektrod yuzasida adsorbsiyalanadi, ya'ni kislorod elektrod hosil bo'ladi. Bu yangi elektrod ichki galvanik elementni katod elektrod vazifasini o'taydi. Bunday zanjirning EYuK ishchi tokka qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi.

b) Konsentratsion polarizatsiya – elektroliz vaqtida elektrodlar yaqinida elektrolit konsentratsiyasi o'zgaradi. Elektrodlar yaqinida elektrolit konsentratsiyasi o'zgarishi natijasida vujudga keladigan polarizatsiya konsentratsion polarizatsiya deyiladi.

16-2. Amaliy mashg'ulot

1-masala. Mis ionining konsentratsiyasi 0,01 mol ion/litr ga teng bo'lgan CuSO_4 eritmasiga mis plastinka botirilgan. Misning elektrod kuchlanishini hisoblang

Yechish: Metallning o'z tuzi eritmasiga botirishda metall ionining konsentratsiyasi 1 mol /ion-litrdan katta yoki kichik bolsa, metall kuchlanish qiymatini quyidagi tenglama bo'yicha hisoblanadi

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

Bunda φ° (mis uchun) = +0,34 B

$$\varphi = +0,34 + \frac{0,059}{2} \lg 10^{-2} = +0,34 + 0,0295 \cdot (-2 \cdot 1) = +0,34 + (-0,059) = +0,282 \text{ B}$$

2-masala. Galvanik elementning elektrodleri ikkita kumush plastinkadan iborat. Ularning biri AgNO_3 ning 0,1 mol-ion/litr eritmasiga, ikkinchisi esa 0,001 mol-ion/litr eritmasiga tushirilgan. Shu konsentratsiyasi galvanik elementning E.Y.K. toping

Yechish: Nernst formulasidan foydalanib, har xil konsentratsiyali ikkita eritmaning har biriga to'g'ri keladigan kumushning elektrod kuchlanishini hisoblaymiz: 0,1 mol-ion/litr eritma uchun

$$\varphi = +0,80 + 0,059 \cdot \lg 10^{-1} = +0,80 + (-0,059) = +0,742 \text{ B}$$

0,001 mol-ion/litr eritma uchun

$$\varphi = +0,80 + 0,059 \cdot \lg 10^{-3} = +0,80 + (-0,174) = +0,626 \text{ B} \quad +0,742 \text{ B} > +0,626 \text{ B}$$

bo'lgani uchun E.Y.K. = (+0,742) - (+0,626) = +0,116 B

16.3. Laboratoriya ishi Galvanik elementlar

Ishning maqsadi: Galvanik elementlar, ularning tuzilishi va xossalari bilan tanishish. Galvanik element sxemasini tuzish, elektrod potentsiallar, Yakobi-Daniel galvanik elementini tuzish, proesslarini aniqlash.

1- tajriba. Birinchi stakanga $\frac{3}{4}$ hajmgacha 1M ruh sulfat eritmasidan quying va eritmaga ruh plastinkasini tushiring; ikkinchi stakanga ham shuncha hajm 1M mis sulfat eritmasidan quying va eritmaga mis plastinkasini tushiring. Eritmalarni elektrolit ko'prikcha bilan bog'lang va metall plastinkalarini sim bilan galvanometr ga ulang. Elektr toki hosil bo'lishi natijasida galvanometr strelkasining og'ishini kuzating.

Galvanik elementning e.yu.k. ini hisoblang va elektronlarning tashqi zanjir bo'yicha yo'nalishini ko'rsating.

Tajriba natijalarini yozing. Tuzilgan galvanik element $\text{Zn}/\text{ZnSO}_4/\text{CuSO}_4/\text{Cu}$ elektrolitlarida boradigan kimyoviy jarayonlarning tenglamalarini va tok hosil qiluvchi kimyoviy reaksiyaning umumiy tenglamasini yozing.

Quyidagi galvanik elementlarning tashqi zanjirida elektronlarning yo'nalishini ko'rsating:

$\text{Ni}/\text{Ni}; \text{SO}_4/\text{Fe SO}_4/\text{Fe}; \text{Zn}/\text{ZnSO}_4/\text{FeSO}_4/\text{Fe}.$

16.4. Tarqatma material

1. Mis plastinkasi 0,001 mol-ion/litr $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga tushirilgan. Misning elektrod kuchlanishini hisoblang (javob: 0,788 B).

- Kumush plastinkasi 0,01 mol-ion/litr AgNO_3 eritmasiga tushirilgan. Kumush ning elektrod kuchlanishini hisoblang (javob: 1,730B).
- Birida katodi kadmiy, ikkinchisida esa anodi kadmiy bo`lgan ikkita galvanik elementning sxemalarini tuzing Elektrodlarda sodir bo`ladigan jarayonlarning electron tenglamalarini yozing
- NiSO_4 ning 0,2 mol-ion/litr eritmasiga tushirilgan nikel elektrod bilan CuSO_4 ning 0,2 mol-ion/litr eritmasiga tushirilgan mis elektroddan tashkil topgan galvanik elementning E.Y.K. ni hisoblang(javob: 0,61B).
- Quyidagi sxemalar bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang
 - (-) $\text{Zn} / \text{Zn}^{2+} c = 0,01 \text{ mol/ ion-litr} // \text{Ag}^+ c = 2 \text{ mol/ ion-litr} / \text{Ag} (+)$
 - (-) $\text{Zn} / \text{Zn}^{2+} c = 0,001 \text{ mol/ ion-litr} // \text{Cu}^{2+} c = 2 \text{ mol/ ion-litr} / \text{Cu} (+)$
(javob: a)1,65B; b)1,20B).
- Temir plastinkasi konsentratsiyasi 0,1 mol bo`lgan FeCl_2 eritmasiga tushirilgan. Temirning elektrod kuchlanishini toping
- Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang $\text{Mg} / \text{MgCl}_2 // \text{NiCl}_2 / \text{Ni}$
- Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang $\text{Mn} / \text{Mn SO}_4 // \text{FeSO}_4 / \text{Fe}$
- Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang $\text{Fe} / \text{FeCl}_3 // \text{PbCl}_2 / \text{Pb}$
- Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang $\text{Cr} / \text{CrCl}_3 // \text{SnCl}_2 / \text{Sn}$
- $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4 , NaNO_3 , Na_2S tuzlari eritmalarning elektroliz shemalarini tuzing
- Agar anod kumush bo`lsa,  $\text{AgNO}_3$  eritmasi elektroliz qilinganda qanday jarayon sodir bo`ladi? Agar anod grafit bo`lsachi?
- Natriy xlorid suyuqlanmasininig elektroliz shemasi tuzing Anod va katodda jarayonlarni yozing
- Natriy xlorid va mis(II) xlorid eritmalarining elektroliz shemalarini tuzing Anod va katoddagi jarayonlarni yozing
- Rux sul`fat eritmasining elektroliz shemalarini tuzing Anod va katoddagi jarayonlarni yozing
- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ mis nitrat eritmasining elektroliz shemalarini tuzing Anod va katoddagi jarayonlarni yozing
- NiI_2 nikel yodid eritmasining elektroliz shemalarini tuzing Anod va katodda jarayonlarni yozing

16.5. Test sinov variant savollari

- Qo`rgoshin sulfatning to`yingan eritmasiga qo`rgoshin elektrod tushirilganda vujudga keladigan elektrod kuchlanishini aniqlang
A. -0,25 B B. -0,45 B C. -0,55 B D. -0,65 B E. -0,75 B
- Konsentratsiyasi tegishli ravishda 1 va 0,001 mol-ion/litr bo`lgan  $\text{Mg} / \text{Mg}^{2+} // \text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$  ko`rinishdagi galvanik elementning E.Y.K. ni aniqlang.
A. 1,85 B B. 1,99 B C. 2,02 B D. 2,91 B E. 3,55 B
- Quyidagi keltirilgan galvanik elementlarning qaysi birida vodorod elektrod anod vazifasini o`taydi
A. $\text{Fe} / \text{Fe}^{2+} // \text{H}^+ / \text{H}_2(\text{Pt})$ B. $(\text{Pt}) \text{H}_2 / \text{H}^+ // \text{Ag}^+ / \text{Ag}$
C. $(\text{Pt}) \text{H}_2 / \text{H}^+ // \text{Cd}^{2+} / \text{Cd}$ D. $\text{Ni} / \text{Ni}^{2+} // \text{H}^+ / \text{H}_2(\text{Pt})$
E. $\text{Mg} / \text{Mg}^{2+} // \text{H}^+ / \text{H}_2(\text{Pt})$
- Magniy sulfatning to`yingan eritmasiga magniy elektrodi tushirilganda vujudga keladigan elektrod kuchlanishini aniqlang
A. -2,36 B B. 2,36 B C. -1,23 B D. 1,23 B E. -0,75 B
- Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang

Mg / Mg SO₄ // FeSO₄ / Fe

A. 0,8B. 1,92 C. 2,25 D. 3,1 E. 3,25

6. Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang.

Al / AlCl₃ // NiCl₂ / Ni

A. 0,25B. -1,66 C. 1,41 D. -2,5 E. -0,25

7. Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang

Cd / Cd²⁺ // Cu²⁺ / Cu

A. 0,74B. -0,74 C. 1,5 D. -1,5 E. 0,25

8. Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang

Zn / Zn²⁺ // Sn²⁺ / Sn

A. 0,35B. -0,35 C. 0,62 D. -0,62 E. 0,52

9. Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang

Ag / Ag⁺ (0,001M) // Ag⁺ (0,1M) / Ag

A. -0,12B. 0,12B C. 1, 2B D. -1, 2B E. 2,4B

10. Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning E.Y.K.ni hisoblang

Zn / Zn(NO₃)₂ (0,1M) // Pb(NO₃)₂ (0,02M) / Pb

A. 0,18B. -0,79B C. 0, 61B D. -0,61B E. 0,45B

Tuzlarning elektrolizini tushuntiring.

Tuzlar suvli eritmalarining eriydigan va erimaydigan eritmalar yordamidagi elektrolizi.

Suyuqlanmalar elektrolizi.

Elektrodlardagi jarayonlar.

Elektrolizdagi ikkilamchi jarayonlar.

Elektroliz-Faradey qonunlari.

Elektrolizdagi o'ta kuchlanish hodisasi.

Akkumulyatorlar, ularning turlari, kislotali va ishqoriy akkumulya-torlarning ishlash prinsipi, hamda ularning elektr yurituvchi kuchlari haqida ma'lumotlar bering.

17. ELEKTROLIZ. FARADEY QONUNLARI. AKKUMULYATORLAR.

Reja:

1. Elektrolit eritmaları va suyuqlanmalari elektrolizi.
2. Elektroliz qonunlari.
3. Akkumulyatorlar.

Tayanch so'zlar: elektroliz, eritmalar, suyuqlanmalar, anod, katod, elektroliz, katod jarayonlari, anod jarayonlari, Faradey qonunlari.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: talabalarga elektroliz qonunlari va unda borayotgan jarayonlar haqida ma'lumot berish.

Elektroliz protsessining miqdoriy tomonini ingliz olimi Faradey tomonidan kashf qilgan.

FARADEYNING BIRINCHI QONUNI

Elektroliz jarayonida elektrodlarda ajralib chiqayotgan moddalar miqdori elektroliddan o'tgan elektr miqdoriga to'g'ri proporsionaldir

$$m = K \bullet Q \text{ yoki } = \frac{\mathcal{E} \cdot J \cdot Z}{96500k}$$

bu yerda, m - modda miqdori, K - proporsionallik ko'effitsienti, moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti ham deyiladi, Q – elektrolitdan o'tgan elektr miqdori (kulonda). I – tok kuchi, Z- tokni o'tish vaqti.

K – elektrokimyoviy ekvivalent – elektrolitdan bir sekund davomida bir amper tok kuchi yoki bir kulon elektr toki o'tganda ajralib chiqqan modda miqdori.

FARADEYNING IKKINCHI QONUNI

Har xil kimyoviy birikmalardan bir xil miqdorda elektr toki o'tganda, elektrodlarda ekvivalent miqdori moddaajralib chiqadi.

Bir gramm – ekvivalent istalgan moddaajralib chiqishi uchun elektrolitdan 96500 kulon elektr o'tkazish kerak. Bu konstanta Faradey soni deyiladi. Faradey qonunining matematik ifodasi:

$$m = \frac{e \cdot a}{96500},$$

bunda; m – qaytarilgan yoki oksidlangan moddaning miqdori; e – moddaning gramm – ekvivalenti, Q – elektr miqdori, kulon.

Kuchi 1A bo'lgan tok sekundiga 1 kulon elektr o'tishiga muvofiq kelishi ma'lum bo'lsa, quyidagicha yozish mumkin.

$$m = \frac{e \cdot I \cdot T}{96500},$$

bu yerda I – tok kuchi, T – tok o'tish vaqti, sek.

Faradey qonunlarini bilgan holda quyidagilarni hisoblash mumkin:

1. Elektr miqdoriga qarab ajralib chiqargan modda miqdorini;
2. Ajralib chiqan modda miqdoriga va tokni elektrolitdan o'tish vaqtiga qarab tokning kuchini;
3. Berilgan tok kuchida qancha vaqtda ma'lum miqdor moddaajralishin.

1 - misol Mis sulfat CuSO_4 eritmasidan 20 minut davomida kuchi 5 amper tok o'tkazilganda katodda qancha mis ajralib chiqadi?

Yechish. Eritmadan o'tgan tok miqdorini aniqlaymiz.

$$Q = I T$$

Bu yerda, I – tok kuchi, amper; T – vaqt, sek. da.

Masalaning shartiga ko'ra I – 5A , T – 20 min yoki 1200 sek.

Bu yerdan $Q = I T = 5 \cdot 1200 = 6000$ kulon.

Misning ekvivalenti ($A_{\text{si}}=63, 54$) $63, 54 : 2 = 31, 77$ ga teng.

Izlanayotgan misning miqdori:

$$m = \frac{31,77 \cdot 6000}{96500} = 1,975 \text{ g.}$$

2 - misol. Normal sharoitda 5, 6 l vodorod olish uchun kuchi 10 A bo'lgan elektr tokni kislotada eritmasidan qancha vaqt o'tkazish kerak?

Yechish: 5, 6 l vodorod olish uchun kislotadan o'tgan elektr miqdorini aniqlaymiz. Normal sharoitda 1 gramm – ekvivalent vodorod 11, 2 l hajm egallagan uchun

$$Q = \frac{96500 \cdot 5,6}{11,2} = 48250 \text{ kulon.}$$

Tokning eritmadan o'tish vaqtini aniqlaymiz:

$$T = \frac{48250}{10} = 4825 \text{ sek yoki 1 soat 20 min 25 sek.}$$

3 - misol. Kumush tuzi eritmasidan 10 minut davomida elektr toki o'tkazilganda 1 g kumush ajralib chiqqan bo'lsa, tokning kuchi qanday?

Yechish: kumushning gramm – ekvivalenti $E_{\text{Ag}} = 107, 9$ g. teng. Bir gramm kumush ajralib chiqishi uchun eritmadan

$96500 : 107, 9 = 894$ kulon tok o'tishi kerak.

Bu yerdan tok kuchi $I = \frac{894}{10,60} = 1,5 \text{ a}$

AKKUMULATORLAR

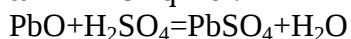
Elektrolizda elektrodlardagi jarayonlar, galvanik elementlarda boradigan jarayonlarga qarama-qarshidir. Bu esa tashqi elektr energiyani o'zida kimyoviy energiyaga aylantirib to'playdigan va kerakli vaqtda yana elektr energiyasiga aylantirib beradigan elektrokimyoviy

sistemani tuzishga imkon beradi. Bunday engil qaytar gal'vaniq sistemalar akkumulyatorlar deyiladi. Shunday qilib, akkumulyatorlar – ikkilamchi elektr energiyasining manbaidar.

Har qanday qaytar galvanik sistemaakkumulator sifatida ishlatilishi mumkin. Lekin, bunday sistemalarning hammasi kerakli natijani bermaydi. Amaldaakkumulyator sifatida ishlatiladigan galvanik sistemalar bir-biridan elektrodning va elektrolit eritmaning tabiatlari bilan farq qiladi. Amalda eng ko'p kislotali (qo'rg'oshinli) va ishqoriy (temir-nikelli, kadmiy-nikelli) akkumulatorlar keng qo'llaniladi.

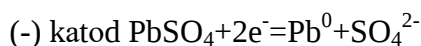
Kislotali (qo'rg'oshinli) akkumulyatorlarning ishlash sxemasi

Kislotali akkumulyatorlar panjara shaklidagi qo'rg'oshin plastinkadan iborat bo'lib, panjaraning oralari qo'rg'oshin oksidi PbO ning suvda qorilgan pastasi bilan to'ldiriladi. Plastinkalar – sulfat kislotaning H₂SO₄ 25-30% li eritmasiga (akkumulyatorning ishlash sharoitiga qarab kislotaning konsentratsiyasi o'zgarishi mumkin) tushiriladi. Bir oz vaqt o'tgandan keyin qo'rg'oshin oksid sulfat kislotada erib, plastinka yuzasida qo'rg'oshin sulfat tuzini hosil qiladi.

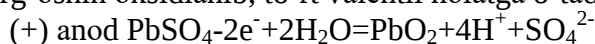


Qo'rg'oshin sulfat tuzi sulfat kislotada erimagani uchun elektrod yuzasida qoladi, shuning uchun elektrolit sifatida sulfat kislota xizmat qiladi.

