O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

**“OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI TEXNOLOGIYASI VA SANOAT UZUMCHILIGI” FAKULTETI**

**“TASDIQLAYMAN”**

**TKTISHF direktori Sh.A.Mutalov**

**“** **”**  **\_2022y.**

***“UMUMIY KIMYO” FANIDAN***

***2022-2023 O’QUV YILI UCHUN MO’LJALLANGAN AMALIY MASHG`ULOTLAR UCHUN QO`LLANMA***

Ta’lim yo‘nalishlari:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 60710100 | - | Кимёвий технология (ишлаб чиқариш турлари бўйича) |
| 60720100 | - | Озиқ-овқаттехнологияси (маҳсулот турлари бўйича) |
| 60720300 | - | Виночилик технологияси, бижғиш маҳсулотлари ва алкоголсиз ичимликлар технологияси |
| 60720500 | - | Функсионал овкатланиш ва болалар махсулотлари техналогияси |

**SHAHRISABZ- 2022**

«Umumiy kimyo fanidan amaliy mashg`ulotlar uchun qo`llanma » TKTISHF «Kimyoviy texnologiya va sifat menejmenti» kafedrasining 2022 yil avgustdagi majlisida ma’qullangan (bayonnoma № ) va TKTISHF uslubiy kengashining 2022 yil dagi majlisida chop ettirish uchun tavsiya etilgan (bayonnoma № ).

**Tuzuvchilar: F.O.Abduhomidova- Toshkent kimyo texnalogiya instituti Shahrisabz filiali assistent o’qituvchisi.**

**SO'Z BOSHI**

Buyuk kimyogar olim M.V. Lomonosov shunday degan ekan- “Amaliyotning o'zini ko'rmasdan va kimyoviy operatsiyalarni bajarmasdan turib, kimyoni o'rganishni hech qanday iloji yo'q”. O'zbekistonda ta'lim tizimini isloh qilishga qaratilgan qonunlarning qabul qilinishi, kadrlar tayyorlash milliy dasturining bosqichma - boshqich amalga oshirib borilishi, uzluksiz ta'lim tizimining muhim yangi yo'nalishlaridan biri. Oliy ta'lim tizimida yoshlarga ta'lim berish borasida dolzarb masalalarni oldimizga qo'ydi. Jumladan, Oliy ta'limda o'qitiladigan fanlar bo'yicha, zamonaviy darsliklar va o'quv qo'llanmalarini yaratishni taqozo qilmoqda. Umumiy kimyo fani Kimyo texnologiya Institutidagi “Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti”, “Texnologik mashinalar va jihozlar”, “Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish” kabi yo'nalishlarga 1-kurs talabalariga dastur asosida o'qitiladi.

Qo'llanma mavzularning ketma - ketligi “Umumiy kimyo” fanibo'yicha tasdiqlangan namunaviy o'quv dasturida keltirilgan mavzular ketma - ketligi aynan mos keladi. Shuni takidlash lozimki, qonunlar, ta'riflar, qoidalar matematik formulalar, reaksiya tenglamalari ma'lumot sifatida keltirilgan. So'ngra shu o'rinda turli namunaviy masalalar, ularning yechimlari yoki ularni yechish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar keltirilgan. Har bir mavzu talabalarning mustaqil yechishlari uchun keltirilgan masalalarning ham o'z ichiga oladi. Mazkur qo'llanmada Noorganik birikmalarning asosiy sinflari, Ko`p elektronli atomlarda elektronlarning orbitallar bo`ylab taqsimlanishi, Elementlarning davriy xossalarini o`rganish, ”Molekula tuzilishi, Kimyoviy bog' lanish turlari, Kimyoning asosiy qonunlari, Kimyoviy muvozanat, Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari, elektrokimyo qonunlari, To`yingan va to`yinmagan uglevodorodlar, Spirtlar. Fenollar, Aldegid va ketonlar,Nitrobirikmalar,Aminobirikmalar, Uglevodlar oid nazariy ma' lumotlar, namunaviy masalalar yechimlari va talabalar mustaqil yechishi uchun masala, mashqlar ma'lum ketma - ketlik bilan keltirilgan.

“Umumiy kimyo”fanidan chuqur bilimga ega bo' lishlari uchun yechilgan masalalar talabalar uchun masalalar yechishning umumiy prinsplarini to'liq tushunib yechishlari uchun qulay qilib tuzilgan. Masala va mashqlarni yechishdan oldin, shu masalaga tegishli bobda keltirilgan barcha namunaviy masalalarning yechimlari bilan tanishish, ularni tahlil qilish va faqat shundan keyingina mustaqil yechish uchun keltirilgan masalalarni yechishga o'tishni tavsiya etamiz.

Mazkur uslubiy qo`llanmani tuzishdan asosiy maqsad texnologiya institutlarida tahsil olayotgan talabalarni o`quv uslubiy adabiyotlar bilan ta`minlashdan va amaliy ko`nikmalarga ega bo`lgan yetuk mutaxassislar tayyorlash ishiga hissa qo`shishdan iborat.

# *AMALIY MASHG’ULOT.*

# *MAVZU: NOORGANIK BIRIKMALARNING ASOSIY SINFLARI. OKSIDLAR, ASOSLAR.*

**Oksidlar**

Oksidlar – biri kislorod bo’lgan ikki elementdan tashkil topgan murakkab moddalar.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Oksidlar*** |  |
| **Tuz hosil qilmaydigan**  (indeferent) | CO, N2O, NO |
| **Tuz hosil qiladigan** | Asosli – bular metallar oksidlari bo’lib, ularda metallar yuqori bo’lmagan oksidlanish darajasini (+1, +2) nam oyon qiladi: Na2O; MgO; CuO |
|  | Amfoter (odatda +3, +4 oksidlanish darajasidagi metallar oksidlari). Gidratlari amfoter xossaga ega bo’lgan gidroksidlardir: ZnO; Al2O3; Cr2O3; SnO2 |
|  | Kislotali – bular +4 dan +7 gacha oksidlanish darajasidagi metallmaslar va matallar oksidlaridir: SO2; SO3; P2O5; Mn2O7; CrO3 |
|  | Asosli oksidlar – asoslarga, kislotali oksidlar - kislotalarga, amfoter oksidlar – har ikkalasiga mos keladi. |

# Olinishi:

1. *Oddiy va murakkab moddalarning kislorod bilan ta’sirlashuvidan:*

2Mg + O2 = 2MgO: 4P + 5O2 = 2P2O5; S + O2 = SO2; 2CO + O2 = 2CO2

2CuS+3O2= 2CuO+2SO2; CH4+2O2= CO2+2H2O; 4NH3+5O2 →4NO + 6H2O

1. *Ba’zi kislorod saqlagan biriknmalarning (asoslar, kislotalar, tuzlar) qizdirilganda parchalanishidan:* Cu(OH)2 → CuO + H2O; (CuOH)2CO3 → 2CuO + CO2 + H2O

2Pb(NO3)2 →

***Kimyoviy xossalari***

2PbO + 4NO2 + O2; 2HMnO4H2SO4(kons.) Mn2O7 + H2O

|  |  |
| --- | --- |
| Asosli oksidlar | Kislotali oksidlar |
| 1. Suv bilan ta’sirlashuv | |
| Asos hosil bo’lishi:  Na2O + H2O = 2NaOH CaO + H2O = Ca(OH)2 | Kislota hosil bo’lishi:  SO3 + H2O = H2SO4 P2O5 + 3H2O = 2H3PO4 |
| 2. Kislota va asoslar bilan ta‘sirlashuv: | |
| Kislota bilan ta’sirlashganda tuz va suv hosil bo’ladi  MgO + H2SO4 –t = MgSO4 + H2O CuO + 2HCl –t = CuCl2 + H2O | Asos bilan ta’sirlashganda tuz va suv hosil bo’ladi  CO2 + Ba(OH)2 = BaCO3 + H2O SO2 + 2NaOH = Na2SO3 + H2O |

|  |  |
| --- | --- |
| Amfoter oksidlarning xossalari | |
| Kislotalar bilan asoslardek: ZnO + H2SO4 = ZnSO4 + H2O | Asoslar bilan kislotalardek:  ZnO + 2NaOH = Na2ZnO2 + H2O (ZnO+2NaOH + H2O = Na2[Zn(OH)4]) |
| 3. Asosli va kislotali oksidlarning o’zaro ta’sirlashganda tuzlar hosil bo’ladi. | |
| Na2O + CO2 = Na2CO3 | |
| 4. Oddiy moddalargacha qaytariladi: | |
| 3CuO + 2NH3 = 3Cu + N2 + 3H2O P2O5 + 5C = 2P + 5CO | |

**1-masala**. X elementning oksidi tarkibida kislorodning massa ulushi 40 % ga teng. Element ekvivalent massasini aniqlang (Meg).

**Yechish.** Masala shartidan ko’rinib turibdiki 40 og’irlik qism kislorod bilan 60 (100-40) og’irlik qism elementdan tashkil topgan oksid haqida gap bormoqda.

40 g kislorod bilan –––– 60 g element birikkan, 8 g kislorod bilan –––– Meg(X) g element birikkan

Meg(X) = = 12 g/mol

**2-masala**. Toza xrom olish uchun 7,6 g xrom (III) oksid bilan qancha massa (g) alyuminiy reaksiyaga kirishishi kerak?

**Yechish**. Reaksiya tenglamasi: 2Аl + Сr2О3 = Аl2О3+2Сr.

152 g Cr2O3 uchun ––––––– 54 g Al talab etiladi

7,6 g Cr2O3 uchun ––––––– x g Al talab etiladi x = 7,6·54/152 = 2,7 .

Demak 2,7 g Al metali talab etiladi.

**3-masala**. 32 t oltingugrtni yondirib oltingugrt (IV) oksid olishda qancha massadagi kislorod talab etiladi?

**Yechish.** Reaksiya tenglamasi: S + O2 = SO2 tenglamadan ko’rinib turibdiki 32 g oltingugurutni yoqish uchun 32 g kislorod talab etilsa, 32 tonna oltingugurutni yoqish uchun 32 tonna O2 talab etiladi.