Akkumulyatorni zaryadlash uchun, ya'ni kimyoviy energiyani to'plash uchun qo'rg'oshin plastinkaning bir uchini o'zgarmas elektr manbaining musbat qutbiga, ikkinchi uchinchi manfiy qutbga ulab, sistemadan tok o'tkazamiz akumulyatorning manfiy qutbida (katodda) qo'rg'oshin qaytariladi:



Anodda qo'rg'oshin oksidlanib, to'rt valentli holatga o'tadi.

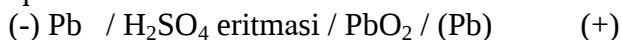


Bu ikki reaksiya tenglamasining yig'indisi quyidagi ko'rinishga ega:

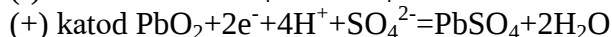
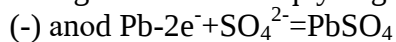


akkumulyator zaryadlanganda sulfat kislota hosil bo'lib, suv reaksiyasiga kirishadi. Demak, eritmada sulfat kislota konsentratsiyasi ortadi. Akkumulyatorning zaryadlanish jarayoni suv elektroliz bo'lguncha, ya'ni katodda vodorod, anodda esa kislorod ajrala boshlaguncha (bu hodisa «akkumulyatorning qaynashi» deyiladi) davom ettiriladi.

Shunday qilib akkumulyator zaryadlanganda bir elektrondaoksidlovchi xossaga ega bo'lgan qo'rg'oshin (IV) oksidi PbO₂ va ikkinchi elektrodda PbO₂ ga nisbatan qaytaruvchi xossaga ega bo'lgan qo'rg'oshin Pb hosil bo'ladi. Bu ikki moddaning valentlik holatlari o'rtasida farq bo'lgani uchun ular orasida potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi. Shuning uchun anodda hosil bo'lgan oksidlovchi PbO₂ katodda hosil bo'lgan toza g'ovak qo'rg'oshin bilan birga galvanik juft hosil qiladi.



Zaryadlangan akkumulyator plastinkalarini o'zaro tutashtirsak, qo'rg'oshin bilan qoplangan plastinkadan, qo'rg'oshin (IV) oksidi bilan qoplangan plastinkaga elektronlar oqa boshlaydi ya'ni elektr toki hosil bo'ladi. Akkumulyator zaryadsizlanganda galvanik element vazifasini o'taydi va uning elektrodlarida quyidagi jarayonlar boradi :

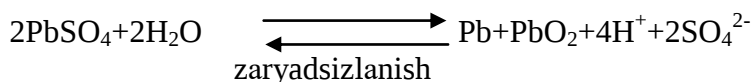


Akkumulyator zaryadsizlanganda boradigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini umuman quyidagicha yozish mumkin: $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} = 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

Akkumulator zaryadsizlanganda suv hosil bo'lib, vodorod N⁺ va SO₄²⁻ ionlari sarf bo'ladi, natijada sulfat kislota konsentratsiyasi eritmada kamayadi. Kislota konsentratsiyasining o'zgarishi akkumulyatorning zaryadlanish darajasini ko'rsatadi.

Akkumulyatorning zaryadlanish va zaryadsizlanish jarayonlarini solishtirsak, bu ikki jarayon qarama-qarshi ekanligini ko'rish mumkin. Shuning uchun ikkala jarayonni quyidagi bir tenglama bilan ifodalash mumkin:

zaryadlanish



Qo'rg'oshinli akkumulatorni E Yu K biroz katta.

Qo'rg'oshinli akkumulyatorlar ko'p afzalliklarga ega. Bu akkumulyatorlar anchaog'ir va yetarli darajada pishiq emas. Shu sababli, qo'rg'oshinli akkumulyator, asosan, statsionar holatlarda ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Qanday jarayonga elektroliz deb ataladi ?
2. Eriydigan anod elektrodlar.
3. Elektrolizdagi ikkilamchi jarayonlar.
4. Elektrolizda polyarizatsiya hodisasi.
5. Elektroliz qonunlari.
6. Kislotali akkumulyator va uning ishlash prinsipi.
7. Katod elektrodagi jarayon va uni tuzish tabiatiga bog'liqligi.
8. Anod elektrodagi jarayon va uning anion tabiatiga bog'liqligi.
9. Elektrolizda ikkilamchi jarayon.
10. Suyuqlanmalar elekt qobig'i.

17.2. Amaliy mashg'ulot

1-masala. CuSO_4 eritmasidan 1 soat davomida 4 amper kuchga ega bo'lgan tok o'tkazilsa, katodda necha gramm mis ajralib chiqadi.

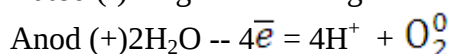
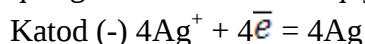
Yechish: CuSO_4 da misning ekvivalent molyar massasi $\frac{63,54}{2} = 31,77\text{g}$

teng Elektroliz qonuni tenglamasiga tegishli qiymatlari ; $J=4\text{A}$; $t=60 \cdot 60=3600$ sek.ni quyib, ajralib chiqqan mis miqdorini topamiz:

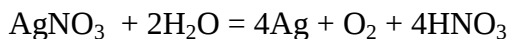
$$m = \frac{3 \cdot J \cdot t}{96500} = \frac{31,77 \cdot 4 \cdot 3600}{96500} = 4,77$$

2-masala. AgNO_3 eritmasi erimaydigan anod yordamida 4 amper tok kuchi ta'sirida 25 daqika davomida elektroliz qilinganda katodda 4,8g kumush ajralib chiqdi. Kumushning tok bo'yicha unumdorligini va elektrokimyoviy ekvivalentini hisoblang

Yechish: AgNO_3 ning suvli eritmasi erimaydigan anod (masalan platina, grafit) ishtirokida elektroliz qilinganda elektrodalarda quyidagi jarayon sodir bo'ladi:



AgNO_3 eritmasining elektroliz tenglamalasini umumiy ko'rinishida quyidagicha yozish mumkin:



$Q=J \cdot t$ ekanligini bilgan holda

$m=K \cdot J \cdot t$ ni keltirib chiqaramiz.

Faradey soni 96500 kulon (yoki 26,8 amper) elektr miqdori eritmadan o'tkazilganda elektrodalarda 1 ekvivalent molyar massa miqdorda modda ajraladi

$$m = \frac{3 \cdot J \cdot t}{96500} \text{ elektrokimyoviy ekvivalent } K = \frac{E}{F} \text{ yoki } K = \frac{E}{96500}$$

Bu tenglamani yana boshqacha ko'rinishda $K = \frac{E}{26,8}$ deb yozish mumkin

Kumushning ekvivalent molyar massasi 107,87gga teng, u holda

$$K = \frac{107,87}{96500} = 0,00112 \text{ g/kulon yoki } K = \frac{107,87}{26,8} = 4,02 \text{ g/A soat}$$

Ko'pchilik hollarda elektroliz vaqtida elektrodalarda ajralgan modda massasi (m_{fakt})

Faradey qonuni bo'icha nazariy yo'l bilan hisoblab topilgan modda massasi (m_{naz}) dan kam

bo`ladi. Shuning uchun elektrodlarda ajralgan haqiqiy modda massasini aniqlash uchun tok bo`yicha umumdorlik hisoblanadi:

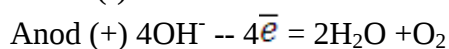
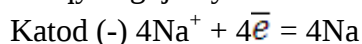
$$Y_t = \frac{m_{\text{fakt}}}{m_{\text{naz}}} \cdot 100\%$$

Yuqoridagi jarayon uchun $m_{\text{naz}} = K \cdot J \cdot t = 0,00112 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 60 = 5,04\text{g}$

$$Y_t = \frac{4,8}{5,04} \cdot 100\% = 95,24\%$$

3-masala. Natriy gidroksid suyuqlanmasi 2500 amper tok kuchi ta`sirida elektroliz qilinib 1 kg natriy metall olish uchun kerak bo`lgan vaqtni va elektroliz vaqtida ajralgan kislorod hajmini aniqlang Bunda tok bo`yicha unumdorlikni 35% deb oling

Yechish: NaOHning elektrolizi 300°C va 400 amper tok kuchi ta`sirida olib boriladi. Bunday haroratda NaOH  $\text{Na}^+$  va  $\text{OH}^-$  ionlariga dissotsiatsiyalanadi. Suyklanmasidan tok o`tkazilganda elektrodlarda quyidagi jarayon sodir bo`ladi:



1 kg metallni olish uchun kerak bo`lgan vaqtni topamiz: $t = \frac{m \cdot F}{M \cdot J}$ $M_{\text{Na}} = 23\text{g/mol}$

1 kg natriy metallni olish uchun sarflanadigan vaqt tok bo`yicha unumdorlikni hisobga olgan holda :

$$t = \frac{m \cdot F}{M \cdot J} = \frac{1000 \cdot 96500}{0,35 \cdot 23 \cdot 2500} = 4795 \text{ sek yoki } t = 1\text{soat}20\text{min}$$

Kislorodning ekvivalent massasining n.sh.da egallagan hajmi 5,6litr ekanligini bilgan holda, anodda ajralgan kilorod hajmini aniqlaymiz:

$$V_{\text{O}_2} = \frac{M \cdot J \cdot t \cdot Y_t}{F} = \frac{5,6 \cdot 2500 \cdot 4795 \cdot 0,35}{96500} = 243,5\text{l.}$$

17.3. Labaratoriya ishi Suvli eritmalar elektrolizi

Ishning maqsadi: Doimiy elektr toki ta`sirida inert va eriydigan anod yordamida elektrolit eritmalarining elektrolizini tuzish. Katod va anod elektrodlaridagi prosesslarni aniqlash. Elektrod potensial qiymatlariga binoan jarayonlarni aniqlash.

1- tajriba. Ikki valentli qalay xloridining elektrolizi

Elektrolizyorni (U simon trubkani) qalay xloridi eritmasi bilan to`ldiring. Elektrolizyorning ikkala tirsagiga grafit elektrodlar tushiring va ularni mis sim bilan tok manbaiga ulang. Katodda qalay kristallarining hosil bo`lishini kuzating. Katod jarayonining tenglamasini yozing. 2-3 minut davomida tok o`tkazgandan so`ng, anodni chiqarib oling, anod sathiga 3-4 tomchidan kaliy yodid va kraxmal eritmalaridan tomizing va ko`k rang bo`lishini kuzating. Kraxmal I_2 molekullari bilan ko`k rangli kompleks hosil qilishini hisobga olib, anod jarayonining tenglamasini yozing va eritma rangining o`zgarishini tushuntiring.

2 - tajriba. Qalay yodidning elektrolizi

Probirkaning $\frac{3}{4}$ hajmigacha qalay yodid eritmasidan qo`yib, unga 5-6 tomchidan fenolftalein va kraxmal eritmasidan tomizing. Eritmani aralashtirib, so`ngra elektrolizyorga quyuing. Grafit elektronlarni tushirib, ularni tok manbaiga yoki to`g`rilagichga ulang.

Tajriba natijalarini yozing. Katod va anod atrofida eritmalar rangining o'zgarishini kuzating, katod va anod jarayonlarining tenglamasini keltiring. Katod va anod eritma rangining o'zgarishini tushuntiring.

3 - tajriba. Natriy sulfatning elektrolizi

Probirkada natriy sulfat eritmasini lakmus bilan aralashtiring va hosil bo'lgan eritmani elektrolizyorga quying. Eritma orqali elektr toki o'tkazing va elektrodlar atrofida eritma rangining o'zgarishini kuzating.

Tajriba natijalarini yozing. Anod va katod jarayonlari tenglamalarini keltiring. Katod va anodda qanday modda hosil bo'ladi? Nima sababdan elektrodlar atrofida eritma rangi o'zgaradi?

4- tajriba. Grafit va mis elektrodlar ishtirokida mis sulfatning elektrolizi

Elektrolizyorga mis sulfati eritmasidan quying, unga grafit elektrodlar tushiring va eritma orqali elektr toki o'tkazing. Bir necha minutdan so'ng katodda qizil rangli mis hosil bo'lganini kuzating. Katod va anod jarayonlarining tenglamasini yozing. To'g'rilagich ulangan simlarning o'rnini almashtirib ulang: mis bilan qoplangan elektrod endi anodga ulanadi. Tok o'tkazing va misning anoddan katodga o'tishini kuzating. Katod va anod jarayonlarining tenglamalarini keltiring.

17.4. Tarqatma material

1. Agar anod kumush bo'lsa, AgNO_3 eritmasi elektroliz qilinganda qanday jarayon sodir bo'ladi? Agar anod grafit bo'lsachi?
2. AgNO_3 eritmasidan 6 amper tok 30 daqiqa davomida o'tkazilganda, qancha kumush ajralib chiqadi. (javob: 12g).
3. NaCl eritmasidan tok o'tkazib 20g NaOH olish uchun kuchi 2,5 amper bo'lgan tokni qancha vaqt davomida o'tkazish kerak? (javob: 5 soat 42 daqiqa 20 sek.).
4. Elektroliz vaqtida 40 daqiqa davomida 2 amper tok kuchi ta'sirida katodda 4, 542 g metall ajralib chiqdi. Shu metallning elektrokimyoviy ekvivalentini hisoblang (javob: 3,39g).
5. Toza rux metalli HCl bilan deyarli reaksiyaga kirishmaydi. Agar kislotaga $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ qo'shilsa, reaksiya juda shiddatli bo'radi. Buning sababini izohlang
6. CuSO_4 eritmasiga alyuminiy tushirilsa reaksiya sekin boradi. Agar unga osh tuzi qo'shilsa, reaksiya tezlashadi. Buning sababini tushuntiring
7. Rux va temir plastinkalarning har biri mis kuporosi eritmasiga alohida-alohida botirib qo'yilsa qanday jarayonlar sodir bo'ladi? Eritmadagi plastinkalarning uchi sin bilan tutashtirilsa qanday jarayonlar sodir bo'ladi? Elektron tenglamalarini tuzing?
8. Nima uchun texnik temirga qaraganda kimyoviy toza temir korroziyaga birmuncha chidamli bo'ladi? Texnik temirning dengiz suvida korroziyalanish jarayonining elektron tenglamalarini tuzing
9. Temir metallini natriy sul'fat va mis sul'fat eritmalariga tushirildi. Qaysi eritma bilan reaksiya sodir bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing
10. Temir ustiga qoplangan nikel biroz ko'chgan. Shu joyga suv tomizilsa qanday jarayon boradi? Metallning qaysi biri katod vazifasini bajaradi? Sodir bo'ladigan jarayonlarni yozing
11. Nikel metalli rux sul'fat va qo'rgoshin sul'fat eritmasiga tushirilgan. Qaysi eritma bilan kimyoviy jarayon ketadi. Reaksiya tenglamalarini yozing
12. Qalay metalli uchun quyidagi metallarning qaysi biri katod vazifasini bajaradi
 - i. a) Ca
 - b) Zn
 - c) Fe
 - d) Cu

17.5. Test sinov variant savollari

1. Quyidagi keltirilgan tuz eritmalarining elektrolizida qaysi bir holatda vodorod ajralib chiqdi
 - A. CuCl_2
 - B. CuSO_4
 - C. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
 - D. AlCl_3
 - E. AgCl

2. Kaliy sul'fat eritmasi orqali 96500 kulon elektr tok o'tkazilganda anodda n.sh. o'lchangan qancha hajm kislorod ajralishligini aniqlang.
A. 5,6 litr B. 11,2 litr C. 22,4 litr D. 33,6 litr E. 44,8 litr
3. KCl eritmasi elektroliz qilinganda qanday moddalar elektrodalarda hosil bo'ladi?
A. K va Cl_2 B. H_2 va Cl_2 C. K va H_2 D. KOH va H_2 E. H_2 va O_2
4. NaCl ning suvli eritmasi elektroliz qilinib, 8,0 g. natriy gidrooksid hosil qilish uchun qancha miqdor ($F=96500$) elektr tok sarflanishi kerakligini aniqlang
A. 0,1F B. 1F C. 2F D. 0,4F E. 0,6F
5. 44,8 litr (n.sh) xlor olish uchun qancha miqdordagi natriy xloridni elektroliz qilish kerak
A. 117 g B. 234 g. C. 2 mol D. 1 mol E. 3 mol
6. Magniy xlorid MgCl_2 eritmasi elektroliz qilinganda, katodda nima ajraladi?
A. Mg B. H_2 C. Cl_2 D. O_2 E. Mg(OH)_2 va O_2
7. Bariy sul'fat eritmasi elektroliz qilinganda, elektrodalarda qanday moddalar hosil bo'ladi?
A. H_2 va O_2 B. Ba va O_2 C. H_2 va SO_2 D. Ba va SO_2 E. SO_2 va O_2
8. Temir nitrat $\text{Fe(NO}_3)_2$ eritmasi elektroliz qilinganda, elektrodalarda ajraladigan moddalarni ko'rsating
A. H_2 va O_2 B. Fe va NO_2 C. H_2 va NO_2 D. Fe va O_2 E. NO_2 va O_2
9. Kaliy yodid suyuqlanmasi elektroliz qilinganda, anodda qanday modda ajraladi?
A. K B. H_2 C. J_2 D. O_2 E. KOH
10. Mis sul'fat eritmasi elektroliz qilinganda, elektrodalarda qanday moddalar ajralib chiqadi?
A. H_2 va Cu B. H_2 va O_2 C. Cu va O_2 D. SO_2 va O_2 E. SO_2 va H_2

18. KIMYOVIY KORROZIYASI VA UNING TURLARI

Reja:

1. Metallar korroziyasi va ularning turlari.
2. Metallarni korroziyadan himoyalash usullari.

Tayanch so'zlar: korroziya, elektrokimyoviy korroziya, kimyoviy korroziya, Metallarni korroziyadan himoyalash usullari.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: talabalarga metallar korroziyasi va undan saqlanish usullari haqida ma'lumot berish.

KIMYOVIY KORROZIYA

Metall atrofidagi muhit bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, elektr toki hosil qilmay oksidlanishiga kimyoviy korroziya deyiladi.

Metallarning kimyoviy yemirilishiga olib keladigan muhit agressiv muhit deyiladi. Agressiv muhitga: havo yonishi natijasida hosil bo'lgan gazlar, tarkibida oltingugurt bo'lgan benzin va boshqalar misol bo'la oladi.

Kimyoviy korroziya o'z navbatida gazli va suyuqli korroziyaga ajraladi:

a) Gazli kimyoviy korroziyada gazlar havo kislorodi ko'mirning yonish mahsulotlari bilan oksidlanadi. Korroziya jarayoni uy yoki yuqori haroratda borishi mumkin. Gazli muhitda past harorati borishi mumkin. Gazli muhitda past haroratda korroziya metall yuzasiga yutilishi – xemosorbsiya yotadi. Bunda ko'p metallarda juda ingichka metall oksid pardasi hosil bo'ladi va bu plyonka metallni keyingi oksidlanishidan saqlaydi.

Nikel, xrom, mis va shunga o'xshash metallarda juda ingichka bo'lib metallni tashqi ko'rinishini o'zgartirmaydi. Bunday pardalarning qalinligi taxminan 10 – 15 Å bo'ladi. Pardalar qalinligi 50 – 100 va undan ortiq angstrom bo'lganda metallning tashqi ko'rinishi o'zgaradi, ya'ni metall o'ziga xos yaltiroqlikni yo'qotadi. Magniy, alyuminiy, qo'rg'oshinlarda hosil bo'lgan oksid pardaning qalinligi 200 – 400 Å ga boradi, shuning uchun bu metall ular oksidlarining rangini egallaydi. Oksid pardaning qalinligi harorat ko'tarilishi bilan ortadi.

Oksid pardalarini himoya qilish xossasi metall va pardaning tuzilishiga bog'liq. Masalan, suvsiz temir (3) oksidi Fe_2O_3 temirning o'ziga o'xshash kub tuzilishiga ega. Shuning uchun u temirni keyingi korroziyadan saqlay oladi, lekin nam havoda hosil bo'lgan zang temir oksidining

gidratidan $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ iboratdir, va rombik tuzilishga ega. Temir zangining kristall panjaralarida mana bunday farq temirni keyingi emirilishida saqlay olmaydi.

Atmosfera sharoitida korroziya jarayonining davom yetishi hosil bo'lgan oksid mahsulotlarining xossalriga bogliq bo'ladi. Masalan ruh o'zining kuchlanishi qatorida joylanishiga qarab temirga nisbatan ancha aktiv, shuning uchun ham u havoda temirga nisbatan yengil oksidlanishi kerak. Haqiqatan ham shunday bo'ladi, lekin amalda temirni zanglashdan saqlash uchun ruh bilan qoplaydilar. Chunki ruhlangan temir atmosfera sharoitida korroziyaga chidamli. Bu esa ruh oksidining ZnO metall yuzasini tashqi muhitdan germetik qoplash bilan tushuntiriladi.

Zich himoya oksid pardani temirdan ham past jarayonida hosil qilish mumkin. Buning uchun temirga kuchli oksidlovchilar (masalan nitrat kislotasi) ta'sir ettiriladi. Natijada temir passivlashadi. Passivlangan temir suyultirilgan azot kislotasi bilan reaksiyaga kirishmaydi. Xuddi shunday Al , Cr , Ti , zanglamaydigan po'latni passivlash mumkin. Kimyoviy suyuqlik ishtirokidagi korroziya – tok o'tkazmaydigan suyuq muhitdagi metall korroziyasi. Neft, benzin, kerosin, moylovchi yog'lar ishtirokida kimyoviy korroziya kuchayadi.

Elektrokimyoviy korroziya

Suv, nam, suvli eritmalar ishtirokida sistemada elektr toki hosil bo'lib boradigan korroziyadir.

Elektrokimyoviy korroziya ikki xil bo'ladi:

- a) galvanokorroziya;
- b) elektrokorroziya.

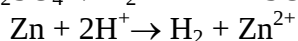
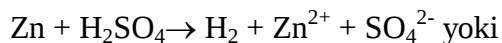
Galvanokorroziya o'z – o'zidan galvanik zanjir hosil bo'lib boradigan korroziya.

Elektrokorroziya tashqi elektr manbai ta'sirida boradigan korroziya.

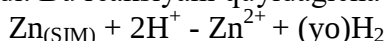
Tabiiy sharoitda metallarning texnik vazifalarida ishlatishda galvanokorroziya ko'p uchray turadi.

Elektrokimyoviy korroziya nazariyasi rus olimlarining bir qancha ishlari asosida yuksaldi. 20 asr boshlarida V.A.Kistiyakovskiy (1865-1953) metallar passivligini parda (plenka) nazariyasi, 1913 yilda akademik L.V.Piserjevskiy elektrodlar potensialining gidrat nazariyasini yaratdi va o'sha yili N.A.Izgarishev (1884-1956) elektrolit eritmalaridagi metallar yuzasida elektrokimyoviy jarayonlar borishini ko'rsatadi.

N.A.Izgarishev tajribasiga asosan metallarning kislotalarda erish jarayoni umuman boshqa ko'rinishiga ega. Agar sulfat kislotali idishga toza ruh tashlasak, vodorod ajralib chiqishi sezilmay, xuddi reaksiya bormaganday bo'ladi. Reaksiya davom etmasligining sababi shundaki eritmaga o'ta boshlagan ruh ionlari Zn^{2+} gidratlanadi va ruh parchasini musbat zaryadlangan ionlar qavati qurshab oladi, ya'ni qo'sh elektr qavati hosil bo'ladi. Bu qavat vodorod ionlarining ruh yuzasining juda yaqin kelishiga va undan elektronlar olishiga imkon bermaydi, buning natijasida ruh erimay qo'yadi.



Agar ruh yuzasiga qandaydir kam aktiv metallni, masalan, mis sim yoki grafit sterjin tekkizsak, u vaqtda metallar tegishgan joyda vodorod shiddatli ajralib chiqayotganligini kuzatish mumkin. Elektronlar ruhdan misga va undan vodorod ioniga o'tadi, ruh esa eritmaga yangidan-yangi ionlar yuborib oksidlanadi, eriydi. Bu reaksiyani quyidagicha yozish mumkin



Demak quyidagi sxema bilan ishlaydigan galvanik element hosil bo'ladi.

Sulfat kislota eritmasida ruhning erishi:

- a) – toza ruh: b) – mislangan ruh.

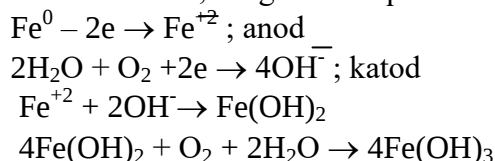
Bu ko'rib chiqilgan elektrokimyoviy korroziya – metallning anod oksidlanishiga misoldir. Xuddi shu prinsipda temir po'latning korroziya jarayoni boradi. Agar temirning tarkibida uglerod qo'shimcha bo'lsa, temir anod oksidlanib, uglerod esa katod astar vazifasini o'tadi.

Korroziyalanayotgan temir yuzasidagi mikrogalvanik elementlarning ishlash prinsipi ham xuddi shunday, tabiiy sharoitda metall yuzasida yutilgan – adsorbsiyalangan suv natijasida hosil

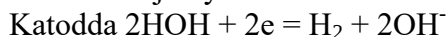
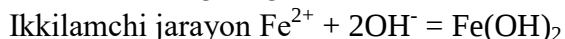
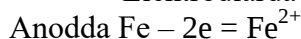
bo'lgan «namlarda» elektrolit vazifasini o'taydi va bu elektrolitda atmosfera gazlari O_2 , SO_2 va boshqalar eriydi. Uglerod (4) oksidining CO_2 erishi H^+ ionlar konsentratsiyasining ortishiga olib keladi.



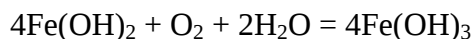
Korroziyalanishda ikkilamchi mahsulot sifatida $Fe(OH)_2$ – cho'kmasi hosil bo'ladi va u havo kislorodi bilan oksidlanib, zangni hosil qiladi.



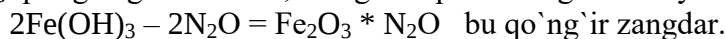
Elektrodlarda quyidagi jarayonlar bo'ladi:



Temir (2) gidroksidi hosil bo'lishida temir yuzasida oq dog' «oq zang» hosil bo'ladi, so'ngra u oksidlanib:



$Fe(OH)_3$ qo'ng'ir gidroksiddir, so'ngra u qisman degidratatsiyalanadi:



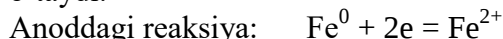
Korroziyalanish asosida esa mikrogalvanik elementlar yotadi.

Mikrogalvanokorroziya – bunday korrozion elementda elektrodlar bir-biridan farq qilib qurollanmagan ko'z bilan ko'zlash mumkin bo'ladi. Masalan, ruhlangan temirning korroziyalanishidan ruh aktiv metall bo'lgani uchun u anodda oksidlanib ion holatga o'tadi: $Zn - 2e = Zn^{2+}$.

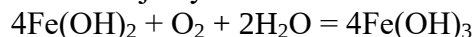
Temir ruhga nisbatan kam aktiv metall bo'lgani uchun katod vazifasini bajaradi: Katodda $2HOH + 2e = H_2 + 2OH^-$; ikkilamchi jarayon

$Zn^{2+} + 2OH^- = Zn(OH)_2$. Korrozion galvanik juft Zn/Fe ishlashi natijasida ruh yemiriladi. Ruh elektronlari hisobiga temir korroziyalanmaydi.

Temir – qalay Fe/Sn galvanik juftning ish jarayonini ko'rib chiqaylik. Bu holda temir qalayga nisbatan kimyoviy aktivroq metall bo'lgani uchun temir – anod, qalay katod vazifasini o'taydi.



Ikkilamchi jarayon: $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2$ so'ngra temirni oksidlanish jarayoni:



Demak bunday galvanik juftning ishlashi natijasida temir oksidlanib (yemirilib), qalay o'zgarishsiz qoladi. Amalda bunday korroziyalar ruhlangan va qalaylangan temirning korroziyalanishida uchraydi.

Korroziya metall yuzasida borgan uchun uning yuzasi butun qoplanganda korroziya bormaydi. Agar qoplangan yuzada tirnash, darz hosil bo'lsa, korroziyaga sharoit yaratiladi. Temirni qalay bilan qoplashga katod qoplash, ruh bilan qoplash anod qoplash (himoya qilish) deyiladi. Anodli qoplanishni protektorli himoya qilish ham deyiladi.

KORROZIYA TEZLIGI

Korroziya tezligi (K) bir soatda bir kvadrat metr yuzadan yemirilgan grammlar soni bilan ifodalanadi. Masalan, temirning suvdagi korroziya tezligi $K=0.05g/sm^2$ soat bo'lsa va bir tekisda borsa, bir yil davomida 0.1 mm chuqurlikkacha boradi.

Korroziya tezligini elektrokimyoviy polarizatsiya jarayoni chegaralaydi. Katodli va anodli konsentratsion polarizatsiyatdan tashqari anodli polarizatsiya, himoya parda hosil bo'lishi bilan amalga oshiriladi. Shuning uchun korroziyaga qarshi kurashda depolyarizatorlar ishlatiladi. Masalan, eritmada vodorod H^+ ionlar konsentratsiyasini oshirish metall yemirilishini tezlatadi,

gidroksid OH^- ionlar konsentratsiyasini oshirish esa Fe, Mg va shunga o'xshash metallarning korroziyasini sekinlashtiradi.

Oddiy galvanik elementlarda korroziyaga qarshi kurashda tok kuchini oshiradilar. Anod elektrodga metallning yemirilishi qancha sekin borsa, korroziya tezligi shuncha kichik bo'ladi.

ANOD JARAYON. Agar elektrod atrofida qiyin eriydigan modda hosil bo'lsa, u metallni korrozion muhitdan ajratuvchi himoya pardasi hosil bo'lishga olib keladi, masalan, ishqoriy muhitda temirning korroziyalanishida anodda qiyin eruvchi gidratlangan temir oksididan iborat bo'lgan himoya pardasi hosil bo'ladi. Bu esa korroziya jarayonini to'xtatadi.

Qo'rg'oshin esa suyultirilgan sulfat kislotada qiyin eriydigan parda hosil bo'lgani uchun juda oz korroziyalanadi.

KATOD JARAYONI. Katoddan elektronlarning olinishi qancha sekin bo'lsa, anoddagi metall yemirilishi shuncha sekin boradi. Katod elektrod yuzasida elektronlarning elektrolit ionlari bilan bog'lanishiga katod depolarizatsiya deyiladi.

ATMOSFERA KORROZIYALANISHI – atmosfera sharoitida metallarning atmosferada o'z - o'zidan oksidlanishi amalda eng ko'p tarqalgandir

Oksidlanish mexanizmi quyidagicha: metallni atmosferada nam havoni adsorbsiyalanishi natijasida ingichka suyuqlik parda (elektrolit) hosil bo'ladi. Toza va quruq havoda korroziya juda sekin boradi (suv – kuchsiz elektrolit). Atmosferada O_2 , asosan SO_2 bo'lishi korrozion jarayoni tezlatadi. Masalan, temir yo'lga yaqin joylashgan simlarga nisbatan kam xizmat qiladi. Hozirgi vaqtda po'lat – aluminiy simlar ko'p qo'llaniladi. Chunki ular tokni po'latga nisbatan yaxshi o'tkazadi va aluminiy simga nisbatan ancha mustahkam. Bunday simlar korroziyaga chidamli, chunki havodagi mayda kristall holdagi tuzlar ayniqsa Cl^- ionlari korrozion aktivdir.

YER OSTI KORROZIYASI. Bu elektr toki ta'sirida elektrokimyoviy korroziya jarayonidir. Masalan, elektr temir yo'l yaqiniga joylashtirilgan yer osti truboprovodlarida “daydi toklar” hisobiga boradigan korroziyadir.

Relsni ulangan joylarida yaxshi kontakt bo'lmasligi relsning qarshiligini oshirishi va rels yaqinidagi nam yerning elektrni yaxshi o'tkazishi natijasida yer osti truboprovodga yaqin joylashgan rels uchastkasi katod (K), truboprovod uchastkasi esa anod (A) bo'ladi. Elektroliz jarayoni borib, truboprovod korroziyalanib anod vazifasini o'taydi. Yerda katoddan anodga, relsdan truboprovodga qarab anionlar (A) harakat qiladi. So'ngra elektr toki relsni qandaydir uchastkasiga qaytadi (truba orqali).

Endi truboprovodning biror qismi – katod (K_2) rels yangi biror qismi anod (A_2) vazifasini o'taydi va natijada rels korroziyalanadi. Tuproqdagi anionlar truboprovoddan relsga qarab harakat qiladi. Daydi toklar yo'nalishini sxemada punktir chiziq bilan ko'rsatilgan va anionlar yo'nalishiga teskaridir.

KORROZIYADAN SAQLANISH METODLARI

Korroziyadan saqlanish usullaridan biri metallni korrozion muhitda izolatsiya qilish. Buning uchun metall yuzasi moylanadi, loklar, moylar hamda korroziyaga chidamli ruh va qalay bilan galvanostegiya usuli bilan qoplanadi – metallni metall bilan qoplashni ikki katod hamda anodli qoplashga ajratadilar.

Anodli qoplamaga temirni ruh bilan qoplash misol bo'la oladi. Bu misolda himoya qiluvchi metall ruh himoyalayuvchi temirdan aktivroq bo'lgani uchun qoplama yuzasi bo'lganda galvanik element hosil bo'ladi va bu elementda anod ruh yemiriladi, katod temir esa ruh to'liq yemirilib bo'lmaguncha yemirilmaydi.

Biror metall predmetni uning metalidan passivroq metall bilan qoplashga katod qoplama deyiladi. Bu holda qoplama yuzasi buzilganda himoyalayuvchi metall korroziyalanadi. Temir uchun mis, qalay, qo'rg'oshin, kumush bilan qoplash bunga misol bo'ladi.

PROTEKTORLI HIMOYA

Protektorli himoya usulida metall buyumga uning metalidan aktivroq metallni sim bilan tutashtiradilar bunda galvanik juft hosil bo'ladi. Bu galvanik elementda protektor – anod,

himoyalanuvchi metall buyum – katod boʻladi. Bunday usul bilan kemalarning dengiz suvida turadigan qismi, yer osti truboprovodlar himoya qilinadi.

KIMYOVIY HIMOYA USULI

Korroziyaga chidamli metall birikmasi (plenka) hosil qilish uchun himoya qilinuvchi metall yuzasi kimyoviy ishlanadi. Bunday himoya plyonka metall buyumlarni issiq holda temir va marganes digidrofosfat eritmalari bilan ishlanganda hosil boʻladi va bunday metod fosfotizatsiya deyiladi. Amalda kimyoviy fosfatlash uchun temir va marganesning digidrofosfat eritmalari $\text{Fe}((\text{OH})_2\text{PO}_4)$, $\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ preparat «Majef» ishlatiladi. Buyum majef tuzi bilan ishlanganda uning yuzasida fosfat va gidrofosfatlar ajraladi FeHPO_4 , $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$, MnHPO_4 , $\text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2$.