# Asoslar.

# *Asoslar* – metall atomi bir yoki bir nechta gidroksid guruhlari bilan bog’lanishidan hosil

# bo’lgan (elektrolitik disotsilanish nazariyasi nuqtai nazaridan asoslar suvli eritmada metall

# kationi (yoki NH4+) va gidroksid anionlari OH-ga disotsilanadigan) murakkab moddalar.

# *Sinflanishi.* Suvda eriydigan (ishqorlar) va erimaydigan. Amfoter asoslar kuchsiz kislotali

# xossani ham namoyon qiladi.

# Olinishi

*1.Faol metallarning (ishqoriy(-yer) metallar) suv bilan ta’sirlashuvi:*

2Na + 2H2O = 2NaOH + H2 ; Ca +2H2O = Ca(OH)2 + H2

*2.Faol metallar oksidlarining suv bilan ta’sirlashuvi:*

BaO + H2O = Ba(OH)2

*3.Tuzlar suvli eritmalarining elektrolizi*

2NaCl + 2H2O = 2NaOH + H2 + Cl2

*Kimyoviy xossalari*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ishqorlar | | Erimaydigan asoslar | |
| 1. Indikatorlarga munosabati. | | | |
| lakmus – ko’k; matiloranj- sariq  fenolftalein - binafsharang | | –– | |
| 2. Kislotali oksidlar bilan ta’sirlashuvi. | | | |
| 2KOH + CO2 = K2CO3 + H2O KOH + CO2 = KHCO3 | — | |
| 3. Kislotalar bilan ta’sirlashuvi (netrakkanish reaksiyasi) | | |
| NaOH + HNO3 = NaNO3 + H2O | Cu(OH)2 + 2HCl = CuCl2 + 2H2O | |
| 4.Tuzlar bilan almashinish reaksiyasi | | |
| Ba(OH)2 + K2SO4 = 2KOH + BaS04D 3K0H+Fe(N03)3 = Fe(OH)3 + 3KN03 | — | |
| 5. Termik parchalanish. | | |
| — | Cu(OH)2 → CuO + H20 | |

4 - masala. 42 g kaliy gidroksid fosfat kislota bilan neytallanish reaksiyasiga kirishganda qancha

miqdor kaliy fosfat hosil bo’lishini aniqlang.

Yechish. Reaksiya tenglamasi: Н3РО4 + 3 КОН = К3РО4 + 3 Н2О Reaksiya tenglamasiga binoan

quyidagicha proporsiya tuzamiz:

1. kaliy gidroksid 212 g kaliy fosfat hosil qiladi,

42g kaliy gidroksid esa x g kaliy fosfat hosil qiladi, х = 42∙212/168 = 53 g.

5- masala. 20 g natriy gidroksid saqlagan eritmaga 70 g 30 % li nitrat kislota eritmasi qo’shildi.

Olingan eritmada lakmus qanday rangga kiradi?

Yechish. Reaksiya tenglamasi: NaOH + HNO3 = NaNO3 + H2O

20 g NaOH 0,5 mol ni tashkil etib, 70 g 30 % li nitratm kislota eritmasidagi HNO3 massasi 21 g

(70x0,3) yoki miqdori 0,33 molni (21/63) tashkil etadi. Demak eritmada ishqor (natriy gidroksid)

miqdori ortiqcha (0,55>0,33) ekan. Olingan eritmada ishqor ortib qolsa muhit ham ishqoriy

bo’lib lakmus rangi ko’k tusga kiradi.

Kristalogidratlarga oid masalalar

6-masala: 0,05 mol AlO3 olish uchun 12,04-1021 ta AlCl3\* 6H2O molekulasiga qancha (gr)

Al(SO4)3\*18H2O qo’shish kerak.

0,02 mol AlCl3 \* 6H2O da 0,02mol Al bor 0,05mol Al2O3 da 0,1 mol Al bor

0,1 - 0,02 = 0,08 mol

0,08/ 2 = 0,04 \* 666 = 26,64g Al(SO4)3 \* 18H2O kerak

7-masala: Na2SO4, FeSO4 va CuSO4 kristalogidratlar aralashmasi tarkibida vodorodning massa

ulushi 4,04% metallarning massa ulushi yig’indisi 20% bo’lsa, shu aralashmadagi kislorodni massa

ulushini (%) aniqlang.

1 - usul Na2SO4 \*nH2O FeSO4 \*nH2O CuSO4 \*nH2O

4,04/2 = 2,02\*18 = 36,36% suv bo’lgan 100% - 36,36% = 63,64% tuzlar bo’lgan

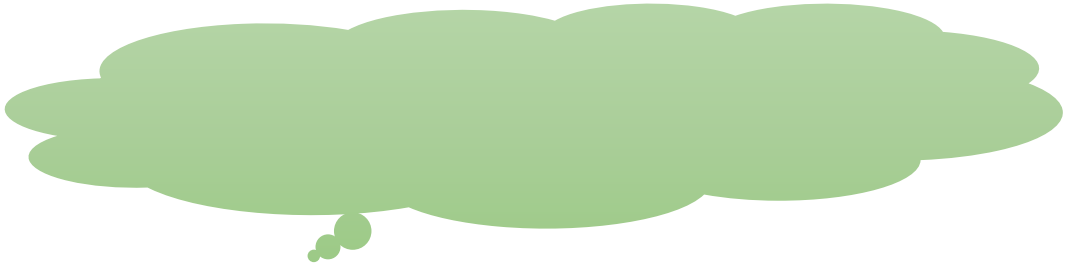
63,64g - 20g = 43,64g SO4 bo’lgan

43,64g SO4da x O2 bo’ladi

96g SO4da 64g O2 bo’ladi X = 29,1% SO4 dagi kislorod

Endi suvdagi O2 ning foizi 4,04% / 2 = 2,02\*16 = 32,32%

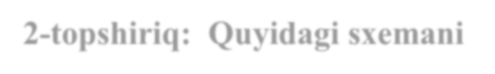
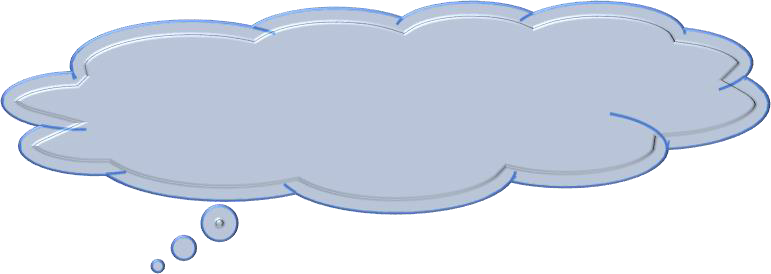
Jami O2 ning foizini topish uchun tuz va suvdagi foizlarni qo’shamiz 32,32% + 29,1% = 61,4%

**1-Amaliy topshiriq:**

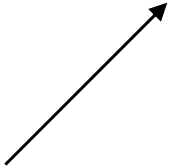
**1-topshiriq: quyidagi jadvallarni to’ldiring**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Oksidlarning nomi | Formulasini yozing | Qaysi oksid turiga  kirishini yozing | Suv bilan  reaksiyasida hosil qiladigan moddani formulasini yozing |
|  | 1) xrom(III)-oksid -  2) qalay(II)-oksid -  3) oltingugurt(VI)-oksid -  4) yod(VII)-oksid -    5) fosfor(V)-oksid -  6) temir(III)-oksid -    7) azot(I)-oksid -    8) marganes(VI)-oksid -  9) rubidiy oksid -    10) marganes(IV)-oksid - | Cr2O3 | **Amfoter oksid** | **? (suv bilan reaksiya**  **bormaydi)** |

**Qo’shimcha : ushbu jadvalga har bir talaba mustaqil yana 5 tadan oksid formulasini qo’shib jadvalni to’ldiring**

**2-topshiriq: Quyidagi sxemani** **bajaring bajaring?**

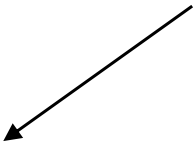
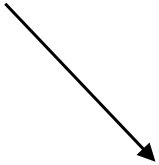
**Izoh: ushbu topshiriqqa javob yozayotganingizda reaksiya tenglamalari bilan misol keltirishga harakat qiling.**













# *2-AMALIY MASHG’ULOT.*

# *MAVZU: NOORGANIK BIRIKMALARNING ASOSIY SINFLARI:KISLOTALAR*

# *TUZLAR VA BINAR BIRIKMALAR.*

# *Kislotalar.*

Kislotalar – vodorod atomlari va kislota qoldig’idan tashkil topgan murakkab moddalar. (Elektrolitik disotsiatsiya nazariyasiga asosan kislotalar – dissotsilanganda kationlar sifatida faqat H+ ionlarini hosil qiladigan murakkab moddalardir).

*Sinflanishi*

1. Tarkibiga ko’ra: Kislorodsiz va kislorodli.
2. Metallga almashina oladigan vodorod atomlari soniga ko’ra: bir-, ikki -, ...asosli

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kislorodsiz: |  | Tuzining nomi |
| HCl – xlorid | Bir asosli | xlorid |
| HBr – bromid | Bir asosli | bromid |
| HI – yodid | Bir asosli | yodid |
| HF – ftorid (plavik) | Bir asosli | ftorid |
| H2S – sulfid | Ikki asosli | sulfid |
| Kislorodli: |  |  |
| HNO3 – nitrat | Bir asosli | nitrat |
| H2SO3 – sulfit | ikki asosli | sulfit |
| H2SO4 – sulfat | ikki asosli | sulfat |
| H2CO3 – karbonat | ikki asosli | karbonat |
| H2SiO3 – silikat | ikki asosli | silikat |
| H3PO4 – ortofosfat | uch asosli | ortofosfat |

***Olinishi***

1. *Kislotali oksidning suv bilan ta’sirlashuvi (kislorodli kislotalar uchun):*

SO3 + H2O = H2SO4; P2O5 + 3H2O = 2H3PO4

1. *Vodorodning matallmas bilan ta’sirlashuvi va olingan mahsulotning suvda eritilishi (kislorodsiz kislotalar uchun):*

H2 + Cl2 = 2HCl; H2 + S = H2S

1. *Tuzlarning kislotalar bilan almashinish reaksiyasi*

Ba(NO3)2 + H2SO4 = BaSO4 + 2HNO3

*shuningdek, kuchsiz, uchunvchan va oz eriydigan kilostalardan kuchli kislotalar tuzlari tomonidan siqib chiqarishi:*

Na2SiO3+2HCl=H2SiO3 +2NaCl; 2NaCl(тv.)+H2SO4(kons.)t =Na2SO4+2HCl

*Kimyoviy xossalari*

1. *Indikatorlarga munosabati.*

Lakmus – qizil; metiloranj - pushti

1. *Asoslar bilan ta’sirlashuv (neytrallanish reaksiyasi):*

H2SO4 + 2KOH = K2SO4 + 2H2O; 2HNO3 + Ca(OH)2 = Ca(NO3)2 + 2H2O

1. Asosli oksidlar bilan ta’sirlashuv:

CuO + 2HNO3 -t= Cu(NO3)2 + H2O

1. *Metallar bilan ta’sirlashuv:*

Zn + 2HCl = ZnCl2 + H2; 2Al + 6HCl = 2AlCl3 + 3H2

(kuchlanish qatorida vodorodgacha turgan metallar, kislotalar – oksidlovchi bo’lmaganlari)

*5.Tuzlar bilan ta’sirlashganda (almashinish reaksiyasi)*, gaz yoki cho’kma hosil bo’ladi.