Polyak kimyogarlari 1974 y elektrotexnik buyumlar va kimyoviy apparatlar uchun haroratiga chidamli poliefir qoplama ishlab chiqdilar. Bunday qoplama 150°C haroratda 25 kv/mm gacha boʻlgan kuchlanishga chidamlidir. Bu qoplama quyidagicha olinadi: tereftalat kislotaning poliefiri kremniy (4) oksidi SiO_2 bilan aralashtirib qizdiriladi. Soʻngra sovutilib, metall yuzasida elektrostatik changlatilib qoplanadi.

ELEKTROKIMIYA USULI

Elektrohimoyada himoyalanuvchi metall tashqi elektr toki manbaining manfiy qutbga qoʻshimcha elektrod esa musbat qutbga ulanadi va elektrod anod polyarizatsiyalanadi. Yer osti korroziyada tashqi elektr toki manbaining musbat qutbi yerga ulanadi. Bunda kuchsiz tok ishlatib himoyalanayotgan metall korroziyasini toʻxtatish mumkin.

Katodli himoya usuli yer osti qurilmalarini korroziyadan saqlashda ishlatiladi. Bu usul protektor himoya usulidan afzalliklarga ega. Agar protektorli himoyaning taʼsir etish radiusi taxminan 50 m ga teng boʻlsa, katodli himoyaning taʼsir etish radiusi 2900 m ga teng. Shuning uchun katta metall yuzlarini himoyalashda katod usuli qulaydir.

Elektrohimoya usulining protektor usulidan farqi shuki elektrolit muhitdagi himoyalanuvchi konstruktsiya A tashqi elektr tok V manbaining katodiga ulanadi va bu muhitga tashqi oʻzgarma tok manbaining V anodiga ulangan eski metall (rels, balka) B tushiriladi.

KORROZIYA INGIBITORLARI

Korrozion aktiv muhitda metall emirilishini sekinlashtiradigan moddalarga korroziya ingibitorlari deyiladi. Kislotali korroziya ingibitorlari metall yuzasida yaxshi adsorbsiyalanib, uning kimyoviy birikmasiga adsorbsiyalanmaydi. Ingichka adsorbsion parda metallni kislotali muhit taʼsiridan saqlaydi. Metallning kimyoviy birikmasi himoyalangan ingibitor boʻlgan kislotada eriydi.

Ingibitor sifatida asosan aminlar, mochevina $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, tiomochevina - $\text{SC}(\text{NH}_2)_2$, sulʼfitlar - SO_3^{2-} , aldegidlar - ominlar, xromatlar - $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, fosfatlar - PO_4^{3-} , silikatlar - SiO_3^{2-} va boshqalar ishlatiladi.

Ingibitorlar qora metallarni kuyindi, zanglardan himoyaviy tozalashda keng qoʻllaniladi.

Reproduktiv oʻzlashtirishga doir

Metallarning korroziyasi deb nimaga aytiladi?

- A) Gaz moddalar taʼsiri ostida metallarning eskirish jarayoni metallarni korroziyasi deyiladi.
- B) Metallning har qanday yemirilish jarayoni metallar korroziyasi deyiladi.
- D) Metallardagi zangning kristall panjaralaridagi yemirilish jarayoni metallar korroziyasi deyiladi.
- E) Atmosfera taʼsiri ostida metallarning yemirilish jarayoniga metallarni korroziyasi deyiladi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Korroziya deb nimaga aytiladi?
 2. Korroziya turlari.
 3. Temirning emirilishini va emirilish mahsulotining hosil boʻlish tenglamalarini yozing.
 4. Elektrokimyoviy korroziya va katod – anod himoyasi.
 5. Korroziyadan saqlanish.
- Ingibitorlar.

Vizual materiallar

1-ilova.

Korroziya o'z tabiatijihatidan– kimyoviydir, oksidlanish jarayonidir, u 2 turga bo'linadi

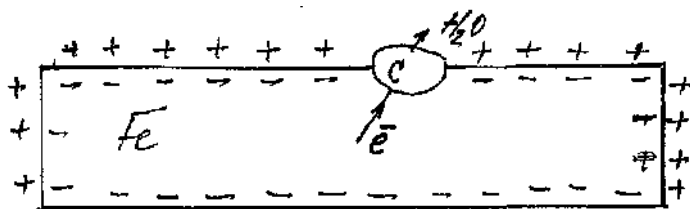
Metallning har qanday emirilishi **korroziya** deyiladi.

Kimyoviy korroziya– metall atrofida gimuhit bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, elektr toki hosil qilmay oksidlanishga aytiladi.

Elektrokimyoviy korroziya– elektr toki ishtirokida boradigan korroziyaga aytiladi

2-ilova

Po'latni elektrokimyoviy korroziyalanish sxemasi.



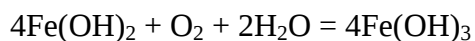
Elektrodlarda quyidagi proseslar bo'ladi:

Anodda $\text{Fe} - 2e = \text{Fe}^{2+}$

Ikkilamchi proses $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$

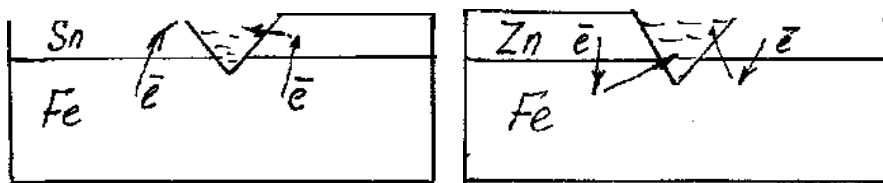
Katodda $2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2$

Temir (II) gidroksidi hosil bo'lishida temir yuzasida och dog «och zang» hosil bo'ladi, so'ngra u oksidlanib:



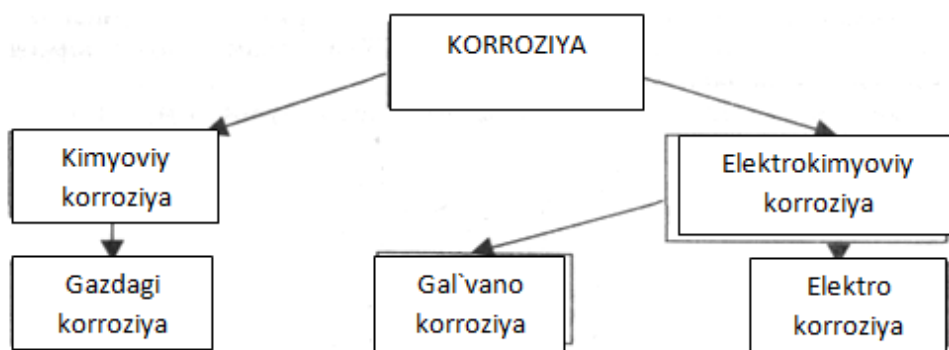
3-ilova

Qalaylangan (a) va ruxlangan (b) temirning korroziyalanish sxemasi.



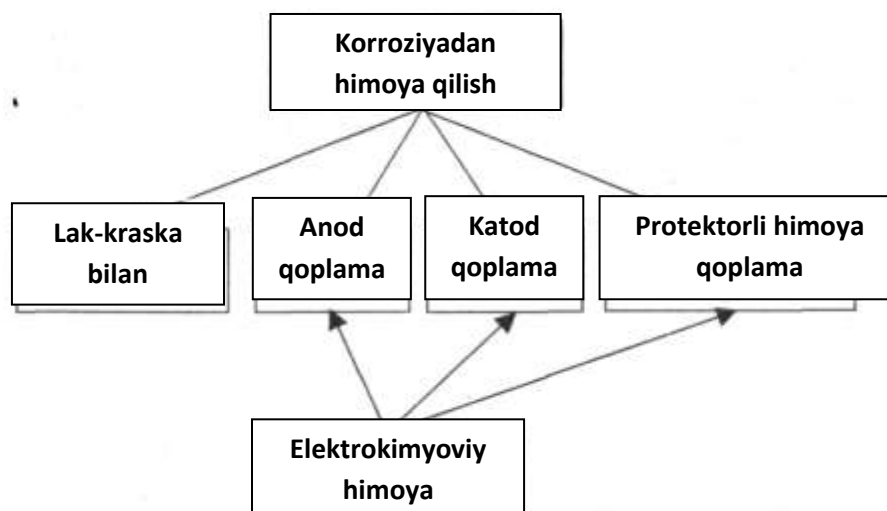
4-ilova

“Klaster” usulidan foydalangan holda. Korroziya turlari va korroziyadan ximoya qilish usulari.



I

5-ilova «Metallarning korroziyasi» mavzusi bo'yicha xulosa



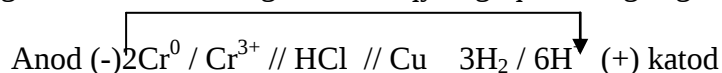
1. Korroziya jarayoni, ularda boradigan oksidlanish reaksiyasi, turlari haqida ma'lumotga ega bo'lindi.
2. Kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya turlarini misollar asosida tanishib chiqildi.
3. Korroziyadan saqlanish metodlari haqida tushunchaga ega bo'lindi.
4. Qalaylangan va ruxlangan temirning korroziyalanish misolida tushuntirildi.

18.2-Amaliy mashg'ulot

1-masala. Mis bilan tutashtirilgan xrom kislotali muhit (HCl)ga to'shirilganda qaysi metall korroziyaga uchrab oksidlanishini aniqlang? Hosil bo'lgan galvanik elementning shemasini tuzing

Yechish: Metallarning kuchlanish qatoridan foydalanib, xrom ($\mu^0\text{Cr}^{3+} / \text{Cr} = 0,744\text{B}$)ning mis ($\mu^0\text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = +0,34\text{B}$)dan aktiv ekanligini aniqlaymiz. Bunday galvanik juftda xrom-anod; mis esa katod vazifasini bajaradi. Bunday xrom oksidlanib eriydi, mis katodda esa vodorod ajraladi.

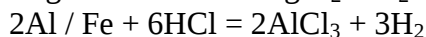
Bu galvanik elementning shemasi quyidagi qo'rinishga ega bo'ladi:



2-masala. Alyuminiy uchun quyidagi keltirilgan metallardan qaysi biri katod qoplama vazifasini bajaradi

a) Mg b) Ca c) Fe d) Na

Yechish: Katod qoplama – oʻzidan passiv boʻlgan metall bilan qoplangan hisoblanadi. Mg, Ca, Na metallari alyuminiyga nisbatan aktiv metallari boʻlib anod qoplama hisoblanadi. Fe metalli alyuminiyga nisbatan kuchsiz, passiv metall hisoblanadi, katod qoplama vazifasini bajaradi.



18.3-Laboratoriya ishi

Metallar korroziyasi

Ishning maqsadi: Metallarning atrof muhit taʼsiriga va elektr toki taʼsirida korroziyaga uchrashi. Korroziya turlari: kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya jarayonlari. Elektrood potensial qiymati, Nernst tenglamasi, korroziyadan saqlash usullarini aniqlash.

1- tajriba. Ruxning sulfat kislota bilan mis ishtirokida va mis ishtirokisiz oʻzaro taʼsiri

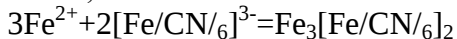
Probirkaga 3-5 ml 2n. sulfat kislota eritmasidan quyung va ustiga toza ruh boʻlakchasidan tashlang. Vodorod ajralib chiqadimi?

Toza mis simni probirkadagi ruh boʻlakchasiga tekkizing. Vodorod ajralishining intensivligi qanday oʻzgaradi? Endi qaysi metallda vodorod ajralib chiqyapti? Mis simni ruh boʻlagidan ajrating va vodorod ajralishining intensivligini taqqoslang. Ruh-mis juftidagi qaysi metallning zaryadi manfiy? Shu metallardan qaysi biri vodorod ionlari uchun katod vazifasini bajaradi?

Tajribada kuzatilgan hodisalarni yozing va ularni tushuntiring. Hosil boʻladigan galvanik elementning ishlash sxemasini izohlang.

2- tajriba. Ruxlangan va qalaylangan temirning korroziyasi

Ikkita probirkaga yarim hajmgacha distillangan suv, 3 tomchidan 2n. sulfat kislota va qizil qon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmalaridan tomizing. Qizil qon tuzi ikki valentli temir ionlari uchun reaktiv boʻlib, bu ionlar bilan intensiv koʻk rang hosil qiladi:



Koʻk rangli kompleks.

Eritmalarni shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Ikkita skrepkani /qogʻoz qiskichni/ qumqogʻoz bilan tozalang, birinchisiga ruh boʻlakchasini, ikkinchisiga esa qalay boʻlagini mahkam qistiring va ularni probirkalardagi eritmalarga tushiring. Bir necha minutdan soʻng probirkalarning birida nima kuzatiladi? Eritmaning rangi oʻzgarishini qanday tushuntirsa boʻladi? Nima uchun temir-ruh jufti tushirilgan probirkada rang oʻzgarishi kechroq paydo boʻladi? Ruxlangan va qalaylangan temir korroziyasi jarayonida elektronlar oʻtishining sxemasini tuzing. Saqllovchi qavat shikastlanganda metallarning qaysi biri temirni korroziyadan muhofaza qiladi.

18.4. Tarqatma material

1. Toza rux metalli HCl bilan deyarli reaksiyaga kirishmaydi. Agar kislota $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ qoʻshilsa, reaksiya juda shiddatli boʻradi. Buning sababini izohlang
2. CuSO_4 eritmasiga alyuminiy tushirilsa reaksiya sekin boradi. Agar unga osh tuzi qoʻshilsa, reaksiya tezlashadi. Buning sababini tushuntiring
3. Rux va temir plastinkalarning har biri mis kuporosi eritmasiga alohida-alohida botirib qoʻyilsa qanday jarayonlar sodir boʻladi? Eritmadagi plastinkalarning uchi sin bilan tutashtirilsa qanday jarayonlar sodir boʻladi? Elektron tenglamalarini tuzing?
4. Nima uchun texnik temirga qaraganda kimyoviy toza temir korroziyaga birmuncha chidamli boʻladi? Texnik temirning dengiz suvida korroziyalanish jarayonining elektron tenglamalarini tuzing
5. Temir metallini natriy sulʼfat va mis sulʼfat eritmalariga tushirildi. Qaysi eritma bilan reaksiya sodir boʻladi? Reaksiya tenglamalarini yozing
6. Temir ustiga qoplangan nikel biroz koʻchgan. Shu joyga suv tomizilsa qanday jarayon boradi? Metallning qaysi biri katod vazifasini bajaradi? Sodir boʻladigan jarayonlarni yozing

7. Nikel metalli rux sul'fat va qo'rgoshin sul'fat eritmasiga tushirilgan. Qaysi eritma bilan kimyoviy jarayon ketadi. Reaksiya tenglamalasini yozing
8. Qalay metalli uchun quyidagi metallarning qaysi biri katod vazifasini bajaradi
a) Ca b) Zn c) Fe d) Cu

1. Metallarning korroziyasi va ularning turlari haqida tushuncha bering.
2. Kimyoviy va elektrokimyoviy korroziyalar haqida qanday ma'lumotga egasiz.
3. Galvanokorroziya va elektrokorroziyalarning bir-biridan farqlarini izohlab bering.
4. Korroziyadan himoyalaniş usullarini batafsil misollar bilan tushuntirib bering.
5. Korroziya ingibitorlari, bular qanday kimyoviy moddalar asosida tayyorlanadi va ularning samaradorligi haqida nimalarni bilasiz?

Metallning har qanday kimyoviy yemirilish jarayoni korroziya deyiladi? Korroziya o'z tabiati jihatidan kimyoviy – oksidlanish jarayonidir.

Oksidlanish jarayonining mexanizmiga qarab korroziya bir qancha turlarga bo'linadi.

Metallar korroziyalanishda muhit xarakteri katta rol o'ynaydi. Muhit xarakteriga qarab korroziyani ikkiga bo'lish mumkin:

a) Kimyoviy korroziya. Elektr toki o'tkazmaydigan muhit uchun xarakterlidir (gazlar, noelektrolit suyuqliklar, neft, kerosin, benzin va boshqalar) korroziya elektr toki ishtirokisiz boradi.

b) Elektrokimyoviy korroziya. Elektr toki ishtirokida boradigan korroziya.