H2SO4 + BaCl2=BaSO4+2HCl; 2HCl + K2CO3 = 2KCl + H2O + CO2

8-masala. 4,8 g magniyni mo’l miqdorda olingan xlorid kislota eritmasida eritilganda qanday hajmdagi (n:sh) vodorod ajralib chiqadi?

Yechish. Reaksiya tenglamasi: Mg + 2HCl → MgCl2 + H2

24 g ( 1 mol) magniy xlorid kislotada eritilganda --- 22,4 l vodorod ajraladi

4,8 g magniy eritilganda --- x l vodorod ajralib chiqadi. x=(4,8•22,4)/24=4,48 l H2

Binar birikmalar – ayrim metalmaslarning metallar bilan hosil qilgan birikmalari. Binar moddalarga asosan vodorod, bor, uglerod, kremniy, azot va fosfor kabi metalmaslarning metallar bilan birikmalari kiradi. Binar moddalarning ko’pchiligi suv bilan reaksiyaga kirishadi.

*Binar moddalar odatda oddiy moddalar orasidagi reaksiya natijasida olinadi.* Masalan:

|  |  |
| --- | --- |
| 2Na + H2=2NaH  3Ca + 2B=Ca3B2  CaO + 3C=CaC2 +CO  Mg + Si=Mg2Si | 6K + 2NH3 →2K3N + 3H2  Al + P →AlP  2Rb + O2 → Rb2O2 |

*Binar moddalar kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi.*

|  |  |
| --- | --- |
| MeHn + nHCl→МеCln + H2  Me3Bn + H2SO4→ MeSO4 + BH3 CaC2 + 2HCl→ СаCl2 + C2H2  Al4C3 + 6H2SO4 →2Al2(SO4)3 + 3CH4 | Me4Sin + 4HCl→МеCln + SiH4  Me3Nn + 3HCl→МеCln + NH3  Me3Pn + 3HI→МеIn + PH3  MenО2 + H2SO4→MeSO4 + O2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Umumiy nomi va  formulasi | Мoddaning nomi | Formulasi | Suv bilan reaksiyasi |
| 1. | Gidridlar – MeHn | *Natriy gidrid* | NaH | MeHn + H2O→Ме(ОН)n + H2 |
| *Kalsiy gidrid* | CaH2 |
| *Аlyuminiy gidrid* | AlH3 |
| *Qo’rg’oshin*  *gidrid* | PbH4 |
| 2. | Boridlar – Me3Bn | *Kaliy borid* | K3B | Me3Bn + H2O→ Ме(ОН)n + BH3 |
| *Мagniy borid* | Mg3B2 |
| *Аlyuminiy borid* | AlB |
| *Qo’rg’oshin borid* | Pb3B4 |
| 3. | Karbidlar – Me4Cn | *Litiy karbid* | Li2C2 | CaC2 + 2H2O→Са(ОН)2 + C2H2 Al4C3 + 12H2O→ 4Al(ОН)3 + 3CH4 |
| *Kalsiy karbid* | CaC2 |
| *Аlyuminiy karbid* | Al4C3 |
| *Кremniy karbid* | SiC |
| 4. | Silisidlar – Me4Sin | *Natriy silitsid* | Na4Si | Me4Sin + H2O→ Ме(ОН)n + SiH4 |
| *Мagniy silitsid* | Mg2Si |
| *Temir (III) silitsid* | Fe4Si3 |
| *Qo’rg’oshin*  *silitsid* | PbSi |
| 5. | Nitridlar – Me3Nn | *Каliy nitrid* | K3N | Me3Nn + H2O →Ме(ОН)n + NH3 |
| *Bariy nitrid* | Ba3N2 |



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | *Аlyuminiy nitrid* | AlN |  |
| *Titan nitrid* | Ti3N4 |
| 6. | Fosfidlar – Me3Pn | *Rubidiy fosfid* | Rb3P | Me3Pn + H2O→ Ме(ОН)n + PH3 |
| *Mis (II) fosfid* | Cu3P2 |
| *Хrom (III) fosfid* | CrP |
| *Qo’rg’oshin fosfid* | Pb3P4 |
| 7. | Peroksidlar – MenО2 | *Natriy peroksid* | Na2O2 | MenО2 + H2O→ Ме(ОН)n + O2 |
| *Bariy peroksid* | BaO2 |
| *Kaliy nadperoksid* | KO2 |
| *Stronsiy peroksid* | SrO2 |

1-amaliy topshiriq. Berilgan masalalarni bajaring.

1. Na2CO3· *n*H2O kristallogidratdagi kislorodning massa ulushi 72,727% ni tashkil etadi. *n* ni toping.

2. Ushbu reaksiya tenglamalarini yozing.

1. Na[Al(OH)4]+HCl → 2. CaO+CO2+H2O →

3. Be+NaOH →

4. Cr2S3+H2O →

5. SO2+NaOH → 6. NH3+HNO3 →

3. Quyidagi reaksiyalarning hammasidagi birgina tushirib qoldirilgan moddani aniqlang.

…+ CO2 → K2CO3 + H2O;

HCl + … → KCl + H2O

Al(OH)3 + … → K[Al(OH)4]

… + FeCl3 → Fe(OH)3 + KCl

1. 6,4 g kislorod massasi 16 g bo’lgan element bilan birikib, EO tarkibli oksid hosil qilgan bo’lsa,

elementning nomini aniqlang.

1. Massasi 25,6 g bo’lgan ikki valentli metall oksidi vodorod oqimida qaytarilganda 3,6 g suv

bug’i hosil bo’lgan. Qaysi metall oksidi olingan edi?

1. Kationi 3 valentli bo’lgan 5,4 g metall havoda qizdirilganda, shu metallning 10,2g oksidi

hosil qilingan. Qizdirish uchun qanday metall olingan? A) Fe B) Al C) Ca D) Cr E) W

1. Kaliy fosfat – K3PO4 tarkibidagi oziqlik miq-dorining (K2O va P2O5) massa nisbati

qanday bo’ladi?

8. 490 g ortofosfat kislota qancha fosfor (V) oksidga muvofiq keladi? [Mr(H3PO4)=98, Mr(P2O5)=142]

9. Tabiiy silikat nefelin Na2[Si2Al2O8] tarkibidagi kremniy oksidining massa ulushini hisoblang.

10. Yuqori temperaturada 6,5 g rux suv bilan reaksiyaga kirishadi. Hosil bo’lgan rux oksid

miqdorini (mol) ko’rsating. [Ar(Zn)=65, Ar(O)=16]

11. Xrom (III) oksiddan alyuminiy qo’shib qizdirish natijasida 10,4 gramm xrom olingan bo’lsa, reaksiya uchun qancha alyuminiy metali ishlatilgan?

12. 500 g ruda kuydirilganda 324 g rux oksid olingan bo’lsa, rudadagi ruxning massa ulushini toping.

13. 240 g natriy gidroksidning qaynoq eritmasidan 213 g xlor gazi o’tkazilsa, necha mol

natriy xlorat olinadi?

14.20 gr temir mis(II)sulfat bilan reaksiyaga kirishganda ajralib chiqqan misning massasini aniqlang? Fe+CuSO4=FeSO4+Cu

15. 2 mol temir(III) gidroksid vodorod bromid bilan reaksiyaga kirishganda ajralgan temir(III)bromidning massasini aniqlang? Fe(OH)3+HBr=FeBr3+H2O

**16.**3,01∙1022 ta kaliy gidrokarbonat parchalanganda hosil bo`lgan karbonat angidridning massasini aniqlang? KHCO3=K2CO3+CO2+H2O

**17.** Massasi 36,4 g bo’lgan kalsiy fosfiddan olingan fosforning to’la yonishidan hosil bo’lgan fosfor(V) oksid massasini aniqlang. Ca3P2=Ca+P P+O2=P2O5

18. Massasi 12,25 g bo’lgan bertole tuzining katalizator ishtirokida parchalanishidan ajralib chiqqan

kaliy xlorid tarkibidagi atomlar sonini toping? KClO3=KCl+O2

19. Tarkibida 18 mol atom saqlagan kaliy permanganat parchalangan vaqtda necha mol kislorod ajralib chiqadi? KMnO4=K2MnO4+MnO2+O2

20. 31,6 g KMnO4 parchalanishidan 2,56 g kislorod ajralgan bo’lsa, reaksiya unumini hisoblang.

***3-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU: KIMYONING ASOSIY STEXIOMETRIK QONUNLARI.***

**Modda tarkibining doimiylik qonuni**

***Har qanday sof modda qayerda va qanday usul bilan olinishidan qat’iy nazar bir xil***

***o’zgarmas tarkibga ega bo’ladi.***

**1-masala.** Reaksiya uchun 8 g oltingugurt va 20 g temir olib aralashma qizdirildi.

Reaksiya oxirida aralashmada qaysi moddadan qancha qoladi?

Yechish. Dastlab reaksiya netglamasini ifodalaymiz: Fe + S → FeS.

Reaksiya tenglamasiga asosan moddalar miqdorlarini hisoblaymiz: ν(Fe)=8/56=0,14 mol;

ν(S)=28/32=0,875 mol

Reaksiyadan ko’rinib turibdiki temir kam olingan ekan. Demak 8 g Fe to’liq sarflanib qancha massa

FeS hosil bo’lishini aniqlaymiz:

56 g Fe sarflansa ——— 88 g FeS hosil bo’ladi

8 g Fe sarflansa ——— x g FeS hosil bo’ladi x=8∙88/56=12,57g.

Endi 8 g temir bilan qancha S reaksiyaga kirishishini topamiz:

56 g Fe bilan ——— 32 g S sarflanadi

8 g Fe bilan ——— x g S sarflanadi x=8∙32/56=4,57g S sarflanadi.

Qolgan S miqdori esa 23,43 g (28-4,57) g ga teng.

**2-masala.** Tarkibiga quyidagi elementlar atomlari kiradigan moddalarning molekula formulalarini yozing:

a) alyiminiynig ikkita atomi bilan kislorodning uchta atomi;

b) kalsiyning bir atomi bilan uglerodning bir atomi va kislorodning uch atomi;

v) misning bir atomi bilan xlorning ikki atomi; g) misning ikki atomi bilan oltingugurtning bir atomi.

Shu moddalar tarkibidagi elementlarning eng kichik

massa nisbatlarini toping.