GLOSSARIY

Terminlar	Rus tilida tushuncha	O'zbek tilida tushuncha	Ingliz tilida tushuncha
Atom Atom Atom	- маленькая частица сохраняющая свойства вещества, но не существующая самостоятельно.	- modda xususiyatinisqlovchi, lekinerkin xolda mavjudbo'lmaydiganzarra cha.	the small particle which is keeping properties of substance, but not existing independently.
Атомныйрадиус Atom radiusi Radius of atom	-величина определяющая размещение электронов каждого атома относительно ядра.	- xarbir atomelektronlariningyadr oga nisbatanjoylashganliginib elgilovchikattalik.	the size defining placement of electrons of each atom concerning a kernel.
Энергияактивации Aktivlanish energiysi Activation energy	-количество энергии затрачиваемое для активации молекул для прохождения реакции.	- Reaksiyaga kirishuvchimoddalarmole kulalarini aktivmolekulalarga aylantirishuchunberilishil ozimbo'lganenergiya aktivlanishenergiyasideyil adi.	the amount of energy spent for activation of molecules for reaction passing.
Гомогенныйрас твор Gamogen eritma Homogeneous mixture	- однофазный раствор.	- bir xil fazadan iborat eritma.	single-phase solution.
Гетерогенный раствор Geterogeneritma Heterogeneousmixture	-многофазный раствор.	- har xil fazadan iborat eritma.	multiphase solution.
Диффузия Diffuziya Diffusion	-процесс взаимного проникновения молекул или атомов одного вещества между молекулами или атомами другого, приводящий к самопроизвольному выравниванию.	- konsentrasinyaningtenglas huvibirmodda zarrachalariningsuyulishy okigazfazoda xajmibo'yicha o'z-o'zidantarqalishi	the process of mutual penetration of molecules or atoms of one substance between molecules or atoms of another leading to spontaneous alignment.
Ингибитор Ingibitor Ingibitor	-вещество замедляющее скорость течения реакции.	- reaksiya tezligini sekinlashtiruvchi modda	Element which slow down the speed of reaction
Ион Ion Ion	-положительно или отрицательно заряженная частица.	- musbatyokimanfiyzyadl izarracha	positively or negatively charged particle

Катион Kation Cation	-положительно заряженная частица.	- musbat zarracha (ion)	positively charged particle.
Химическое уравнение Kimyoviy tenglama Chemical equation	-выражение хим реакции с помощью хим формулы.	- kimyoviy formula yordamida reaksiyani ifodalash	To define the reaction by the help of chemical formula
Концентрация Konsentrasiya concentration	-количество вещества растворенного в растворе.	- eritmada erigan modda miqdori	The amount which dissolve in solution
Молекула Molekula Molecule	-мельчайшая частица вещества, имеющая все его основные химические свойства	- moddaning erishholdagi ingasosiyo xossalari nisaqla ganzarrachasi	the smallest particle of substance having all its main chemical properties
Моль Mol Mol	-единица измерения самого маленького элемента вещества.	- moddaning eng kichik zarra chasi nima miqdori yo'lchovi	unit of measure of the smallest element of substance.
Фаза Faza Phase	-система одинаковых элементов.	- bir xil zarrachalar tizimi	system of identical elements.
Кислотный раствор Kislotali eritma Acidic solution	-водный раствор выше 1.00×10^{-7}	$1.00 \cdot 10^{-7}$ dan yuqori bo'lgan suvli eritma	Aqueous solution in which $[H^+]$ is greater than 1.00×10^{-7}
Кислоты Kislotalar Acids	-субстанции которые производят H^+	H^+ ishlab chiqaradigan substansiyalar	Substances that produce H^+
Основания Asoslar Bases	-субстанции которые производят OH^- в воде.	OH^- ni suvda ishlab chiqaradigan substansiyalar	Substances that produce OH^- in water (Arrhenius definition).
Сильная кислота Kuchli kislota Strong acid	-основы водных растворов, передающие H^+ все офит протоны.	Suvli eritmadagi asoslar, hamma ofit protonlarni H_3O^+ ga beradigan modda	Species which, in aqueous solution, donates virtually all of its protons to form H_3O^+ .
Сильное основание Kuchli asos Strong base	-вещество имеющее в составе OH^- ион, присоединяющее в водном растворе протон от H_2O и передающее OH^- .	OH^- ion o'z ichiga olgan modda, suvli eritmada protonni H_2O dan qabul qiladigan va OH^- ga beradigan modda	Species which contains the OH^- ion or which accepts a proton from H_2O in aqueous solution to give OH^- in high yield.
Алюмотермия Alyuminotermiya	-процесс восстановления	- metallarni alyuminiy bilan qaytarish	Receiving issue with metals and

Alyuminotermiya	металлов алюминием.	rayoni.	alumina
Изотопы Izotoplar Isotopes	-атомы с близкими химическими свойствами и различным атомным весом.	- atom og'irligihar xilkimyoviy xossalariyaqinbo'lgan atomlar	Atoms which having different chemical peculiarities
Гидриды Gidridlar hydride	-соединения металлов с H.	-metallarning vodorod bilan birikmasi	Combination metals with hydrogen
Анион Anion Anion	-отрицательно заряженная частица.	- manfiy zarracha (ion)	Ion (- little element)
Амфотерность Amfoterlik Amphoteric character	способность некоторых химических соединений проявлять кислотные или основные свойства в зависимости от веществ, которые с ними реагируют	Ba'ziki kimyoviy birikmalar niqaysimoddabilan reaksiy agakirishigako'raasosyoki kislotaxossasininomoyone tishi	ability of some chemical compounds to show acid or main properties depending on substances which with them react
Валентность Valentlik Valency	(от лат. valentia — сила) - способность атома химического элемента (или атомной группы) образовывать определенное число химических связей с другими атомами (или атомными группами). Вместо валентности часто пользуются более узкими понятиями, напр. степень окисления, координационное число.	-kimyoviy element atomini boshqa atom bilan ma'lum miqdor kimyoviy bog' hosil qilishi. Amalda ko'pincha valentlik o'rniga oksidlanish darajasi tushunchasidan foydalaniladi.	(from armor. valentia — force) - ability of atom of chemical element (or nuclear group) to form a certain number of chemical bonds with other atoms (or nuclear groups). Instead of valency often the oxidation level, coordination number use narrower concepts, e.g.
Ван-Дер-Ваальсовы силы Vander-vaalskuchlar Force van-der-Vaalsovy	- силы межмолекулярного взаимодействия.	Molekulalararo kuchlar	- forces of intermolecular interaction.
Водородные показатель (p^H) Vodorodko'rsatkich (p^H) Hydrogentheindicator (p^H)	- характеризует концентрацию (активность) ионов водорода в растворах; численно равен отрицательному десятичному логарифму	Eritmadagivodorodionlar konsentratsiyasini xarakterlaydigan o'nlilagarifim nites kariqiymatigatengvabirlitr mollarda ifodalanadi [H ⁺]PH = -lg[H ⁺] suvli eritmalarda PH = 1-14 gachabo'lishi mumkin	- characterizes concentration (activity) of ions of hydrogen in solutions; it is in number equal to a negative decimal logarithm of

	концентрации (активности) водородных ионов $[H^+]$, выраженной в молях на литр: $pH = -\lg[H^+]$. Водные растворы могут иметь pH от 1 до 14; в нейтральных растворах $pH = 7$, в кислых < 7 , в щелочных > 7 .	ralmuhitda $pH=7$ gateng, kislotalida $pH=7$ dankichikishqoriyda $pH=7$ dankattabo'ladi.	concentration (activity) of hydrogen ions $[H^+]$ expressed in moles on liter: $pH = -\lg[H^+]$. Water solutions can have pH from 1 to 14; in neutral solutions $pH = 7$, in sour < 7 , in alkaline > 7 .
Гидролиз Gidroliz Hydrolysis	- реакция взаимодействия вещества с водой.	Moddalarini suv bilan ta'sir reaksiyasi	- reaction of interaction of substance with water.
Дисперсные системы Dispers sistemalar Disperse systems	- состоят из множества частиц какого-либо тела (дисперсная фаза), распределенных в однородной среде (дисперсионной среде).	Dispers muhitda teng tarqalgan bir nechta moddadan iborat. Ergan moddani o'lchamiga qarab dag'al kolloid chin dispers tizimga taqsimlanadi.	- consist of a set of the particles of any body (a disperse phase) distributed in a homogeneous environment (the dispersive environment).
Диссоциация Dissosiatsiya Dissociation	(от лат. dissociatio — разъединение) - распад частицы (молекулы, радикала, иона), на несколько более простых частиц.	Moddalarini ionlarga ajralish jarayoni	(from armor. dissociatio — separation) - disintegration of a particle (a molecule, the radical, an ion), on some simpler particles.
Жесткость воды Suvning qattiqligi Hardness of water	- совокупность свойств воды, обусловленная наличием в ней преимущественно солей кальция и магния. Использование жесткой воды приводит к осаждению твердого осадка (накипи) на стенках паровых котлов, теплообменников, затрудняет варку пищевых продуктов, стирку. Различают временную и постоянную жесткость воды.	Suvning qattiqligi suvdagik alsiyva magniy tuzlari bilan ta'riflanadi. Bundatuzlarni ishlatish bug' qozonlaridevorlarida qatti qcho'kmahosil qiladi. Suvning qattiqligi vaqtinchalik va doimiy bo'ladi.	- the set of properties of water caused by availability in it mainly salts of calcium and magnesium. Use of hard water leads to sedimentation of a firm deposit (scum) on walls of boilers, heat exchangers, complicates cooking of foodstuff, washing. Distinguish temporary and

			constant hardness of water.
Ковалентная связь Koalent bog' Covalent bond	- вид химической связи; осуществляется парой электронов, общих для двух атомов, образующих связь.	Umumiyelektronjuftihosil bo'lishibilanyuzagakeladi gankimyoviybog'lanish	- a type of a chemical bond; it is carried out by couple of electrons, the general for two atoms forming communication
Меланж Melanj Melange	— смесь концентрированных азотной и серной кислот при их соотношении по объему ок. 9:1. Применяют в производстве серной кислоты башенным способом.	Hajm bo'yicha 9:1 nisbatda aralashtirilgan nitrat va sulfat kislota aralashmasi	— mix of the concentrated nitric and sulfuric acids at their ratio on volume apprx. 9:1. Apply in production of sulfuric acid in the tower way.
Плавление Suyuqlanish Melting -	- переход твердого кристаллического вещества в жидкое состояние (фазовый переход первого рода).	Qattiq kristall moddani suyuqlanish holatga o'tishi	transition of strong crystal substance to a liquid state (phase transition of the first sort).
Поверхностно-активные вещества (ПАВ) The Surface-active Substances (SAS)	- химические соединения, способные адсорбироваться на границе раздела фаз, одна из которых обычно вода, и снижать поверхностное натяжение. Молекулы ПАВ состоят из углеводородного радикала (от 4 до 20 CH ₂ -групп) и полярной группы (ОН, СООН, NH ₂ , SO ₃ H и др.).	Sirt foal modda	- the chemical compounds capable to be adsorbed on limit of the section of phases one of which usually water, and to reduce a superficial tension. Molecules surfactant consist of the hydrocarbonic radical (from 4 to 20 CH ₂ -groups) and polar group (OH, COOH, NH ₂ , SO ₃ H, etc.).
Полиморфизм Polimorfizm Polymorphism	(от поли... и греч. morphe — форма) - свойство некоторых веществ существовать в нескольких кристаллических состояниях	Bir nechta kristall holda bo'ladigan turli tuzilishga ega bo'lgan modda	(from weed... and Greek morphe — a form) - property of some substances to exist in several crystal states (modifications)

	(модификациях) с разной структурой. Пример полиморфизма — алмаз и графит.		with different structure. A polymorphism example — diamond and graphite.
Равновесие Muvozanat Balance	- состояние системы, при котором параметры не зависят от времени.	Tizimni muvozanat holati	- a condition of system at which parameters don't depend on time.
Растворы Eritmalar Solutions	- однородные смеси переменного состава двух или большего числа веществ (компонентов).	Ikki va undan ortiq moddadan iborat gomogen holati	- uniform mixes of variable structure of two or bigger numbers of substances (components).
Соли Tuzlar Salts	- продукты замещения атомов водорода кислоты на металл или групп ОН основания на кислотный остаток.	Metal atomi va kislota qoldig'idan tashkil topgan moddalar	- products of replacement of atoms of hydrogen of acid with metal or IT groups of the basis on the acid rest.
Степень окисления Oksidlanish darajasi Oxidation level	(окислительное число) - условный показатель, характеризующий заряд атома в соединениях.	Birikmalarda atomning zaryadini ifodolovchi kattalik	(oxidizing number) - the conditional indicator characterizing an atom charge in connections.
Суспензии Suspenziyalar Suspensions	(от позднелат. suspensio — подвешивание) - дисперсные системы с жидкой дисперсионной средой и твердой дисперсной фазой, частицы которой достаточно крупны, чтобы противостоять броуновскому движению.	Suyuqerituvchida qattiq moddanierishidan hosil bo'lgan tizim.	(from late armor. suspensio — suspension) - disperse systems with the liquid dispersive environment and a firm disperse phase which particles are rather large to resist to Brownian motion.
Тальк Talk Talc	- силикатный минерал, самый мягкий по шкале твёрдости природный минерал; применяется в измельчённом виде в качестве белого наполнителя в резине, бумаге и т.д.	Qattqlik jihatidan eng qattiq bo'gan tabiiy silikat minerali	- a silicate mineral, the softest on a hardness scale a natural mineral; it is applied in the crushed look as a white filler in rubber, paper, etc.

Тепловой эффект реакции Kimyoviy reaksiyaning issiqlik efekti Thermal effect of reaction	- количество теплоты, выделяемой или поглощаемой системой при химической реакции.	Kimyoviy reaksiyaning issiqlik efekti	- amount of heat, the allocated or absorbed system at chemical reaction.
Флогистон Flagiston Flogiston	(от греч. phlogistos — воспламеняемый, горючий) - по представлению химиков кон. 17-18 вв., «начало горючести», гипотетическая составная часть веществ, которую они якобы теряют при горении и обжиге. Гипотеза флогистона опровергнута трудами А. Лавуазье.	17-18 asroxirlaridakimyogarlart a'savurigako'rayonishi flagiston	(from Greek phlogistos — combustible, combustible) - on representation of chemists a game. 17-18 centuries, "the beginning of combustibility", a hypothetical component of substances which they allegedly lose when burning and roasting. The hypothesis of a flogiston is disproved by A. Lavoisier's works.
Химическая связь Kimyoviy bog' Chemical bond	- взаимодействие атомов, обуславливающее их соединение в молекулы и кристаллы. Химическая связь имеет в основном электромагнитный характер. При образовании химической связи происходит перераспределение электронной плотности связывающихся атомов.	Atomlarni o'zoro ta'sirlashib molekula hosil qilishi. Natijada elektron bulutlarni qayta taqsimlanishi	- the interaction of atoms causing them connection in molecules and crystals. The chemical bond has generally electromagnetic character. At formation of a chemical bond there is a redistribution of electronic density of the communicating atoms.
Химическое равновесие константа — Kimyoviy muvozanat konstantasi Chemical balance a	величина, выражающая соотношение между концентрациями (парциальными давлениями, летучестями, активностями) компонентов системы	Kimyoviy muvozanat-sistemada modda konsentratsiyasini o'zgarmaydigan holati	- the size expressing a ratio between concentration (partialny pressure, volatilities, activities) of components of

constant	в состоянии химического равновесия.		system in a condition of chemical balance.
Шихта – Shixta Furnace charge	сырьевая смесь заданного состава.	Yarim homashyo	- raw mix of the set structure.
Шлак – Shlak Slag	материал, образующийся при затвердевании жидких отходов огневой переработки сырья.	Homashyoni issiqlik ta'sirida qayta ishlashda hosil bo'lgan modda	- the material which is formed when hardening liquid waste of fire processing of raw materials.
Щёлочи Ishqor Alkalis	- хорошо растворимые в воде основания, создающие в водном растворе большую концентрацию ионов OH^- . К щелочам относятся гидроксиды металлов подгрупп Ia и IIa периодической системы [напр., NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$]. Широко применяются в промышленности.	Suvdayaxshieriydigan asoslar ularga ishqoriy va ishqoriy metallari kiradi	- well soluble bases in water creating in water solution big concentration of ions OH^- . Hydroxides of metals of subgroups of Ia and IIA of periodic system belong to alkalis [e.g., NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$]. Are widely applied in the industry.
Электродный потенциал Elektrod potensial Electrode potential	в электрохимии - разность электрических потенциалов на границе фаз электрод — электролит.	Elektrod bilan elektrolit eritma orasida hosil bo'ladigan potensial	in electrochemistry - a difference of electric potentials on border of phases an electrode — electrolyte.
Эмульсии Emulsiya Emulsions	(от лат. <i>emulsus</i> — выдоенный) - дисперсные системы, состоящие из мелких капель жидкости (дисперсной фазы), распределенных в другой жидкости (дисперсионной среде). Основные типы эмульсий: прямые, с каплями неполярной жидкости в полярной среде (напр., водэмульсионные краски), и обратные (напр., нефтяные эмульсии).	Bir suyuq moddada ikkinchi suyuq moddaning taqsimlanishi	(from armor. <i>emulsus</i> — milked dry) - the disperse systems consisting of the small drops of liquid (a disperse phase) distributed in other liquid (the dispersive environment). Main types of emulsions: straight lines, with drops of unpolar liquid in the polar environment (e.g., aqueous emulsion

			inks), and the return (e.g., oil emulsions).
Коломель Kolomel calomel	-соединения ртути и хлора.	- simobni xlorli birikmasi	compounds of mercury and chlorine.
Катализатор Katalizator catalyst	-вещество ускоряющее реакции.	- reaksiya tezligini oshirgichlar	Issues which increase the speed of reaction
Нейзильбер Neyzilber	-название сплава.	- qotishma nomi	Name of alloy
Латунь Latun latun	-сплав Cu и Zn	- Cu va Zn metallarning qotishmasi	- Cu and Zn metal alloy
Ряднапряжения металлов Metallarning kuchlanishlar qatori Lines of stringing metals	-ряд металлов расположенных по электродному потенциалу.	-Metallarning elektrod potentsiallari bo'icha joylashtirilgan qator.	Place of metals about electrode potentials
Электролиз Elektroliz electrolyze	-процесс превращения энергии электро-химического процесса в хим энергию.	- elektrokimyoviyjarayonen ergiyasiningkimyoviyenergiyasiga aylantirishjarayoni	Manner which turned electro chemical issue to chemical energy
Электrolиты Elektrolitlar electrolytes	-вещества электропроводники в растворах.	- eritmalari elektr tokini o'tkazuvchi moddalar	Elements which pass electro current
Элемент Element element	-вид атомов имеющих количество определенных свойств.	- xossalarning muayyan yig'indis bilan tavsiflanuvchi atomlari	Type of atoms which have sum of peculiarities
Прочность Мустахкамлик durability	-качество вещества не разрушающегося под воздействием внешней силы.	Tashqi kuch ta'sirida buzilmaslik, buzmasdan kuchni ushlab turish.	is quality of the substance which isn't collapsing under the influence of external force.
Пластичность Пластиклик Plasticity	-качество вещества способного изменять форму под воздействием внешней силы, и удержание этой формы после окончания воздействия внешней силы.	O'z o'lcham formalarini tashqi kuch ta'sirida o'zgartirishi va uni kuch olib tashlangandan keyin ham saqlab turish	quality of substance capable to change a form under the influence of external force, and deduction of this form after the end of influence of external force.
Вязкость Ковушоклик Viscosity	-характеризует способность газов или жидкостей создавать		-characterizes ability of gases or liquids to create