Yechish.

a) Al2O3 undagi eng kichik massa nisbat 9:8 ga teng;

b)CaCO3 undagi eng kichik massa nisbat 10:3:12 ga teng;

v) CuCl2 undagi massa nisbat 64:71 ga teng; g) Cu2S undagi eng kichik massa

nisbat 4:1.

**Ekvivalentlar qonuni**

***Element bir og’irlik qism vodorod yoki 8 og’irlik qism kislorod bilan qoldiqsiz birikadigan***

***yoki birikmalarda ularning o’rnini oladigan miqdori uning ekvivalenti deyiladi. Elementning***

***ekvivalentiga son jihatdan teng qilib gramm hisobida olingan miqdori gramm-ekvivalent deyiladi***.

 Elementning ekvivalent massasi uning atomi molyar massasining birikmasidagi valentligiga

nisbatiga teng.

 Kislotalarning ekvivalentini topish uchun kislotaning molyar massasi kislota molekulasidagi

metalga almashina oladigan vodorod atomlari soniga bo’linadi.

 Asoslar ekvivalentlari – kislotalar ekvivalent midorlari bilan reaksiyaga kirisha oladigan

asoslar miqdorlari. Masalan NaOH ekvivalenti 40g, Ca(OH)2 va Al(OH)3 ekvivalentlari esa tegishlicha

½ va ⅓ molyar miqdorlarni tashkil etadi (37 va 26 g). Shunday qilib, asoslarning ekvivalentini aniqlash

uchun asosning molyar massasi asos hosil qigan metalning valentligiga yoki gidroksil guruhi soniga bo’linadi.

 Tuzlar ekvivalentini topish uchun tuzning molyar massasi metalning valentligi balan metal

atomlar soniga ko’paytmasiga bo’linadi. Demak, NaCl, KNO3 kabi tuzlarning ekvivalentlari son

jihatdan ularning molyar massalariga teng, lekin MgSO4, AlCl3, Al2(SO4)3 tuzlari uchun ekvivalent

miqdori tegishlicha ular molyar massalarining ½, ⅓, va 1/6 qismlariga teng.

**1-masala.** 0,304 g magniy 0,0252 g vodorodni siqib chiqardi. Magniyning ekvivalent massasini aniqlang

Yechish. Masalani proporsiya usulida yechamiz:

0,304 g magniy ——— 0,0252 g vodorodni siqib chiqaradi

x g/mol magniy ——— 1 g/mol vodorodni siqib chiqaradi

bundan x=12,06 g/mol natijani olamiz. Demak Mg ning ekvivalent massasi 12,06 g/mol ga teng ekan.

**2-masala.** Xromning kislorodli birikmalari 48, 31,58 va 23,53% kislorod saqlaydi. Har qaysi

birikmada xromning ekvivalent massasini aniqlang. Kislorodning ekvivalent massasi 8 g/mol ga teng.

Yechish. Birinchi birikmada:

48 g kislorodga ——— 52 g xrom to’g’ri keladi

8 g/mol kislorodga ——— x g xrom to’g’ri keladi

bundan x=8,67 g/mol natijani olamiz.

Shunga analogik ravishda ikkinchi va uchinchi birikmalar uchun ham proporsiyalar tuziladi va

quyidagilar olinadi: x2=68,42∙8/31,58= 17,38 g/mol ; x2=76,47∙8/23,53=26,0 g/mol.

**3–masala.** 1,8 g kislotadan 0,0403 g vodorod siqib chiqarildi. Kislota ekvivalentini aniqlang.

Yechish. Kislota ekvivalentini quyidagi proporsiya yordamida topamiz:

0,0403 g vodorodni ——— 1,8 g kislotadan olish mumkin

1,008 g vodorodni ——— x g kislotadan olish mumkin bundan x = 45 g.

Demak kisota ekvivalenti 45 g/mol ga teng ekan.

**Karrali nisbatlar qonuni**

***Karrali nisbatlar qonuni (J.Dalton 1804 yil) –agar ikki element o’zaro birikib , bir necha kimyoviy***

***birikma hosil qilsa, elementlardan birining shu birikmalardagi ikkinchi elementning bir xil massa***

***miqdoriga to’g’ri keladigan massa miqdori o’zaro kichik butun sonlar nisbatida bo’ladi.***

Masalan, CO va CO2 tarkibiga 12 g uglerodga 16 g va 32 g O to’g’ri keladi, yani

bir xil massadagi uglerod atomiga to’g’ri keluvchi kislorod massa nisbati 1:2 ga teng.

Buni yana azot oksidlarida ham ko’rish mumkin. Azotning tegishli N2O, NO, N2O3, NO2(N2O4), va

N2O5 oksidlarida 14 g azotga 8, 16, 24, 32 va 40 g O to’g’ri keladi.

Ya’ni bir xil massadagi (7 g) azotga to’g’ri keladigan kislorod massa nisbati tegishlicha 1:2:3:4:5.

Yana shuni ham ta’kidlab o’tish kerakki, hozirgi zamonda bu qonun gazsimon yoki bug’simon holatdagi

birikmalar uchun to’g’ri keladi. Qattiq holatdagi moddalar uchun bu qonunga boysunmaslik holatlari

kuzatilishi mumkin.

**1 – mashq.** Vodorod bilan kislorod elementlari o’zaro ikki xil birikma suv va

vodorod peroksidini hosil qiladi. Bularda 1,008 massa qism vodorodga to’g’ri

keladigan kislorod massa nisbatini aniqlang.

Yechish. H2O – suvda 1,008 g vodorodga 8,00 g kislorod to’g’ri keladi.

Vodorod peroksidda esa (H2O2) 1,008 g vodorodga 16,00 g kislorod to’g’ri

keladi. Demak bu birikmalarda 1,008 g vodorod ga to’g’ri keladigan kislorod

mass nisbati 8,00:16,00 yoki 1:2 ga teng.

**Moddalar massasining saqlanish qonuni**

***Kimyoviy reaksiya tenglamasi uning miqdoriy tavsifi hisoblanadi. Kimyoviy***

***reaksiya uchun elementlarning qancha atomi olingan bo’lsa, reaksiya natijasida***

***hosil bo’lgan moddalar molekulasida o’shancha atom saqlanadi.***

Masalan, temir bilan oltingugurt atomlari orasida boradigan reaksiyani olib

ko’raylik.:

Fe + S = FeS

56g 32g 88g

**1 –masala**. Sanoatda mis oksidiga (CuO) vodorod ta’sir ettirib 1,28g mis olindi.

Shu reaksiyada necha mol mis oksidi ishtirok etgan?

Yechish. a) reaksiya tenglamasi yoziladi: CuO + H2 = Cu + H2O.

b) moddalar masssasining saqlanish qonuniga asosan qancha mol mis oksiddan

necha kg Cu olish mumkinligi aniqlanadi:

CuO + H2 = Cu + H2O.

1 mol 64 g (0,064kg)

v) 1 mol CuO dan ——— 0,064 kg Cu olinsa

x mol CuO dan ——— 1,28 kg Cu olinadi x = 1,28 kg/0,064 kg = 20 mol

yoki ν = m/M=1,28kg/0,064 kg = 20 mol.

Demak 1,28 kg Cu olinishi uchun 20 mol CuO reaksiyada ishtirok etishi zarur bo’ladi Don

saqlanadigan omborxonani zararkunanda hasharotlardan tozalash uchun oltingugurt oksidi (SO2) dan

foydalanish mumkin. SO2 (sulfit angidrid) odatda oltingugurtni yondirib olinadi.

8 mol oltingu-gurt yonganda qancha massa yoki mol silfit angidrid hosil bo’ladi?

Yechish. a) reaksiya tenglamasi yoziladi:

S + O2 = SO2

b) tenglama boyicha SO2 massasi aniqlanadi.

S + O2 = SO2

1 mol 64 g yoki 1 mol

8 mol x g

1 mol S: 64 g(yoki 1 mol) SO2 = 8 mol S : x (x mol) SO2 x = 64∙8/1=512 g SO2

yoki ν=m/M=512/64=8 mol SO2

Demak 8 mol oltingugurt yonganda 512 g yoki 8 mol sulfit angidrid (SO2) hosil bo’ladi.

**Hajmiy nisbatlar**

***Gaz moddalar orasida boradigan kimyoviy reaksiyalarni ancha mukammal***

***o’rgangan fransuz kimyogari Jozef Lui Gey Lyussak (1778–1850) 1808 yilda***

***quyidagi qoidani olg’a surdi. Reaksiyaga kirishayotgan va reaksiya natijasida hosil***

***bo’ladigan gaz moddalarning hajmlari o’zaro kichik butun sonlar nisbatida bo’ladi.***

***Bu qoida keyinchalik hajmiy nisbatlar qonuni deb ataladigan bo’ldi.***

***Hajmiy nisbatlar qonunini tub mohiyatini Avagadro qonuni juda aniq tushuntirib***

***beradi***

**Avagadro qonunlari.**

*Bir xil sharoitda teng hajmdagi gazlar bir xil sondagi molekulalarni saqlaydi.*

*• Har qanday moddaning 1 mol miqdorida 6,02∙1023 ta molekula bor.*

*• Bu son Avagadro soni deyiladi va N harfi bilan belgilanadi.*

*• Normal sharoitda (0ºC va 0,1 MPa) har qanday gazning 1 mol*

*• miq-dorining hajmi 22,414 litr (hisobalashlar uchun 22,4 litr) ga teng.*

Bu qiymatdan foydalanib gaz hajmi va massasi ma’lum bo’lsa, berilgan hajmdagi

gaz massasini, berilgan massadagi gaz hajmini va gaz-ning molekulyar massasini hisoblash mumkin. Bunda

berilgan hajm yoki massadagi gaz uchun harorat va bosim ham ma’lum bo’lishi lozim.

Hisoblashlarni oddiy proporsiyalar usulida yoki Klapeyron tenglamasi yordamida olib borish mumkin: PV = mRT/M. bunda P, V, m, M va T – tegishlicha gazning bosimi, hajmi, berilgan

massasi, molekulyar massasi va absolyut harorati; R – universal gaz doimiysi (bir mol gazning harorati bir

darajaga ortishida kengayish ishi) bo’lib, uning qiymati 8,314 Dj/(mol∙K) ga teng.

Gazning m massasini va hajmi V ni bigan holda, uning ma’lum sha-roitda(ma’lum bosim P va harorat T)

molyar massasini hisoblash mumkin.