	сопротивление между движущимися по отношению друг к другу слоями текучих (не твердых) тел. То есть эта величина соответствует силе внутреннего трения (английский термин: viscosity), возникающей при движении газа или...		resistance between the layers of fluid (not firm) bodies moving on the relation to each other. That is this size corresponds to power of internal friction, arising at gas flow or..
Твердость Қаттиқлик Hardness	-сопротивление проникновению другого вещества.	O'ziga boshqa jinsni botirilishi qarshiligi	resistance to penetration of other substance.
Химическая стабильность Химиявий турғунлик Chemikalstabilitey	- это способность сохранять заложенные свойства в допустимых пределах под воздействием внешних факторов	Modda xossalarinining tashqi kuch ta'siriga qarshiligi	it is ability to keep the put properties in admissible limits under the influence of external factors
Зичлик Density Плотность	-относительный вес, г/см ³ Плотность — скалярная физическая величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объёму.	Solishtirma og'irlik, g/sm ³	Density — the scalar physical quantity determined as the body weight relation to the volume occupied by this body.
Аллотропия, полиформизм Allotropy, Polymorphysm Аллотропия, Полиморфизм	-изменение кристаллической решетки или ее размеров под воздействием различных условий (температуры).	Xar xil sharoitda (haroratda) kristallik panjaraning yoki uning o'lchamlarini o'zgarishi	change of a crystal lattice or its sizes under the influence of various conditions (temperature).
Анизотропия Изотропия Anysotropy	-однообразие свойств в различных направлениях.	Xossalarning har xil yo'nalishda bir xilligi	monotony of properties in various directions.
Объемно центрирующая гексагональная решетка Хажми, ёқлари марказлашган гексоганал Basesentered, hexagonal	-виды кристаллической решетки.	Krisstal panjara turlari	types of a crystal lattice.
Свойство литья Қуймакорлик хоссалари Casting	-текучесть вещества.	Suyuqholda oquvchanligi va kirishuvchanligi	substance fluidity.

properties			
Болғаланувчанлик Molleability Ковкость	- способность к деформации под воздействием внешней силы без разрушения.	Tashqi kuch ta'sirida buzilmasdan deformatsiyalanish	deformability under the influence of external force without destruction.
Свариваемость Пайвандланувчанлик Weldability	-образование прочного и плотного соединения	Puxta va zich birikma hosil qilish	formation of strong and dense connection
Металл Metal Металл	-элемент, у которого возрастает электропроводимость с понижением температуры.	Harorat pasaygan sari elektr o'tkazuvchanligi ortadigan element	element at which electric conductance with fall of temperature increases.
Химическое соединение Химиявий бирикма Chemikalcompound	-соединение веществ, посредством химических реакций.	Komponentlar kimyoviy reaksiya natijasida birlashadi va formula bilan ifodalanadi.	connection of substances, by means of chemical reactions.
Твердый раствор Қаттиқэритма Solin somtion	-соединение при котором одно вещество встраивается в кристаллическую решетку другого вещества.	Asosiy metall atomi kristall panjarasiga (erituvchi) ikkinchi jins (eruvchi) atomi kirgan birikma	connection at which one substance is built in a crystal lattice of other substance.
Аустенит Austenite	твердый раствор углерода в железе	Uglerodning Fe dagi qattiq eritmasi	solid solution of carbon in iron
Феррит Ferrite Феррит	-твердый раствор углерода в железе	Uglerodning Fe dagi qattiq eritmasi	solid solution of carbon in iron
Цементит Сементит Cementite	-химическое соединение углерода и железа.	Temir va uglerod kimyoviy birikmasi	solid solution of carbon in iron
Перлит (евтектоид) – Perlite entectoid Перлитэвтектонидный	-механическое соединение феррита и цементита.	Ferrit va sementit kristallarining mexanikaviy aralashmasi	mechanical compound of ferrite and sementit.
Ледебурит (евтектика) – Eutectic ledeburity Ледебурит	-механическое соединение кристаллов аустенита и цементита.	Austenit va sementit kristallarining mexanikaviy aralashmasi	mechanical connection of crystals of austenite and sementit.
Сталь Пўлат Steel	-раствор углерода в железе, количеством менее 2,14%	Uglerodning temirdagi eritmasi, miqdori 2,14 % dan kam	carbon solution in iron, quantity less than 2,14%
Чугун Чўян Cast Iron	-твердый раствор углерода в железе, более 2,14%	Uglerodning temirdagi qattiq eritmasi, uglerod miqdori 2,14 % dan ko'p.	solid solution of carbon in iron, more than 2,14%

Термическая обработка Термик ишлаш Thermal treatment	-изменение или улучшение свойств металлов путем нагрева и охлаждения.	Metallni qizdirib, ushlab turib, sovutib, xossalarini o'zgartirish-yaxshilash	change or improvement of properties of metals by heating and cooling.
Агрегат Party Агрегат	-укрупненный, унифицированный, элемент машины, выполняющий в технологическом процессе определенное задание.	mashinaning to'la o'zaro almashinadigan va texnologik jarayonda ma'lum vazifani bajaradigan yiriklashgan, unifikatsiyalashgan elementi.	integrated, unified, the car element performing a certain task in technological process.
Агрегатирование Агрегатлаш Assembling	-способ соединения унифицированных узлов, выполняющих отдельные задания.	alohida vazifalarni bajaradigan unifikatsiyalashgan uzellarni bir-biriga biriktirish usuli.	way of connection of the unified knots performing separate tasks.
Адгезия Adhesion	-соединение тел с прилегающими поверхностями.	yuzalari tegib turgan turli jismlarning o'zaro birikib qolishi	connection of bodies with adjacent surfaces.
Адиабатия Адиабата Adiabatic	-линия выражающая процесс обратного диабата в термодинамической диаграмме.	istalgan termodinamik diagrammada qaytar adiabat jarayonni ifodalovchi chiziq.	the line expressing process of the return diabat in the thermodynamic chart.
Адсорбция Адсорбсия Adsoption	-процесс поглощения газа, паров, веществ из раствора или газовой смеси поверхностным слоем жидкости или твердого тела-адсорбентом.	eritmadagi moddalar yoki gazlarning qattiq jism yoki suyuqlik sirtiga yutilishi.	process of absorption of gas, vapors, substances of solution or gas mix a blanket of liquid or a firm body - adsorbent.
Азотирования Азотлаш Nitriding	-насыщение азотом поверхности тела.	buyum sirtini azotga to'yintirish.	saturation by body surface nitrogen.
Вращающаяся печь Айланма печ Rotary furnace	- Вертикально или горизонтально вращающаяся печь.	bo'ylama o'qi atrofida aylanadigan pech.	Vertically or horizontally rotating furnace
Аццелогграф Акселерограф Accelerogkoph	-устройство для регистрации.	qayd qilish qurilmasi..	the device for registration.
Акселометр Accelerometr Акселометр	-прибор, измеряющий проекцию кажущегося ускорения.	mashina yuklanish o'lichaydigan asbob.	the device measuring a projection of the seeming acceleration.
Юмшатиш Soptening Отжиг	-вид термической обработки металлов, заключающейся в нагреве до определенной	Metallni GSE kritik chizig'idan yuqorida qizdirish va pech bilan birga asta sovutish	type of the heat treatment of metals consisting in heating to a certain temperature (the

	температуры (выше линии ГСЕ), выдержке в течении определенного времени при этой температуре и последующем охлаждении до комнатной температуры.		GSE lines are higher), to endurance during certain time at this temperature and the subsequent cooling to room temperature.
Тоблаш Quenching Закалка	-увеличение прочности и твердости металлов путем быстрого нагрева до выше критической линии и быстрого охлаждения.	Qattqlikni, mustahkamlikni oshirish-metallni GSK kritik chizig'idan yuqorida qizdirib tez sovutish	increase in durability and hardness of metals by fast heating to above critical line and fast cooling.
Высоко углеродистая сталь Юкори углеродоли пулат High carbon steel	-сталь с высоким содержанием углерода $\varepsilon=0,45-0,75\%$.	Uglerod miqdori $\varepsilon=0,45-0,75\%$	- steel with the high content of carbon $\varepsilon=0,45-0,75\%$.
Средне углеродистая сталь Урта углеродли Metium carbon	-сталь с средним содержанием углерода $\varepsilon\leq 0,25-0,45\%$	$\varepsilon\leq 0,25-0,45\%$	- steel with the average content of carbon $\varepsilon\leq 0,25-0,45\%$
Кам углеродли Low carbon Мало углеродистая сталь	сталь с средним содержанием углерода $\varepsilon\leq 0,09-0,25\%$	$\varepsilon\leq 0,09-0,25\%$	steel with the average content of carbon $\varepsilon\leq 0,09-0,25\%$
Высоко легированная Юкори легирланган Highly doped	-содержание более 10 % легирующих элементов.	Po'lat tarkibida legirlangan elementlar 10% dan ko'p	- the maintenance more than 10% of the alloying elements.
Средне легированная Урта легирланган Medium doped	-содержание легирующих элементов до 10%	legirlov elementlar 10% gacha	- the maintenance of the alloying elements to 10%
Мало легированная Кам легирланган Low doped	-содержание легирующих элементов в пределах 2,5-5%	legirlov elementlar 2,5 – 5% orasida	- the maintenance of the alloying elements within 2,5-5%
Средне качественная сталь Оддий сифатли	-количество вредных элементов в составе стали $S=0.06\%, P=0,07\%$	Po'lat tarkibidagi zararli elementlar miqdori etarli: $S=0.06\%, P=0,07\%$	- quantity of harmful elements as a part of steel $S=0.06$ of %, %

пўлат Regular quality steel			P=0,07
Качественная сталь Сифатли пўлат – Good quality steel	-кол-во вредных элементов в составе стали менее P=S=0,035%	P,S kamroq P=S=0,035% dan ko'p emas	- quantity of harmful elements as a part of steel less P=S = 0,035%
Высоко качественная сталь Юкори сифатли High quality	- кол-во вредных элементов в составе стали менее P=S=0,025%	Zararli elementlardan P va S larning miqdori 0,025% ko'p emas	- quantity of harmful elements as a part of steel less P=S = 0,025%
Высоко качественный Ўта юкори сифатли Medium quality	-- кол-во вредных элементов в составе стали менее P=S=0,015%	P, S larning har birini miqdori 0,015% dan kam	- quantity of harmful elements as a part of steel less P=S = 0,015%
Дефект Нуксон Defect	-неправильное строение кристаллической решетки.	Kristallik panjaraning buzilishi	- wrong structure of a crystal lattice

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати

Асосий адабиётлар

1. Chemistry the central science. Thirteenth edition / Theodore L. Brown – USA, 2014
2. Парпиев Н.А., Рахимов Х.Р., Муфтахов А.Г. Аноорганик кимё назарий асослари. Дарслик. -Т.: Ўзбекистон, 2000.
3. Ahmerov Q., Jalilov A., Sayfutdinov R. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. - T.: O`zbekiston, 2006.
4. Silberberg M.S. (Martin Stuart). Principles of general chemistry. THIRD EDITION. -New York, Copyright . 2013.
5. Г.А.Ихтиярова. Умумий кимёдан электрон дарслик
6. Глинка Н.Л. Умумий кимё. Дарслик. -Т.: Ўқитувчи, 2007.

Кўшимча адабиётлар

1. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash - yurt taraqqiyoti va xalq faravonligining garovi. Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 48 bet.
Мирзиёев Ш.М. Обеспечение верховенства закона и интересов человека – гарантия развития страны и благополучия народа. Ташкент, "Узбекистан", 2017 г, 48 стр.
2. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 104 bet.
Мирзиёев Ш.М. Критический анализ, жесткая дисциплина и персональная ответственность должны стать повседневной нормой в деятельности каждого руководителя. Ташкент, "Узбекистан", 2017 г, 104 стр.
3. Muxitdinov X.X. Kimyo. O`quv-uslubiy qo`llanma. -Т.: TDTU, 2005.
4. Мухитдинов Х.Х. Кимё. Маърузалар матни. – Т.: ТДТУ, 2004.
5. Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие. -М.: «Интеграл-Пресс». 2007.
6. Коржуков Н.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие. -М.: МиСиС, 2004.
7. Глинка Н.Л. Умумий кимёдан масала ва машқлар тўплами. Ўқув қўлланма. -Т.: Ўқитувчи. 2007.

Интернет сайтлари:

1. www.ziynet.uz;
2. www.lex.uz;
3. www.bilim.uz;
4. www.gov.uz.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО МУҲАНДИСЛИК – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

Рўйхатга олинди:

№ _____
201_ й. “ _____ ” _____

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

Ўқув ишлари бўйича проректор

_____ Ш.М.Ходжиев
« _____ » _____ 201_ йил

**“КИМЁ” ФАНИНИНГ ИШЧИ
ЎҚУВ ДАСТУРИ**

Bilim sohasi(lari):	300000	– Ishlab chiqarish-texnik soha
Ta’lim sohasi(lari):	320000	Ishlab chiqarishlar texnologiyasi
Ta’lim yo‘nalishlari:	5310700	– Elektr texnikasi, elektr mexanikasi va elektr texnologiyalari
	5312100	– Elektroaudit va sanoat korxonalarining energetika tekshiruvi
	5110100	– Energetika (issiqlik energetikasi)
		– TJ (Mashinasozlik)
	5321700	– TJBAKT
		– Er usti transport tizimlari
	532902	– NGKTUF
	5330200	– IAT

Умумий ўқув соати 120 соат.

Шу жумладан:

Маъруза 36 соат

Лаборатория 18 соат

амалий машғулот 18 соат

Мустақил таълим соати 48 соат

Бухоро – 2019

“Кимё” фанининг ишчи ўқув дастури Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигида 2018 йил “18”августда руйхатга олинган намунавий ўқув дастурига мувофиқ ишлаб чиқилди.

Тузувчи:

Ахмедов В.Н. - БухМТИ “Кимё” кафедраси доценти

Нуриллоев З.И.- БухМТИ “Кимё” кафедраси ассистенти

Такризчилар:

Атоев И.Х – БМТИ “Кимё” кафедраси доценти, п.ф.н.

Шарипов М.С – БДУ “Кимё” кафедраси доценти, т.ф.н.;

Кафедра мудири в.б:
Факултет декани:

доц. Ахмедов В.Н
доц. Ш.Н.Атауллаев

Ўқув фанини ўқитиш бўйича услубий кўрсатмалар

Кимё фани фундаментал табиий фанлардан биридир. Уни билиш ҳозирги вақтда турли соҳаларда фаолият кўрсатаётган мутахассисларни ижодий самарали ишлари учун зарурдир. Олий ўқув юртларида тайёрланаётган бўлажак мутахассис механиклар, энергетиклар, кончилар, нефт-газчилар, электрон-автоматчиларни кимёвий билим даражасини ошириш жуда долзарб масалалардан биридир, чунки у янги материалларни техникада қўллаш, уларни бардошлилигини ошириш, энергияни тежаш имконини яратади. Кимё конунларини билиш экологик муаммоларни ҳал қилишда, талабалар дунё қарашини шаклланишда ўз ҳиссасини қўшади.

Ушбу дастур техника олий ўқув юртларида кимё технологияси ва бошқа таълим йўналишлари бўйича бакалаврлар тайёрлаш учун кимё фанини ўз ичига олади.

Кимё фундаментал фанлар қаторига кириб, кимёвий соҳа муҳандис-технологларини тайёрлашда асосий ўринни эгаллайди. Бу соҳа таълимининг ўзига хос мантикий тизими мавжуд. Кимёни ўқитишдан мақсад – шу соҳага оид мавжуд барча материалларни талабаларга етказиш ва уларни ўзлари олган назарий билимлари асосида аниқ амалий муаммоларни ечишга ўргатишдир.

Ушбу ноорганик ва органик кимё ўқув дастури фаннинг шу соҳасидаги етишилган муваффақиятларига мос равишда ва халқ хўжалиги учун юқори малакали мутахассислар тайёрлаш талаблари асосида тузилган. Айни мавжуд материални талабаларга етказиш органик кимёнинг назарий тушунчаларини аниқ бир соҳага татбиқ эта олишги асосланган. Кимё курсининг ҳамма бўлимларидаги барча назарий билимларни талабалар ўзлаштиришлари натижасида улар материалларни фақатгина эслаб қолишларидан ташқари уларни маълум даражада тушунишларини ҳам имконини беради. «Кимё» фанини ўқитишнинг вазифалари.

- фани ўрганишдан мақсад – кимё фанида мавжуд бўлган тушунча назария ва конунларни ўрганиб, унинг моҳиятига етиш;
- моддаларнинг тузилиши, таркиби, хоссаларини ҳамда уларнинг бир турдан бошқа турга ўтиш сабаблари ва оқибатларини билиш;
- кимёвий ҳисоблашларни бажара олиш;
- кимёвий тажрибаларни режалаштириш, уларни амалга ошира билиш ва бажариш учун керакли моддалар, жиҳозлардан фойдалана олиш бўйича етарли даражада билим ва кўникмалар орттириш;
- кимёвий ахборот йиғиш ва уларни ўзаро айрибошлаш тажриба ва кўникмаларга эга бўлиш;
- олинган билим ва кўникмалардан зарур ҳолларда ва касб фаоляти давомида талаб даражасида фойдалана олишдан иборат.

Қўйилган вазифаларга ўқиш жараёнида талабаларнинг маъруза, тажриба ва амалий машғулотларда фаол иштирок этиши, ижодий ёндошиши, адабиётлар билан мустақил ишлаши билан амалга ошади.

2.Маъруза машғулоти.

Т/р	Мавзу	Маъруза
1	Кириш, фаннинг асосий тушунча ва қонунлари	2
2	Кимёнинг асосий қонунлари.	2
3.	Анорганیک бирикмаларнинг энг муҳим синфлари	2
4.	Атом тузилиши, унинг ядровий модели. Ядровий реакциялар. Бор постулатлари.	2
5.	Элементларнинг даврий қонуни ва системаси Квант сонлар, Паули принципи. Электроннинг атомда тақсимланиши.	2
6.	Кимёвий боғланиш, уларнинг турлари. Молекуланинг тузилиши.	2
7.	Термокимё	2
8.	Кимёвий кинетика. Кимёвий реакция тезлиги, кимёвий мувозанат.	2
9.	Сув. Эритмалар, уларнинг турлари. Эритма концентрацияси.	2
10.	Суюлтирилган эритмалар хоссаси, осмотик босим.	2
11.	Электролит эритмалар, диссоциацияни даражаси ва константаси.	2
12	Ионли реакциялар Кислота, асос ва тузларнинг диссоциацияси..	2
13.	Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари.	2
14.	Металлар, уларнинг табиатда учраши, олиниш усуллари, кимёвий хоссалари.	2
15	Электрокимё. Гальваник элементлар назарияси.	2
16.	Туз эритмалари ва суюқланмалари электролизи.	2
17.	Электролиз. Фарадей қонунлари. Аккумуляторлар.	2
18.	Кимёвий коррозия ва унинг турлари.	2
	Жами:	36

Маъруза замонавий мултимедия воситалари ёрдамида оқимларда ўтказилади.

3. Амалий машғулотлар Амалий машғулотлар мазмуни

№	Мавзу номи ва унинг қисқача мавзуни	Ажратилган соат
1	Анорганیک бирикмаларнинг синфлари.	2
2	Кимёнинг асосий қонунлари.	2
3	Атом ва молекула тузилиши	2
4	Термокимё	2
5	Кимёвий кинетика ва мувозанат	2
6	Электролит эритмалар	2

7	Тузларнинг гидролизи	2
8	Оксидланиш қайтарилиш реакциялари	2
9	Гальваник элементлар ва металланинг коррозияси	2

Амалий машгулотлар замонавий мультимедия воситалари ёрдамида гуруҳларда ўтказилади.

4. Лаборатория ишлари

№	Мавзу номи ва унинг қисқача мавзуни	Ажратилган соат
1	Тажриба иш дафтари. Техника хавфсизлик қоидалари	2
2	Анорганик моддаларнинг олиниши ва хоссалари	2
3	Металлнинг эквивалент моляр массасини аниқлаш	2
4	Тузнинг эриш иссиқлигини аниқлаш	2
5	Кимёвий кинетика ва мувозанат	2
6	Эритма тайёрлаш ва концентрациясини аниқлаш	2
7	Электролит эритмалар Тузларнинг гидролизи	2
8	Оксидланиш қайтарилиш реакциялари	2
9	Гальваник элементлар ва металлларнинг коррозияси Туз эритмаларнинг электролизи	2
Жами		18

Лаборатория машгулотлари замонавий лаборатория хоналарида кичик гуруҳларда ўтказилади.

5. Мустақил таълимни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

№	Мавзу	соат
1	Атом масса, молекуляр масса. Модда миқдори ва масса.	3
2	Оксидлар, асослар, кислота ва тузларнинг олиниши.	4
3	Д.И.Менделеевнинг гидратланиш назарияси. Эритмалар	3
4	Сувнинг ион қопайтмаси. Буфер эритмалар	4
5	Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг аҳамияти.	3
6	Қотишмалар.	4
7	Гальваник элементлар.	3
8	Металлар ва коррозия	4
9	Саноатда электролиз.	3
10	Силикат саноати	4
11	Минерал ўғитлар	3

12	Галогенлар	4
13	Сувнинг каттиклиги	3
14	Тегишли сохаларда ишлатиладиган кимёвий моддалар	4
Жами:		48

Мустақил таълимни ташкил этишда муайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади ва жорий назорат сифатида баҳоланади:

1) мавзулар бўйича конспект (реферат, тақдимот) тайёрлаш. Назарий материални пухта ўзлаштиришга ёрдам берувчи бундай усул ўқув материалига диққатни қўпроқ жалб этишга ёрдам беради. Талаба конспекти турли назорат ишларига тайёргарлик ишларини осонлаштиради, вақтни тежайди;

2) ўқитиш ва назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизимлари билан ишлаш. олган билимларини ўзлаштиришлари, турли назорат ишларига тайёргарлик кўришлари учун тавсия этилган электрон манбалар, инновацион дарс лойиҳаси намуналари, ўз-ўзини назорат учун тест топшириқлари в.б;

3) фан бўйича қўшимча адабиётлар билан ишлаш. Мустақил ўрганиш учун берилган мавзулар бўйича талабалар тавсия этилган асосий адабиётлардан ташқари қўшимча ўқув, илмий адабиётлардан фойдаланадилар. Бунда рус ва хорижий тиллардаги адабиётлардан фойдаланиш рағбатлантирилади;

4) ИНТЕРНЕТ тармоғидан фойдаланиш. Фан мавзуларини ўзлаштириш, курс иши, битирув малакавий ишларини ёзишда мавзу бўйича ИНТЕРНЕТ манбаларини топиш, улар билан ишлаш назорат турларининг барчасида қўшимча рейтинг баллари билан рағбатлантирилади;

5) мавзуга оид масалалар, кейс-стадилар ва ўқув лойиҳаларини ишлаб чиқиш ва иштирок этиш;

6) амалиёт турларига асосан материал йиғиш, амалиётдаги мавжуд муаммоларнинг ечимини топиш, ҳисоботлар тайёрлаш;

7) илмий семинар ва анжуманларга тезис ва мақолалар тайёрлаш ва иштирок этиш;

8) мавжуд лаборатория ишларини такомиллаштириш, масофавий (дистанцион) таълим асосида машғулотларни ташкил этиш бўйича методик кўрсатмалар тайёрлаш ва ҳ.к.

Баҳолаш мезонлари

Талабанинг амалий, семинар, лаборатория машғулотлари ва мустақил таълим топшириқларини бажариши (Тегишли лаборатория ишларини тўлиқ ёзган, бажарган ва ҳисоботини тузганлиги, амалий машғулотда масалани тўғри еча олиши инobatга олинади), шунингдек унинг ушбу машғулотлардаги фаоллиги фан уқитувчиси томонидан 5 баллик тизим асосида баҳолаб борилади ва оралик назоратни баҳолашга инobatга олинади.

Оралик назорат эритмалар мавзуси тугагандан сунг 10 ҳафтада ёзма шаклда амалга оширилади. Ёзма ишда иккита назарий бир масала берилади ва талаба 5 баллик тизим бўйича баҳоланади. Иккинчи оралик назорат фан тугаш ҳафтасида органик кимё бўйича оғзаки амалга оширилади. Бунда 5та савол орқали 5 баллик тизимда амалга оширилади.

Яқуний назорат тури семестр якунида фан бўйича талабанинг назарий билим ва амалий куникмаларини ўзлаштириш даражасини аниқлаш мақсадида тест шаклида

утказилади. Тест саволлар сони 30 та бўлиб 5 баллик тизимда баҳоланади. Бунда 27 ва ундан ортиқ тўғри жавоб 5 балл, 22 – 27 та тўғри жавоб 4 балл, 18-21 та тўғри жавоб 3 балл, 18 тадан кам жавоб берилса 2 баҳо билан баҳоланади.

Баҳолашда қуйидаги мезонларга амал қилинади:

- Талаба мустакил хулоса ва қарор қабул қилади, ижодий фикрлай олади, мустакил мушоҳада юритади, олган билимини амалда қўллай олади, фаннинг (мавзунинг) моҳиятини тушунади, билади, ифодалай олади, айтиб беради ҳамда фан (мавзу) бўйича тасаввурга эга деб топилганда - 5 (аъло) баҳо;

- Талаба мустакил мушоҳада юритади, олган билимини амалда қўллай олади, фаннинг (мавзунинг) моҳиятини тушунади, билади, ифодалай олади, айтиб беради ҳамда фан (мавзу) бўйича тасаввурга эга деб топилганда - 4 (яхши) баҳо;

-Талаба олган билимини амалда қўллай олади, фаннинг (мавзунинг) моҳиятини тушунади, билади, ифодалай олади, айтиб беради ҳамда фан (мавзу) бўйича тасаввурга эга деб топилганда - 3 (қониқарли) баҳо;

-Талаба фан дастурини узланггирмаган, фаннинг (мавзунинг) моҳиятини тушунмайди ҳамда фан (мавзу) бўйича тасаввурга эга эмас деб топилганда - 2 (қониқарсиз) баҳо билан баҳоланади.

Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати

Асосий адабиётлар

7. Chemistry the central science. Thirteenth edition / Theodore L. Brown – USA, 2014
8. Парпиев Н.А., Рахимов Х.Р., Муфтахов А.Г. Аноганик кимё назарий асослари. Дарслик. -Т.: Ўзбекистон, 2000.
9. Ahmerov Q., Jalilov A., Sayfutdinov R. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. - T.: O'zbekiston, 2006.
10. Silberberg M.S. (Martin Stuart). Principles of general chemistry. THIRD EDITION. - New York, Copyright . 2013.
11. Г.А.Ихтиярова. Умумий кимёдан электрон дарслик
12. Глинка Н.Л. Умумий кимё. Дарслик. -Т.: Ўқитувчи, 2007.

Қўшимча адабиётлар

8. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash - yurt taraqqiyoti va xalq faravonligining garovi. Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 48 bet.

Мирзиёев Ш.М. Обеспечение верховенства закона и интересов человека – гарантия развития страны и благополучия народа. Ташкент, "Узбекистан", 2017 г, 48 стр.

9. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Toshkent, "O'zbekiston", 2017 yil, 104 bet.

Мирзиёев Ш.М. Критический анализ, жесткая дисциплина и персональная ответственность должны стать повседневной нормой в деятельности каждого руководителя. Ташкент, "Узбекистан", 2017 г, 104 стр.

10. Muxitdinov X.X. Kimyo. O'quv-uslubiy qo'llanma. -T.: TDTU, 2005.

11. Мухитдинов Х.Х. Кимё. Маърузалар матни. – Т.: ТДТУ, 2004.

12. Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие. -М.: «Интеграл-Пресс». 2007.

13. Коржуков Н.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие. -М.: МиСиС, 2004.

14. Глинка Н.Л. Умумий кимёдан масала ва машқлар тўплами.

Ўқув қўлланма. -Т.: Ўқитувчи. 2007.

Интернет сайтлари:

4. www.ziyounet.uz;
5. www.lex.uz;
6. www.bilim.uz;
4. www.gov.uz.

TESTLAR

Anorganik moddalar sinflari					
1.	Qaysi oksidlar ishqorda eriydi?	Kal'siy oksidi	Rux oksidi	temir (II) oksidi	Natriy oksidi
2.	Quyidagi oksidlardan qaysi biri faqat kislota bilan ta'sirlashadi?	Na_2O	Al_2O_3	SO_3	CO
3.	Quyidagi tuzlardan qaysi biri nordon tuz?	KNO_3	$CaOHCl$	$FeHPO_4$	$KAl(SO_4)_2$
4.	Quyidagi tuzlardan qaysi biri digidroksi tuz	$BaOHNO_3$	$CrBr_2$	$Al(OH)_2CN$	Na_2SO_4
5.	Quyidagi temir birik-malaridan qaysi biri temir (II) sul'fit tuzi	FeS	$FeSO_4$	$Fe_2(SO_4)_3$	$FeSO_3$
6.	Quyidagi gidroksidlardan qaysi biri suvda eriydi	$Cr(OH)_2$	$Al(OH)_3$	KOH	$Cu(OH)_2$
7.	Quyidagi kislotalardan qaysi biri kuchli ?	H_2CO_3	HCl	HF	HCN
8.	Quyidagi moddalarning qaysi biri $Cr_2(SO_4)_3$ bilan reaksiyaga kirishadi?	HNO_3	$Cr(OH)_3$	$Cu(OH)_2$	$NaOH$
9.	Kislotalar qanday moddalar bilan reaksiyaga kirishadi	Barcha oksidlar va kislotalar bilan	Asosli oksid va asoslar bilan	Amfoter oksidlar va barcha tuzlar bilan	Ba'zi bir tuzlar kislotalar bilan
10.	Quyidagi moddalardan qaysi biri ham kislota, ham asos bilan reaksiyaga kirishadi?	Al_2O_3	SiO_2	$NaCl$	$Mg(OH)_2$
Atom tuzilishi					
11.	Pog'onachadagi maksimal elektronlar soni qanday aniqlanadi	$2n^2$	$2l + 1$	$(2l + 1)2$	N^2
12.	Quyidagi elektron formulalardan qaysi biri 24 elementga tegishli	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$	$1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^6 3d^2$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
13.	p va d energetik pogonachalarni har birida maksimal nechta elektron bo'lishi mumkin	6 va 10	7 va 10	6 va 8	3 va 5
14.	s va f energetik pogonachalarni har birida maksimal nechta elektron bo'lishi mumkin?	2 va 10	2 va 14	1 va 7	4 va 14
15.	Quyida elektron formulalari keltirilgan elementlarning qaysi biri	$...3s^2 3p^5$	$...1s^2 2s^1 2d^4$	$...3d^2 4s^2$	$...2s^2 2p^3$

	kuchli metallik xossasini namoyon etadi ?				
16.	Quyida elektron formulasi keltirilgan elementlarning qaysi biri kuchli metallik xossani namoyon etadi	$1S^2 2S^1$	$...1d^{10} 4S_1$	$...3d^6 4S^2$	$...3d^{10} 4S^1$
17.	Quyida elektron formulasi keltirilgan elementlarning qaysi biri metallmaslik xossani namoyon etadi	$4S^1 3d^1$	$1S^2 2S^2 2p^6 3S^1$	$1S^2 2S^2 2p^3$	$3d^{10} 4S^1$
18.	Quyida elektron formulalari keltirilgan elementlarning qaysi biri kuchli metalmaslik xossani namoyon etadi	$1S^2 2S^2 2p^1 ... 3S^2 3p^4$		$1S^2 2S^2 p^5$	$1S^2 2S^2 2p^5$
19.	Alyuminiyni $^{27}_{13}Al$ izotopi proton (1_1H) bilan bombardimon qilinsa qaysi element izotopi hosil bo'ladi	$^{28}_{14}Si$	$^{28}_{12}Mg$	$^{24}_{12}Mg$	$^{24}_{14}Si$
20.	Toriyni $^{232}_{90}Th$ izotopi o'zidan bitta α va bitta β nurini tarqatsa qaysi element izotopi hosil bo'ladi	$^{228}_{88}Ra$	$^{227}_{88}Ra$	$^{230}_{89}Ac^1$	$^{228}_{89}Ac^1$
Kimyoning asosiy qonunlari					
21.	Valentligi uchga teng bo'lgan element oksidi tarkibida 31,58% kislorod bor. Bu elementni ekvivalent massasini aniqlang?	8,66	26	2,1	17,33
22.	Biror element oksidi tarkibining 69,56% ni kislorod tashkil etadi. Bu elementni ekvivalentini aniqlang?	3,5	51,66	2,8	4,66
23.	Kal'siy ortofosfat tuzini ekvivalentini aniqlang	20	51,66	71,66	98
24.	Kal'siy gidrofosfat tuzini ekvivalentini aniqlang.	51,66	51,66	67,66	83,66
25.	1g metall oksidini qaytarish uchun 0,28 litr vodorod sarf bo'ladi. Metallni ekvivalentini aniqlang.	32	40	64	64
26.	1g metall oksidini qaytarish uchun 0,56 litr kislorod sarf bo'ladi. Metallni ekvivalentini aniqlang.	28	10	81	54
27.	Kal'siy gidrokarbonat tuzini ekvivalentini aniqlang.	61	10	81	18
28.	$3 \cdot 10^{23}$ ta ammiak molekulasini mollarda ifodalang	3	1	0,75	0,5
29.	6,3 nitrat kislotasidagi molekular sonini aniqlang?	$3 \cdot 10^{22}$	$3 \cdot 10^{23}$	$6 \cdot 10^{22}$	$6 \cdot 10^{23}$