Gazning (yoki bug’ning) molekulyar massasi aniqlanadigan gaz va molekulyar massasi ma’lum gazning

zichliklari nisbatidan hisoblanadi. Ma’lum bir gazning boshqa bir gazga nisbatan zichligini topish uchun bir

xiL sharoitda ularning teng hajmdagi massalararini qiyoslash yetarlidir. Masalan vodorodga nisbatan

zichligidan foydalanib noma’lum gaz molyar massasini topish mumkin: m1/m2 = Mx/2,016 bunda

m1 – aniqlanadigan gaz yoki modda bug’i massasi; m2 – aniqlanadigan gaz yoki modda bug’i hajmiga teng

hajmdagi vodorod massasi; Mx – aniqlanadigan

gaz yoki modda bug’i molyar massasi; Vodordga nsibatan gaz yoki modda bug’i zichligini DH deb belgilasak

unda tenglamani quyidagicha ifodalash mumkin: Mx = 2,016∙DH Avagadro

qonuni yordamida:

a) oddiy modda ko’rinishida gazsimon holatda yoki gazsimon birikmalar

b) hosil qiladigan elementlarning atom massalarini aniqlandi;

c) bir xil kimyoviy tarkibli lekin har xil molekulyar massali birikmalarni topildiki, ular orqali

kimyo faniga moddaning haqiqiy oddiy formulasi haqida

d) tasavvurlarni

e) kiritdi. Masalan C : H = 1:1 massa nisbat asetilen uchun ham, benzol uchun

f) ham oddiy formula CH ekanligidan dalolat beradi. Lekin ularning

g) molekulyar massalari aniqlash natijalari ularnig formulalari C2H2 va

h) C6H6 ekanligini ko’rsatadi.

v) bir xil kimyoviy tarkibli, bir xil molekulyar massali lekin turli xil

fizilk–kim-yoviy xossaga ega izomer birikmalar ochildi.

1–masala. 3,2 kg metanni to’liq yoqish uchun qancha hajm kislorod kerak bo’ladi?

Yechish. Reaksiya tenglamasini yozamiz:

CH4 + 2O2 = CO2 + 2H2O

16g 2x22,4 = 44,8 litr

1 mol 2 mol

1,6 kg uchun 44800 litr (44,8 m3) yoki 3,2 kg uchun 89600 litr (89,6 m3)

Demak 3,2 kg metan to’liq yonishi uchun 89600 litr (89,6 m3) kislorod zarur bo’ladi. Hajmiy nisbatlari 1:2

2-masala. Karbonat angidrid 1 litr hajmi 0ºC va 0,1 MPa bosimda 1,94 g massaga

ega bo’lsa, uning molyar massasini hisoblang.

Yechish. Berilgan qiymatlarni Mendeleyev – Klapeyron tenglamasida yechish

uchun kerakli birliklarda ifodalab (R = 8,31 Dj/(K∙mol) = 8,31 N∙m/(K∙mol);

T = 0 ºC = 273 K; P = 0,1 MPa = 105 Pa = 105 N/m2; V= 1 litr = 10-3 m3)

quyidagini olamiz:

M = mRT/(PV) = 1,94 ∙ 8,31 ∙ 273/ 105 ∙ 10-3 = 44 g/mol

3-masala. Agar kislorodning havo boyicha zichligi 1,104 ga teng bo’la,

kislorodning molekulyar massasini aniqlang.

Yechish. Kislorodning molekulyar massasini topamiz:

Noma’lum gazning havoga nisbatan zichligidan molekulyar massasini to-pish

formulasi Mx = 29∙Dh dan M = 29 ∙ 1,104 = 32 g/mol natijani olamiz.

Demak kislorodning molekulyar massasi 32 m.a.b. ga teng.

4- masala. - 27ºC va 23,4 mm sim. ust. bosimda 2 ml gazda qancha molekula bo’ladi.

Yechish. Dastlab gazning normal sharoitdagi hajmini hisoblaymiz:

PVT= 23,4\*2\*273

V 0,0683ml TP0 246760

Shuncha hajmli gazdagi molekulalar sonini hisoblaymiz.

22400 ml gazda –––––– 6,02ꞏ1023 ta molekula mavjud

0,0683 ml gazda –––––– x ta molekula mavjud x = 1,835ꞏ1018 ta

Avogadro soni bo’yicha quyidagi hisoblashlani amalga oshiring.

A) Quyidagi moddalar miqdorlarini (mol) aniqlang.

a) 24 g Ca b) 9,8 g Si

c) 93 g P4 d) 29,7 g N2O5

e) 2,2 g NaOH f) 12,4 g Ca3(PO4)2

g) 87,6 g BaCl2∙2H2O

B) Moddalarning massalarini hisoblang.

a) 4 mol Fe b) 0,5 mol HPO3

c) 15 mol HNO3 d) 0,06 mol KOH

e) 0,45 mol Mg(NO3)2 f) 1,25 mol CuSO4 ∙ 5H2O

g) 0,025 (NH4)Fe(CO3)2∙10H2O

C) Quyidagi moddalarning molekulalari sonini toping.

a) 2,5 mol Hg b) 0,85 mol H2SO4

c) 1,25 mol CO2 d) 8 g NaOH

e) 1,08 g HCN f) 1 kg NH3

g) 36,9 g MgSO4∙7H2O

Kimyodagi asosiy qonuniyatlar.

A) 8,8 g C3H8 gazi uchun quyidagilarni

a) miqdorini b) n.sh.dagi hajmini

c) molekulalar sonini d) uglerod atomlari miqdorini

e) vodorod atomlari miqdorini. f) uglerod atomlari sonini.

B)Gazlarning zichliklarini toping.

a) CO2 ning n.sh.dagi zichligi b) Xlorning n.sh.dagi zichligi

c) C4H10 ning havoga nisbatan zichligi d) NH3 ning vodorodga nisbatan zichligi

e) N2O ning geliyga nisbatan zichligi –

C) To`ldiring.

a) 1,5 mol CO da \_\_\_\_ dona molekula bo`ladi. b) 17,6 g N2O, (n.sh.) da \_\_\_\_\_\_ litr keladi.

c) 3,01·1024 ta azot molekulasi \_\_\_\_\_\_ g keladi

d) 1 tonna havoda \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ dona argon atomi mavjud. (havoda argonning hajmiy ulushi 0,9%)

**Modda miqdori mol**

1. Massasi 4,4 g bo'lgan uglerod(IV)oksidda qancha miqdor (mol) modda bor?

2. 21 g magniy karbonatda necha mol magniy atomlari mavjud?

3. 80 g temir(III)oksidda necha mol temir bor?

4. Modda miqdori 2 mol bo'lgan geksaaminnikel (II) xloridning ([Ni(NH3)6]Cl2) massasini hisoblang.

5. 3 g uglerod necha gramm atom miqdorni tashkil etadi?

6. Og’irligi 13,5 g bo'lgan alyuminiydan yasalgan choy qoshig’i necha gramm atomni tashkil etadi?

7. Necha gramm bertole tuzi tarkibida 6 g atom kislorod bo'ladi?

8. 88 g uglerod(IV)oksid olish uchun necha mol ko'mir yondirilishi kerak?

9. 3,5 mol kalsiy tarkibida nechta atom mavjud?

10. Tarkibida 6,02\*1021 ta vodorod atomi bo'lgan bariy gidroksidning massasini hisoblang.

11. Tarkibida 1,2\*1024 ta kislorod atomlari bo'lgan alyuminiy oksidning massasini toping.

12. Massasi 615 g bo'lgan magniy sulfat kristallogidratida tuz molekulalarining suv

molekulalariga nisbati 1:7 bo'lsa, undagi kislorod atomlari sonini toping.

13. Tarkibida 3,01\*1023 ta kislorod atomi bo'lgan alyuminiy gidroksidning massasi necha gramm

bo'ladi?

14. Bir tomchi suv (V=0,03 ml) da nechta molekula bo'ladi?

15. Mis(II)oksidning nechta molekulasi 16 g bo'ladi?

16. Necha mol metanda 1,6\*1024 dona vodorod atomlari bor?

17. 8 g vodorod bilan 8 g kislorod aralashtirilib yondirilganda hosil bo'lgan suvning massasini toping.

18. Tarkibida 16 g mis(II)sulfat bo'lgan eritmaga 4,8 gramm temir qipiqlari solindi. Bunda qancha (g)

mis ajralib chiqadi?

19. 0,56 g temir qipig’i bilan 0,325 g oltingugurt kukunlari orasidagi reaksiyada necha gramm temir

sulfidi hosil bo'ladi? Ortib qolgan moddaning boshlang’ich aralashmaga nisbatan massa ulushi qanday

bo'ladi?

20. 1,505\*1024 ta suv molekulalarining massasini (g) va 6,02\*1022 ta suv molekulalarining miqdorini

(mol) hisoblang.

21. 3\*1024 dona kislorod atomlari tutgan ozon necha gramm bo'ladi?

22. Vodorod xloridning 3,65 gramida nechta molekula bor?

23. Necha gramm geliydagi molekulalar soni 4,5 g suvdagi molekulalar soniga teng bo'ladi?

24. Odam tanasining 72 % ini kislorod tashkil etsa, og’irligi 70 kg bo'lgan tanadagi kislorodning atomlari

soni va miqdori qanchaga teng bo'ladi?

25. 6,02\*1021 ta kislorod molekulasining modda miqdorini hisoblang.

26. 8gr NaOHda necha kislorod atomi bo’lsa necha gr suvda shuncha kislorod atomi bo’ladi.

27. 4,9gr H3PO4 da necha gr vodorod natomi bo’lsa necha gr suvda shuncha vodorod atomi bo’ladi.

28. Faraz qilaylik tarozi pallalarining chap tomoniga 6, 021023 dona temir atomlari, o‘ng

tomonida shuncha kremniy atomlari qo‘yilgan. Tarozi pallalarini muvozanatga keltirish uchun nima

qilish kerak? 29. 1, 2041023dona kislorod bo‘lgan mis kuporosining (CuSO45H2O) massasini aniqlang?

30. 2 mol suv va 2 mol H2SO4 dagi atomlar sonining nisbatini toping?

31. 175, 5 g temir (III) gidrofosfat … ta atomdan tashkil topgan.

32. Odam organizimida o‘rtach 4, 5 g miqdorda Fe bo‘lib uning 65% i qon tarkibida bo‘ladi. Qon

tarkibidagi Fe atomlar sonini hisoblang?

33. 1,5 mol miqdordagi ammiak malekulasidagi vodorod atomlar sonini hisoblang.

34. 6, 96 g Fe2(SO4)310H2O da nechta vodorod atomi bor?

35. 200 ta kislorod atomining massasi necha g bo‘ladi?

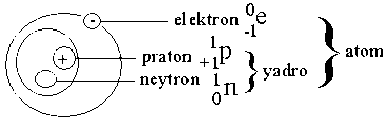
36. 4,9gr H3PO4 da necha gr vodorod natomi bo’lsa necha gr suvda shuncha vodorod atomi bo’ladi

37. 8gr NaOHda necha kislorod atomi bo’lsa necha gr suvda shuncha kislorod atomi bo’ladi.

***4-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU: KO`P ELEKTRONLI ATOMLARDA ELEKTRONLARNING ORBITALLAR BO`YLAB TAQSIMLANISHI.***

*Atom tuzilishi va elektron tuzilishi*

Atomning planetar modelini Rezerford aniqladi.

P - proton (massasi 1ga zaryadi +1ga teng bo’lgan zarracha H yadrosiga mos)

e - elektron (zaryadi -1, P massasidan 1840 marta kichik bo’lgani uchun hisobga olinmaydi)

n - neytron (massasi 1ga teng zaryadsiz zarracha) zaryadsiz zarrachaligining sababi u +qavatli va -qavatli tuzilgandir.

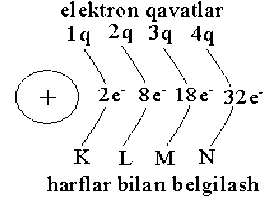
Atomning asosiy massasini yadro tashkil qiladi.Yadro P va N dan tarkib topgan bo’lib n - 2qavat zaryadlangan zarracha bo’lgani uchun uning zaryadi 0 ga teng bo’ladi.

Ar=n+p yoki Ar=N+Z

Izotop - atom massasi har xil ammo yadro zaryadi (tar.raq., protonlar soni) bir xil bo’lgan atomlar turi. M-n: H(P), H(D), H(T) O, O, O K, K, K Ar, Ar, Ar. Element atom massasi (Ar) (dav.sis. qo’yilgan massa) barcha izotoplarning tarqalganlik darajasiga ko’ra qo’yiladi.

Izobar - yadro zaryadi har xil ammo atom massasi bir xil bo’lgan atomlar turi.

M-n: Ar, K, Ca Zn, Cu

Izotonlar - neytronlar soni bir xil bo’lgan atomlar. M-n: Ba, La, Xe

Izoelektronlar- elektronlar soni bir xil bo’lgan zarrachalar. M: SO4-2 ; PO4-3

Nuklon - proton va neytronlar yig’indisi.(nuklon=Ar) M-n: Ca 20(p)+20(n)=40(Ar)

Yadro atrofida elektronlar qavatlar hosil qilib harakat qiladi. Qavatlar soni davr nomeriga teng. Elektronlar soni albatta yadrodagi protonlar soniga teng va teskari ishorali bo’ladi. (atom elektro neytral zarracha)

Qavatlarda sig’adigan elektronlar soni N=2n2  n–davr tartib raqami = qavat soni qobiqlarda

K-1 qavat N=2∙ 12=2ta e-

L-2 qavat N=2∙22=8ta e-

M-3 qavat N=2∙32=18tae-

N-4 qavat N=2∙42=32tae-

*Elektron bulut*

Elektron bulut (orbital) - elektron yadro atrofida harakatlanadigan (hajmi) joyi yoki elektron ehtimolligi eng ko’p bo’ladigan fazo. Elektron bulutlar (orbitallar) 4xil bo’ladi.

1. sharsimon - s (es) bulut 2)gantelsimon-p (pi) bulut.
2. qo’sh gantelsimon (kapalaksimon) - d (de) bulut 4)murakkab s haklli - f (ef) bulut.

**Kvant sonlar.**

Kvant sonlar. Atom elektron qavatlardagi elektronlarning holatini ifodalash uchun kvant sonlari (n, l, m, ms) tushunchalari kiritildi.

**Bosh kvant soni** - har bir elektron qavatdagi elektronning energiyasini belgilaydi va uning yadrodan qanday masofada joylashganligini ko’rsatadi. Uning qiymatlari n=1,2,3,4,5...« bo’lishi mumkin. Bosh kvant son tushunchasini 1913 yilda N.Bor tomonidan kiritilgan.

Energetik pog’onalardagi elektronlarning maksimal soni N=2n2 formula bilan ifodalanadi.

**Orbital kvant soni** - elektron orbitallarda elektronlar yadro atrofida qanday ko’rinishda harakatlanishi, ya’ni orbitallarning fazoviy tashqi ko’rinishini aniqlab berish uchun elektronning orbital kvant soni qabul qilingan va “l” harfi bilan belgilangan.

**Magnit kvant soni** - elektron orbital (bulutlari) ning magnit maydoni ta’sirida biror aniq yo’nalishiga nisbatan egallagan xolati sonini ko’rsatadi. Boshqacha aytganda elektron bulutlari fazoda X, Y, Z - o’qlari bo’ylab qanday joylashganini ko’rsatadi, bu kvant soni ml - harfi bilan belgilanib, (-1 dan +1) gacha qiymatlarni qabul qiladi.

Magnit kvant soni bir elektron qavat va bir orbitalga to’g’ri keluvchi energiya holati - energetik yacheykalar sonini bildiradi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Qobiq tartib soni, (n) | Qobiqchalar soni, (l) | Qobiqchalar turlari |
| 1 | 0 | 1s - qobiqcha |
| 2 | 0,1 | *2s* va *2p* qobiqchalar |
| 3 | 0,1,2 | 3s, 3p, va *3d* qobiqchalar |
| 4 | 0,1,2,3 | 4s, 4p, 4d, va *4f* qobiqchalar |
| 5 | 0,1,2,3,4 | 5s, *5p,* 5d, *5f* va 5g qobiqchalar va hakazo |

**Spin kvant soni** - elektron yadro atrofida aylanma harakat qilayotganda o’z o’qi atrofida ham aylanadi, elektroinning o’z o’qi atrofida qaysi tomonga harakatlanishini ko’rsatuvchi kattalik spin kvant soni deyiladi, ms harfi bilan

belgilanadi. Uning qiymati +1 yoki - 1 bo’ladi.

Pauli prinsipi - atomda to’rtala kvant soni bir hil bo’lgan ikkita elektron bo’lmaydi. Ya’ni bitta yacheykada bir hil spinli ikkita elekton bo’lmaydi.

Gund qoidasi - pog’onachalardagi elektron spinlar yig’indisi maksimal qiymatga ega bo’lganda atom energetik jihatdan afzallikka ega bo’ladi. Ya’ni elektronlar yacheykalarga avval bittadan keyin ikkitadan joylashadi.

**Yadro reaksiyalari.**

1913 yilda K. Fayans va F. Soddi radioaktiv yemirilish jarayonida siljish qoidasi yoki radioaktiv siljish qonunini ta'rifladilar: Agar yadro tarkibidan har bir a- zarracha chiqib ketganida hosil bo’lgan yangi elementlarning tartib nomeri ikkitaga, massasi esa to’rt birlikka qadar kamaysa, har bir p-zarracha sochilganda esa yangi hosil bo’lgan element tartib raqami bittaga ortadi, massasi esa o’zgarmay qoladi.Bu qonun radioaktiv yemirilish jarayonida hosil bo’ladigan mahsulotlarni to’g’ri aniqlashdagi eng muhim qoidadir.Barqarorligi kam bo’lgan yadrolar o’z-o’zidan yemirilib yangi elementlar yadrolarini hosil qiladi. Birinchi marta 1895 yilda A. Bekkerel kuzatgan radiaktivlik hodisasi uran yadrosining yemirilishiga tegishli edi:

238 234 4

92 **U →** 90 **Th +** 2 **He**

**α**-yemirilish og’ir (massa soni 200 dan ortiq bo’lgan) elementlarda kuzatiladi, masalan:

232 228 4

90 **Th→** 88**Ra +** 2 **He.**

Bu jarayonda elementning tartib raqami 2 ga, massa soni esa 4 birlikka kamayadi.

**β -** yemirilishjarayonida yadrodagi neytronlarning biri proton va elektronga aylanadi, katta energiyali elektron yadrodan otilib chiqadi. Yemirilish natijasida hosil bo’lgan element tartib raqami boshlang’ich elementnikiga nisbatan bitta ortadi, massa soni o’zgarmaydi. Yangi hosil bo’lgan yadro dastlabki yadrosining izobariga ajlanadi.

**β –** yemirilish natijasida yadrodagi proton neytronga aylanadi, yadrodan pozitron chiqib ketadi, yadro massa soni o’zgarmaydi, lekin yangi element yadro zaryadi dastlabki elementnikidan bitta kichik bo’ladi.

K - orbitaldagi elektronning yadroga "qulashi", ("qamralishi") yadrodagi protonning biri yadroga eng yaqin bo’lgan orbitaldan (K - qavat) elektronni biriktirib olishi va neytronga aylanishiga olib keladi. Natijada yadro zaryadi birga kamayadi. K-qamralish va β yemirilishda yadro zaryadi birga kamayadi, lekin massa soni o’zgarmaydi, yadro ayni elementning izobariga aylanadi:

*A A*

*z* **E + e →** *z*1 **E + n (neytrino)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Zarracha  nomi | Belgisi | Zaryadi | Massasi | Yadroga qo’shilsa | Yadrodan  ajralsa |
| 1 | Proton | p | +1 | 1 | n + 1 m + 1 | n - 1 m - 1 |
| 2 | Neytron | n | 0 | 1 | n - o’zgarmaydi m + 1 | n - o’zgarmaydi m+1 |
| 3 | Alfa | α | +2 | 4 | n + 2 m + 4 | n - 2 m - 4 |
| 4 | Betta | β | -1 | 0 | n - 1 m - o’zgarmaydi | n +1 m - o’zgarmaydi |
| 5 | Elektron | e | -1 | 0 | n - 1 m - o’zgarmaydi | n + 1 m - o’zgarmaydi |
| 6 | Deyteriy | D | +1 | 2 | n +1 m +2 | n - 1 m - 2 |
| 7 | Pozitron | β | +1 | 0 | n + 1 m - o’zgarmaydi | n - 1 m - o’zgarmaydi |
| 8 | Tritiy | T | +1 | 3 | n + 1 m + 3 | n - 1 m - 3 |
| 9 | Protiy | H | +1 | 1 | n + 1 m + 1 | n - 1 m - 1 |
| 10 | Gamma | γ | 0 | 0 | n - o’zgarmaydi m - o’zgarmaydi | n - o’zgarmaydi m - o’zgarmaydi |

**1– masala.** 3,2 kg metanni to’liq yoqish uchun qancha hajm kislorod kerak bo’ladi?

***Yechish.*** Reaksiya tenglamasini yozamiz:

CH4 + 2O2 = CO2 + 2H2O

16g 2x22,4 = 44,8 litr

1 mol 2 mol

1,6 kg uchun 44800 litr (44,8 m3) yoki 3,2 kg uchun 89600 litr (89,6 m3)   
 Demak 3,2 kg metan to’liq yonishi uchun 89600 litr (89,6 m3) kislorod zarur bo’ladi.   
 Hajmiy nisbatlari 1:2

**2– masala.** Karbonat angidrid 1 litr hajmi 0ºC va 0,1 MPa bosimda 1,94 g massaga ega bo’lsa, uning molyar massasini hisoblang.