30.	Molekula soni $6 \cdot 10^{22}$ ta bo'lgan natriy nitrat tuzini massasini aniqlang	85	00000	21,25	8,5
Molekulani tuzilishi					
31.	Uglerod (IV) sul'fid C_1S_2 ni dipol' momenti nolga teng. Atom orbitallar usuliga ko'ra molekulada uglerod atomi qanday gibridlangan	Sp^2	Sp^3	Sp^2d	Sp
32.	Suv molekulasini dipol' momenti 1,84 Debayga teng. Dipol' uzunligini aniqlang $qi = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $\mathcal{D} = 3,33 \cdot 10^{-30} \text{ Кл.М}$	$3,83 \cdot 10^{-11} \text{ М}$	$3,83 \cdot 10^{-12} \text{ М}$	$3,83 \cdot 10^{-10} \text{ М}$	$3,83 \cdot 10^{-13} \text{ М}$
33.	Vodorod sul'fid H_2S molekulasining dipol' momenti 0,94 Debayga teng. Undagi bog'larni dipol' uzunligini aniqlang $\mathcal{D} = 3,33 \cdot 10^{-30} \text{ Кл.М}$ $qi = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	$1,95 \cdot 10^{-12} \text{ М}$	$1,095 \cdot 10^{-11} \text{ М}$	$1,95 \cdot 10^{-10} \text{ М}$	$1,95 \cdot 10^{-13} \text{ М}$
34.	Qaysi birikmalar vodorod bog' hosil qiladi	C_2H_6	HF	CH_4	LiH
35.	Qaysi birikma faqat kovalent qutbli bog' yordamida hosil bo'lgan	H_2	$NaNO_3$	HBr	KCl
36.	Quyidagi birikmalarni qaysi birida bog'ni barkarorligi eng kuchli	HCl	HBr	HI	HF
37.	Suyuq xolatdagi suvda qanday kimyoviy bog'lar mavjud	ion va vodood bog'	qutbsiz kovalent va vodorod bog'	qutbli kovalent va vodorod bog'	ionli va kovalent bog'
38.	Ortofosfat kislotada nechta kimyoviy bog' mavjud	4	8	3	6
39.	Qaysi elementlar orasida asosan ion bog' hosil bo'ladi	I va III gurux elementlari	I, II va III, U gurux elementlari	I va II gurux bilan UI va UII guruxlarni asosiy guruxcha elementlari	I va II gurux bilan UI va UII guruxlarni qo'shimcha guruxcha elementlari
40.	Qutbsiz kovalent bog' qaysi element atomlari orasida hosil bo'ladi	nisbiy elektrom anfiyligi bir xil bo'lgan	nisbiy elektromanfiyligi turlicha bo'lgan elementlar	metall bilan metallmaslar orasida	metall atomlari orasida

		elementni i turli atomlari orasida	orasida		
Elementlar davriy sistemasi					
41.	Quyidagi keltirilgan elementlarning qaysi biri elementlarning <i>S</i> -oilasi tarkibiga kiradi	azot	geliy	neon	ftor
42.	Quyida keltirilgan elementlarning qaysi biri elementlarning <i>d</i> -oilasi tarkibiga kiradi	mis	kislorod	kaliy	Geliy
43.	Quyida keltirilgan elementlarning qaysi biri elementlarning <i>d</i> -oilasi tarkibiga kiradi	argon	magniy	toriy	xrom
44.	Quyida keltirilgan elementlarning qaysi biri elementlarning <i>f</i> -oilasiga kiradi	kalsiy	temir	seriy	fosfor
45.	Har bir davr ichida elementlarning yadro zaryadi ortishi bilan radiuslari qanday o'zgaradi	kamayadi	ortadi	oldin kamayib, keyin ortadi	oldin ortib keyin kamayadi
46.	Guruhlarda elementni tartib nomeri ortishi bilan asosiy guruxcha elementlarining metallik xossasi qanday o'zgaradi	kamayadi	oldin kamayib, keyin ortadi	ortadi	oldin ortib keyin kamayadi
47.	III davr 5 guruh elementini normal xolatda nechta toq elektroni bor	1	3	5	7
48.	Quyidagi elektron formulalardan qaysi biri 3-davr 3-gurux elementiga mos keladi	$...3s^2 3p^1$	$...2p^4 3s^2 3p^3$	$...3s^2 3p^3$	$...4s^2$
49.	Quyidagi berilgan elementlarning qaysi birida metallik xossasi kuchliroq ?	Li	K	Na	Rb
50.	Tartib nomeri 35 bo'lgan element qaysi davr va guruxda joylashgan	5 davr 7 guruhda	4 davr 8 guruhda	5 davr 6 guruhda	4 davr 7 guruhda
Kimyoviy kinetika					
51.	Temperatura koeffisienti 4 teng bo'lgan reaksiya tezligini 256 marta oshirish uchun temperaturani $50^{\circ}C$ dan necha gradusgacha ko'tarish kerak	$60^{\circ}C$	$70^{\circ}C$	$80^{\circ}C$	$90^{\circ}C$
52.	Temperatura koeffisienti 3	$30^{\circ}C$	$40^{\circ}C$	$50^{\circ}C$	$60^{\circ}C$

	ga teng bo'lgan reaksiya tezligini 81 marta oshirish uchun temperaturani qanday ko'tarish kerak				
53.	Quyidagi reaksiyada $2NO_{(r)} + O_{(r)} = 2NO_{2(r)}$ bosim z marta oshirsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi	3 marta ortadi	3 marta kam	27 marta ortadi	27 marta kamayadi
54.	Quyidagi reaksiyada $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ metan vakislorod konsentrasiyalari 2 marta oshirilsa reaksiya tezligi qanday o'zgaradi	2ga oshadi	4ga oshadi	8ga oshadi	16ga oshadi
55.	Quyidagi reaksiyada $4HCl + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2Cl_2$ bosim 2 marta oshirilsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi	32 marta ortadi	16 marta ortadi	8 marta ortadi	4 marta ortadi
56.	Quyidagi parchalanish reaksiyasini $2N_2O \rightarrow 2N_2 + O_2$ tezlik konstantasi $5 \cdot 10^{-4}$ teng. Azot(1) oksidini N_2O boshlang'ich konsentrasiyasi 6 mol/l bo'lsa, reaksiya tezligi qanday qiymatga ega	$3,6 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$18,8 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$
57.	Quyidagi reaksiyada $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CH_2 + 4H_2O$ kislorod konsentrasiyasi 2 marta kamaytirilsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi	2 marta ortadi	2 marta kamayadi	32 marta kamayadi	32 marta ortadi
58.	Quyidagi sistemada, $CO_{(z)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ suvni konsentrasiyasi 3 marta, CO konkov 2 marta oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta ortadi	2	3	5	6
59.	Quyidagi reaksiyada $C_{(k)} + O_{2(z)} = CO_{2(z)}$	6	1	4	2

	bosim 2 marta kamaytirilsa,reaksiya tezligi necha marta kamayadi				
60.	Ammiak sintezida $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ vodorod konsentrasiyasi 3 marta kamaytirilsa reaksiya tezligi necha marta kamayadi	27	18	9	3
Tuzlarni g idrolizi					
61.	Qaysi tuzlar: anion bo'yicha gidrolizga uchraydi	natriy karbonat	mis (II) nitrat	kaliy sul'fat	alyuminiy xlorid
62.	Quyidagi tuzlardan qaysi biri qaytmas gidrolizga uchraydi	kaliy korbonat	kal'siy xlorid	ammoniy sul'fid	bariy sul'fat
63.	Ko'rsatilgan tuzlardan qaysilarining eritmasi ishqoriy muxitga ega bo'ladi	Na_2SO_4	$NaNO_3$	$NaClO_4$	$NaNO_2$
64.	Qaysi tuzlar kation bo'yicha gidrolizga uchraydi?	$FeCl_3$ va $Cu(NO_3)_2$	$FeCl_3$ va $Al_2(CO_3)_3$	Na_2CO_3 va $NaCl$	Li_2S va K_2SO_3
65.	Qaysi tuz to'liq gidrolizga uchraydi?	kaliy yodid	mis (II) xlorid?	natriy fluorid	ammoniy fluorid
66.	Xrom(III) nitrat va natriy sul'fid eritmalari aralashmasi gidrolizga uchraganda qanday moddalar hosil bo'ladi?	Cr_2S_3 va $NaNO_3$	$Cr(OH)_3$ va $NaOH$	H_2S va $HNOO_3$	$Cr(OH)_5$ va H_2S
67.	Konsentrasiyasi 0,001 M bo'lgan kaliy sianid tuzi eritmasini gidroliz darajasini aniqlang? $K_{HCN} = 4,9 \cdot 10^{-10}$	$2,09 \cdot 10^{-4}$	$1,44 \cdot 10^{-3}$	$1,42 \cdot 10^{-1}$	$1,04 \cdot 10^{-2}$
68.	Konsentrasiyasi 0,01M bo'lgan litiy karbonat tuzi eritmasini gidroliz darajasini aniqlang. $K_{H_2CO_3} = 3,0 \cdot 10^{-2}$	$1,66 \cdot 10^{-3}$	$1,66 \cdot 10^{-1}$	$1,66 \cdot 10^{-2}$	$1,66 \cdot 10^{-4}$
69.	Quyidagi tuzlarning qaysi biri gidrolizga uchraydi	KNO_3	KCl	K_2SO_4	K_2CO_3
70.	Quyidagi tuzlar gidrolizning qaysi birida rN < 7 bo'ladi?	K_2CO_3	$ZnCl_2$	Na_2S	CH_3COONH_4

Kimyoviy muvozanat				
71.	Bosimni oshirish quyidagi reaksiyalarning qaysilarida muvozanatga ta'sir etmaydi	$2NO_{(r)} + Cl_{2(r)} = NOCl$	$2CO_{(r)} + H_2O_2 = 2CO_{2(r)} + H_{2(r)}$	$2SO_{2(r)} + O_{2(r)} = 2SO_{3(r)}$ $CaCO_{3(k)} \leftrightarrow CaCO_{(k)} + CO_{2(r)}$
72.	Quyidagi tenglama bilan boradigan $N_2 + O_2 = 2NO$ reaksiyada moddalarni dastlabki konsentrasiyalari $[N_2] = 0,049 \text{ моль/л}$, $[O_2] = 0,01 \text{ моль/л}$ ga teng. Azot va kislorod konsentrasiyalarini azot (II) oksid $[NO] = 0,005 \text{ моль/л}$ bo'lganda aniqlang	$[N_2] = 0,0465$ $[O_2] = 0,0075$	$[N_2] = 0,0465$ $[O_2] = 0,1$	$[N_2] = 0,0415$ $[O_2] = 0,0025$ $[N_2] = 0,04$ $[O_2] = 0,002$
73.	Quyidagi gomogen sistemada $CO + Cl_2 \leftrightarrow COCl_2$ muvozanat xolatdagi moddalarni konsentrasiyalari $[CO] = 0,2 \text{ моль/л}$, $[Cl_2] = 0,3 \text{ моль/л}$ ga $[COCl_2] = 1,2 \text{ моль/л}$ teng. Muvozanat konstanta qiymatini aniqlang	6	20	4
74.	Quyidagi gomogen sistemada $CO + Cl_2 \leftrightarrow CO + Cl_2$ muvozanat xolatdagi moddalar konsentrasiyalari $[CO] = 0,3 \text{ моль/л}$, $[Cl_2] = 0,4 \text{ моль/л}$ ga $[COCl_2] = 0,6 \text{ моль/л}$ teng. Uglerod (II) oksidi va xlorni dastlabki konsentrasiyasini aniqlang	$(CO) = 0,9$ $(Cl_2) = 1,0$	$(CO) = 0,6$ $(Cl_2) = 0,4$	$(CO) = 0,3$ $(Cl_2) = 1,0$ $(CO) = (Cl_2) = 1,0$
75.	Quyidagi geterogen sistemani muvozanat konstantasining matematik ifodasini ko'rsating.	$K = \frac{[CO]^2}{[CO_2][C]}$	$K = \frac{[CO]}{[CO_2]}$	$K = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$ $K = \frac{[2CO]}{[CO_2]}$

	$CO_{2(r)} + C_{(k)} = 2CO_{(r)}$				
76.	Quyidagi (gaz) gomogen sistemani muvozanat konstanta qiymatini aniqlang, agarda moddalarni muvozanat xolatdagi konsentrasiyalari. $[CO] = 0,004 \text{ моль} / \text{л}$, $[H_2O] = 0,064 \text{ моль} / \text{л}$, $[CO_2] = 0,016 \text{ моль} / \text{л}$, $[H_2] = 0,016 \text{ моль} / \text{л}$ teng bo`lsa, $CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$	4	10	0,1	1
77.	Qo`yidagi muvozanatda turgan sistemani $2NO_{(r)} + Cl_{2(r)} = 2NOCl_{(r)} - \Delta H$ chap tomonga siljitish uchun qaysi omillarni o`zgartish kerak	$[NO]$ va $[Cl_2]$ konsentra-siyalarini oshirish	$[NO]$ va $[Cl_2]$ konsentra-siyasini kamayti-rish	$[NOCl]$ konsentra-siyasini kamaytirish	Sistemani sovutish
78.	Quyidagi muvozanatda turgan sistemada $H_{2(r)} + Cl_{2(r)} \leftrightarrow 2HCl_{(r)}$ muvozanatni o`ngga siljitish uchun qaysi omillarni o`zgartish kerak	bosimni oshirish	bosimni kamaytirish	$[H_2]$ va $[Cl_2]$ konsentra-siyalarini oshirish	$[H_2]$ va $[Cl_2]$ konsentra-siyalarini kamaytirish
79.	Quyidagi muvozanatda turgan $SO_2 + O_2 \leftrightarrow SO_3 - \Delta H$ sistema qizdirilsa reaksiya qaysi tomonga siljiydi	ta`sir etmaydi	o`ngga	chapga	avval chapga keyin o`nga
80.	Quyidagi sistemada $C_3H_8 + O_2 \leftrightarrow CO_2 + H_2O - \Delta H$ suv konsentrasiyasi oshirilsa muozanat konstantasi tenglamani qaysi tomoniga siljiydi	o`ngga	chapga	ta`sir etmaydi	oldin o`ngga, keyin chapga
Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari					
81.	Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida dastlabki moddalar yig`indisini aniqlang.	2	4	6	8

	$KClO_3 + Na_2SO_3 \rightarrow KCl + Na_2SO_4$				
82.	Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida oksidlovchi oldidagi koeffisientni aniqlang $KMnO_4 + HBr \rightarrow Br_2 + KBr + MnBr_2 + H_2O$	2	16	18	4
83.	Quyidagi oksidlanish – qaytarilish reaksiyasida qaytaruvchi molekular miqdorini aniqlang. $P + HClO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HCl$	5	6	4	8
84.	Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida necha molekula suv xosil bo`ladi? $H_3AsO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_3AsO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$	5	1	3	4
85.	Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida necha molekula kislota olish kerak? $KMnO_4 + KNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + KNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$	3	1	5	4
86.	Quyidagi jarayonlardan qaysi biri qaytarilish prosessii:	$N^{-3} \rightarrow N^{+1}$	$Cl^0 \rightarrow Cl^{+5}$	$P^{+5} \rightarrow P^{+0}$	$Cu^0 \rightarrow Cu^{2+}$
87.	Quyidagi jarayonlardan qaysi biri oksidlanish:	$Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+4}$	$Cl^{+7} \rightarrow Cl^{-1}$	$Cr^{+6} \rightarrow Cr^{+3}$	$N^{-3} \rightarrow N^{+1}$
88.	Quyidagi moddalardan qaysi biri xam oksidlovchi, ham qaytaruvchi bo`lishi mumkin?	H_2SO_4	CrO_3	$HClO_3$	HCl I
89.	Quyidagi moddalardan qaysi biri faqat qaytaruvchi	H_2O_2	H_2S	H_2SO_3	HNO_2

	xossasini namoyon etadi				
90.	Quyidagi moddalardan qaysi biri faqat oksidlovchi xossasini namoyon etadi	$K_2Cr_2O_7$	NH_3	MnO_2	HJ
91.	Quyidagi moddalar orasida boradigan qaysi bir reaksiya, oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kiradi ?	$FeO + HCl$	$FeCl_2 + H_2S$	$Fe + NSl$	$SO_3 + NaOH$
92.	Qaysi bir reaksiyada oksidlanish jarayoni sodir bo`ladi ?	$KMnO_4 \rightarrow MnO_2 + \dots$	$HNO_2 \rightarrow NO_2 + \dots$	$HNO_3 \rightarrow NO_2 + \dots$	$Cl^- \rightarrow Cl^-$
93.	Quyida keltirilgan birikmalarda kislorodning oksidlanish darajasini aniqlang K_2O_2 ; BaO_2	-2	0	-1	+2
94.	Qaysi bir modda yoki ion faqat oksidlovchi bo`ladi	H_2SO_3	F_2	N_2	SO_2
95.	Konsentrlangan sul`fat kislotaning qaytarilishida qanday modda xosil bo`ladi? $Fe + H_2SO_4 \rightarrow$	H_2S	S	SO_2	N_2
96.	Qaysi bir modda yoki ion faqat qaytaruvchi bo`ladi ?	S	Mg	H_2SO_3	Cr^{3+}
97.	Quyidagi qaysi bir reaksiya oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga misol bo`ladi ?	$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow$	$CuCl_2 + HNO_3 \rightarrow$	$Mg + H_2SO_4 \rightarrow$	$Na_2O + SO_3 \rightarrow$
98.	Quyida keltirilgan birikmalarda vodorodning oksidlanish darajasini kursating: CaN_2 , KN , $NaAlH_4$	2	0	+1	-1
99.	Qaysi bir reaksiyada qaytarilish jarayoni b`yladi?	$P_2O_5 \rightarrow P_2O_3$	$N_2O_3 \rightarrow N_2O_5$	$SO_2 \rightarrow SO_3$	$SO_3 \rightarrow SO_4^{2-}$
100.	Quyidagi jarayonlarning qaysi birida qaytarilish sodir bo`ladi ?	$Cr(NO)_3 \rightarrow K_2CrO_4$	$H_2S \rightarrow H_2SO_4$	$MnO_2 \rightarrow MnSO_4$	$Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow K_2Cr_2O_7$