***Yechish.*** Berilgan qiymatlarni Mendeleyev – Klapeyron tenglamasida yechish uchun kerakli birliklarda ifodalab (R = 8,31 Dj/(K∙mol) = 8,31 N∙m/(K∙mol); T = 0 ºC = 273

K; P = 0,1 MPa = 105 Pa = 105 N/m2; V= 1 litr = 10-3 m3) quyidagini olamiz:

M = mRT/(PV) = 1,94 ∙ 8,31 ∙ 273/ 105 ∙ 10-3 = 44 g/mol

**3– masala.** Hаvоgа nisbаtаn zichligi 2 bo’lgаn gаzning geliygа nisbаtаn zichligini аniqlаng.

**Yechish:** 1) dаstlаb gаzning mоlyar mаssаsini аniqlаnаdi:Mr = 29 · d Mr = 29 · 2 = 58

2) Gаzning mоlekulyar mаssаsigа аsоslаnib geliygа nisbаtаn zichligini аniqlаnаdi:

d = *He* **Jаvоb:** 14,5

58 

*Mr*

= 4 14,5

**4-mаsаlа.** 0,455 g gаz ([n.sh.dа](http://n.sh.dа)) 0,365 l hаjmni egаllаsа uning mоlekulyar

mаssаsini tоping.**Yechish:** Hаr qаndаy 1 mоl gаzning nоrmаl shаrоitdаgi hаjmi 22,4 l. Buni gаzning mоlyar hаjmi deyilаdi. Shungа binоаn:

0,455 g —— 0, 365 l

Х —— 22,4 l │ Х= 28 **Jаvоb:** 28

***Mustaqil ta’lim***

1. Atom deb nimaga aytiladi?1)bo’linmas eng kichik zarracha
2. musbat zaryadlangan yadro va uning atrofida harakatlanuvchi elektronlardan tashkil topgan zarracha 3) musbat zaryadlangan zarracha 4) manfiy zaryadlangan zarracha

5) zaryadsiz zarracha 6) tarkibida proton,neytron,elektron kabi zarra tutgan zarracha

1. tarkibidagi proton va elektron soni har xil bo’lgan zarracha
2. tarkibidagi proton va elektron soni bir xil bo’lgan zarracha

A) 1,2,3 B) 3,4,5 C) 5,6,7 D) 1,3,6,7 E) 2,5,6,8 2. Qaysi holatda Xund qoidasi buzilgan?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↓↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↓↑ | ↑ | ↑ | ↑ |  |

1) 2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↓ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
|  |  |  |  |  |
| ↑↑ | ↑ | ↑ | ↑ |  |

1. 4)

5)

A)1,4,5 B) 1,2,3 C) 2,3,4 D) 3,4,5 E) 2,4,5

1. Qaysi holat Pauli prinsipiga zid?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↓↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↓↑ | ↑ | ↑ | ↑ |  |

1) 2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↓ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |

3) 4)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↑↑ | ↑ | ↑ | ↑ |  |

5)

* 1. 1,4,5 B) 2,4 C) 3,5 D) 4,1 E) 5

1. Energetik pog’onachalarning elektronlarga to’lib borish tartibi qanday aniqlanadi?
   1. Pauli prinsipi B) Xund qoidasi C) Klechkovskiyning 1-qoidasi

D) Klechkovskiyning 2-qoidasi E) Klechkovskiyning 1- va 2- qoidalari 5.Energetik pog’onachadagi maksimal elektronlar sonini aniqlash formulasini ko’rsating.

A) 2n2  B) 2l2 C) 2l+1 D) (2l+1) 2 E) 2 (2l+1) 6.Bosh kvant son nimani ifodalaydi?

1) elektronning o’lchamini 2) elektronning energiyasini

3) elektron bulutning shaklini 4) elektron bulutning o’lchamini

1. elektr on bulutning fazoda joylashishini
2. elektronning o’z o’qi atrofida harakat yo’nalashini

A) 1,2 B) 2,3 C) 2,4 D) 4,6 E) 5,6 7.Orbital kvant son nimani ifodalaydi?

1) elektronning o’lchamini 2) elektronning energiyasini

3) elektron bulutning shaklini 4) elektron bulutning o’lchamini

5) elektron bulutning fazoda joylashishini 6) elektronning o’z o’qi atrofida harakat yo’nalashini

A) 1,2 B) 2,3 C) 3,4 D) 4,5 E) 5,6 8. Magnit kvant son nimani ifodalaydi?

1) elektronning o’lchamini 2) elektronning energiyasini

3) elektron bulutning shaklini 4) elektron bulutning o’lchamini 5) elektron bulutning fazoda joylashishini 6) elektronning o’z o’qi atrofida harakat yo’nalashini

A) 1,2,3 B) 4,5,6 C) 2 D) 5 E) 6

**Мustаqil ishlаsh uchun mаsаlаlаr**

1. Маktаb tаjribа uchаstkаsigа ekilgаn dаrахtlаrni sug’оrish uchun hаr bir dаrахtgа tаrkibigа 3,34·1025 tа vоdоrоd iоni tutgаn suv mоlekulаsi sаrflаndi. Hаr bir dаrахtgа nechа litrdаn suv ketgаn?

2. Hаvоgа nisbаtаn zichliklаri а) 0,966 b) 3 gа teng bo’lgаn gаzlаrning mоlekulyar mаssаsini hisоblаng.

3. 3 litr N2 n.sh.dа 3,75 g kelаdi. N2 ning H2 gа nisbаtаn zichligini tоping.

4. Birоr gаzning hаvоgа nisbаtаn zichligi 0,137 bo’lsin. 2 litr shu gаzning n.sh.

dаgi mаssаsini hisоblаng.

5. 0,1744g C2H4 (n.sh.dа) 139,5 cm3 hаjmni egаllаydi. Uning mоlekulyar mаssаsini аniqlаng.

6. 2,09g gаz 95740,2Pа vа 42°Cdа 950ml hаjmni egаllаydi. Shu gаzning

hаvоgа nisbаtаn zichligi vа mоlekulyar mаssаsini аniqlаng.

7. 94658,9 Pа vа 91°C dа gаz hаjmi 610ml teng. Bu gаz (n.sh.dа) qаnchа hаjmni egаllаydi?

8. 300 ml gаzning (n.sh.dаgi) mаssаsi 0,857 g. Uning mоlekulyar mаssаsini hisоblаng.

9. 90 Co, 101325 Pа dаgi 250 ml хlоrоfоrmni bug’ining mаssаsini tоping.

10. -9C0, 202650 Pа dаgi 1kg CO2 ning hаjmini hisоblаng.

11. 40 litrli bаlоn 106657,8Pа dа 77 gr gаz bilаn tuldirilgаn. Bаlоndаgi bоsimini hisоblаng.

12. 27C0 dа O2 bilаn to’ldirilgаn. 750 ml hаjmli kоlbа 83,3 gr gа teng. Коlbа

mаssаsi 82,1 g gа teng. O2 ning bоsimini hisоblаng.

13. 640 ml gаzning mаssаsi 39C0 dа bоsimi 98,792 kPа dа 1,73 gr gа teng.

Uning mоlekulyar mаssаsini tоping?

14. Elektrоnlаr sоni o’zаrо teng bo’lgаn аzоt vа vоdоrоd аrаlаshmаsining geliy nisbаtаn zichligini аniqlаng.

15. Таbiiy suvdаgi оg’ir suvning ulushi 0,02% ni tаshkil etsа 500 g suvdаgi оg’ir suv mоlekulаlаri sоnini tоping.

16. 11,2 l (n.sh.) is gаzi vа kаrbоnаt аngdrid аrаlаshmаsidа 49,365·1023 elektrоn mаvjud bo’lsа, ushbu аrаlаshmаdаgi kаrbоnаt аngdridning miqdоri (mоl) ni аniqlаng.

17. Таrkibidа 3,01·1023 vоdоrоd аtоmi tutgаn stirоl mоlekulаsini yoqish uchun qаnchа kislоrоd аtоmi kerаk bo’lаdi.

18. Таrkibidа 12,04·1023 tа kislоrоd аtоmi bo’lgаn 40,7 g eritmаdаgi kаliy nitrаtning mаssа ulushini fоizdа hisоblаng.

20. Bir хil shаrоitdа 1 l vоdоrоd, 3 l аmmiаk vа 2 l hаvо оlindi. Оlingаn hаjmdаgi gаzlаrdа mоlekulаlаr sоnigа to’g’ri kelаdigаn sоn nisbаtlаri kаndаy bo’lаdi?

*5-AMALIY MASHG’ULOT.*

*MAVZU: ELEMENTLARNING DAVRIY XOSSALARINI O’RGANISH.*

Davriy qonun va elementlar fizik-kimyoviy xossalarining davriy o’zgarishi

Davriy qonun (1868 yil, D.I.Mendeleyev) - kimyoviy elementlarning xossalari, shuningdek, elementlar birikmalarining shakl va xossalari ular atom yadrosining zaryadiga (Mendeleyev atom og’irlikni asos qilib olgan edi) davriy ravishda bog’liqdir.

Davriy qonunning fizik ma’nosi shundan iboratki, yadro zaryadi ortib borishi bilan tashqi energetik pog’onadagi elektronlarning davriy o’zgarishi kimyoviy elementlar xossalarning davriy ravishda o’zgarishiga olib keladi.

Davriy qonunning grafik ko’rinishi davriy jadvaldir. U yetti davr va sakkiz guruhdan tuzilgan.

Davr deb valent elektronlarining bosh kvant soni bir xil maksimal qiymatga ega bo’lgan elementlar to’plamiga aytiladi (davr - ishqoriy metaldan boshlanib inert gaz bilan tugallanadigan qator). Davr nomeri bosh kvant son bilan bir xildir. Davrlar kichik va katta davrlarga bo’linadi. Kichik davrlar (I,II,III davrlar) s va p- elementlardan, katta davrlar esa s va p- elementlarda tashqari d- hamda f-elementlardan iborat. Davrlarda chapdan o’ngga o’tgan sayin (guruh raqamlari ortishi bilan) elementlarning metallmaslik xossasi, elektromanfiyligi, elektronga moyilligi, ionlanish energiyasi, oksidlovchilik xossalari ortib boradi, ammo atom radiusi, metallik xossalari kamayib boradi.

Davriy qonunning tub mohiyatini tushunib olish uchun kimyoviy element atomining yadro zaryadi ortib borishiga muvofiq undagi elektronlar sonining ortib borishi, elektronlarning atomda joylashish tartibi, atom yadrosidagi proton va neytronlarning miqdoriy nisbatlari haqidagi ma’lumotlar juda muhim ahamiyatga ega.

Kimyoviy elementlar davriy sistemasida vodorod va geliy gorizontal qatorda joylashgan bo’lib, ularda faqat bitta elektron pog’ona bor. Qatorning boshida joylashgan vodorod kimyoviy jihatdan aktiv element bo’lib, geliy inert gaz.

Ikkinchi davr ishqoriy metal litiydan boshlanadi. Uning yadro zaryadi +3 ga teng va uchinchi elektron ikkinchi energetik pog’onaga joylashadi. Navbatdagi elementlar yadro zaryadlari ortib borishi bilan ikkinchi elektron pog’ona 8 elektronli bo’lguncha to’lib boradi. Ikkinchi gorizintal qator tashqi elektron pog’onasida 8 ta elektron bo’lgan inert gaz - neon bilan tugaydi.

Elementlarning uchinchi gorizontal qatori ishqoriy metal natriydan boshlanib, inert gaz argon bilan tugaydi. Bitta davrdagi elementlarning yadro zaryadlari ortib borishi bilan tashqi elektron qavatlaridagi elektronlaming sonini ortib borishi natijasida qavatdagi elektronlar zichligi ham ortib boradi. Bu esa elementlar atom radiuslarining kichrayib borishiga, oqibatda gorizintal qatorlar (davrlar)da elementlar xossalarining metallikdan metalmaslikka tomon o’zgarishiga olib keladi.

Elementlarning vertikal qatorlarida aksincha, tashqi elektron pog’onasidagi elektronlarning yadrodan uzoqlashishi oqibatida yuqoridan pastga tomon atomlarning radiuslari ortib boradi va elememtlarning metallik xossasi kuchayadi.

Xulosa qilib atom yadrosining zaryadi elementning kimyoviy xossalarini belgilab beradi deb aytish mumkin. Shunga muvofiq kimyoviy elemetlar davriy qonunini quyidagicha ta’riflash joiz bo’ladi:

Kimyoviy elementlar hamda ular hosil qiladigan oddiy va murakkab moddalarning xossalari shu elementlar yadrosi zaryadining ortib borishiga davriy ravishda bog’liqdir.

Odatda davriylik quyidagi tiplarga ajratiladi:

Asosiy davriylik - atom u yoki bu xossasining qaralayotgan guruh(cha) doirasida elementning tartib raqamiga bog’liqli ravishda o’zgarishining umumiy holati. Masalan, asosiy davriylik guruh(cha)larda yuqoridan pastga qarab atomlar orbital radiuslarining umumiy oshishida ifodalanadi.

Ikkilamchi davriylik - Davriy sistama guruh(cha)larida elementlar va ularning birikmalari ko’pgina xossalari element atom massalari ortishi bilan davriy o’zgaradi.

Ichki davriylik - davr ichida elementlar turli xossalarining tartib raqamlariga bog’liqlikning o’ziga xos va qaytariluvchan xusuiyatlarida ko’rinadi. Masalan d lementlar fizik-kimyoviy xossalarini taqqoslaydigan bo’lsak ularda davr ichida ham ikki xil o’zgarish qonuniyati borligini kuzatish mumkin.

Shuni ham ta’kidlash kerakki “asosiy davriylik”, “ikkilamchi davriylik” va “ichki davriylik” umumiy tushunchalar emas va ba’zi maxsus adabiyotlardagina keltiriladi va izohlanadi.

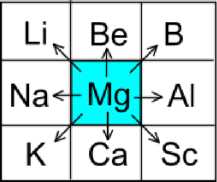
Guruh - katta va kichik davr elementlarini o’z ichiga olgan vertikal qator. Guruhlarda elementlarning valent elektronlar soni bir xil bo’lib, u guruh nomeriga tengdir. Guruhlar asosiy (s va p-elementlar) va qo’shimcha (d va f elementlar) guruhlarga bo’linadi. Barcha guruhlarda yadro zaryadi ortib borishi bilan (davr raqami ortishi) metallik xossasi kuchayadi, atom radiusi ortib boradi, ionlanish energiyasi, elektronga moyillik, elektromanfiylik kamayadi.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Guruh | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII (inert gazlardan tashqari) |
| Yuqori  oksid | E2О | EО | E2О3 | EО2 | E2О5 | EО3 | E2О7 | EО4 |
| Oksid  gidrati | EОН | E(ОН)2 | E(ОН)3 | Н2EО3 | Н3EО4 | Н2EО4 | НEО4 | Н4EО4 |
| Gidridi | EН | EН2 | EНз | EН4 |  | Н2E | НE |  |

Asosiy va qo’shimcha guruh elementlari uchun ulaming yuqori oksidlari va gidroksidlari (gidratlari) umumiydir. I - III guruhlar (B dan tashqari) elementlari oksid va gidratlari asosli xossaga, IV - VIII guruhlarda kislotali tabiatga ega.

Asosiy guruhlar elementlari uchun vorododli birikmalari (gidridlari) umumiy formulaga ega. I - III guruh asosiy guruh elementlari qattiq moddalar gidridlar (vorodod oksidlanish darajasi -1), IV - VII guruhlar birikmalari - gazlar, IV guruh elementlari vodorodli birikmalari neytral xossalai, V guruh elementlari birikmalar -asosli tabiatga ega bo’lsa, VI va VII guruhda bu kislotalilikka ega.

Elementning davriy sistemadagi joylashgan o’rniga asoslanib uning asosiy xossalari qo’shni elementlar xossalarining o’rtachasi deb qaralishi mumkin:



Davriy qonunning bugungi kundagi ta’rifi: “Kimyoviy elementlarning va ular hosil qiladigan oddiy hamda murakkab moddalarning xossalari shu elementlar atom yadrolarining zaryadlar qiymati bilan davriy bog’lanishda bo’ladi”

Davriy jadvalda biror element joylashgan o’rnini ko’rsatuvchi son ayni elementning tartib nomeri deb ataladi.

**Tartib nomeri = Yadro zaryadi = Protonlar soni = Elektronlar soni**

Davr deb - ishqoriy metallardan boshlanib inert gazlar bilan tugallanuvchi gorizontal qatorga aytiladi.

Guruhlar -davriy jadvaldagi vertikal qatorlar xisoblanadi. Har qaysi guruh bosh va yonaki guruhchalarga bo’linadi.

**Ionlanish energiyasi** - bir mol atomldan cheksiz uzoq masofaga elektronni ajratib olish uchun bajariladigan ish. Cheksiz uzoq masofa deyilganda atomga nisbatan santimetrning ulushlari o’lchamidagi masofa tushuniladi. Masalan: Na + Ei = Na+ + e, bu yerda Ei - ionlanish energiyasi.

Ionlanish energiyasini aniqlashni usullaridan biri bu elektron bilan “urish” metodidir. U atomlarni gazda potensiallar farqi ta’sirida energiya olgan elektronlar bilan nurlantirishga asoslangan.

Ionlanish potensiali - erkin elektronga atomdan elektronni siqib chiqarish uchun yetarli energiya bilan ta’minlaydigan potensiallar farqininig minimal (eng kam) qiymati. Odatda ionlanish energiyasi ionlansish potensialiga teng bo’lib, elementlar atomlari uchun birinchi, ikkinchi, uchunchi ionlanish potensiali farqlanadi.

Elektromanfiylik - biror bir element atomining boshqa element atomlarining elektron bulutlarini o’ziga tomon tortish xususiyatidir. Eng elektromanfiy element ftor bo’lib, eng elektromusbati seziydir.

Elektromanfiylik birligi sifatida litiyning eletromanfiylik qiymati qabul qilingan (536,0kDj/m). Demak brom uchun nisbiy elektomanfiylik qiymati 1482/536,0=2,8 ga teng.

**Davriy jadvalda elementlarning xossalari, asosan, quyidagi tartibda o‘zgarib**

**boradi:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Xossalar | Guruhlar bo‘yicha yuqoridan pastga tomon | Davrlar bo‘yicha chapdan o‘ngga tomon |
| Metallik | Kuchayadi | Susayadi |
| Metallmaslik | Susayadi | Kuchayadi |
| Qaytaruvchilik | Kuchayadi | Susayadi |
| Oksidlovchilik | Susayadi | Kuchayadi |
| Elektronga moyillik | Susayadi | Kuchayadi |
| Ionlanish energiyasi | Kamayadi | Ortadi |
| Nisbiy elektr manfiylik | Kamayadi | Ortadi |
| Atom radiusi | Ortadi | Kamayadi |

*Masala va* ***mashqlarni bajarish namunalari.***

1-masala. Quyidagilardan izoelektronli zarrachalami toping.

1. CH4, 2) NH3, 3) HF, 4) NH4+, 5) F, 6) F- ;

Yechish: Izoelektronli degani - tarkibida e lar soni teng degan ma’noni anglatadi.

1. CH4 С - 6ta e; 4H - 4ta e, hammasi bo’lib 10ta e,
2. NH3 N - 7ta e; 3H - 3ta e, hammasi bo’lib 10ta e,
3. HF N - 1ta e; F - 9ta e, hammasi bo’lib 10ta e,
4. NH4+ N - 7ta e, 4H - 3ta e, hammasi bo’lib 10ta e

NH4+ ionida donor-akseptor bog’ borligi uchun 1ta N elektronini yo’qotgan hisoblanadi - ya’ni proton holatida birikkan bo’ladi, shuning uchun ham ushbu kationning elektronlar yig’indisi 10 ga teng.

5.F atomida 9 ta e bor;

6.F- ionida esa 10 ta e mavjud Javob: (1,2,3,4,6)

2-masala. Qaysi birikmalarda proton (r) va neytron (n) lar soni bir xil? CD4, NH3, CH4, D2O.

**Yechish:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Formulasi | CD4, | NH3, | CH4, | D2O |
| p soni | 6+4=10 | 7+3=10 | 6+4=10 | 2+8=10 |
| n soni | 6+4=10 | 7+0=7 | 6+0=6 | 2+8=10 |

Javob: demak, bundan ko’rinib turibdiki CD4, va D2O larda p va n lar soni teng.

3-masala. Argonning 3ta izotopi bor: 36Ar massa ulushi 0,3%, 38Ar-0,7%, 40Ar-99%, ushbu ma’lumotlarga asoslangan holda tabiiy argonning nisbiy atom massasini aniqlang.

Yechish: 1) Bunday masalani echishda berilgan massa ulushlarni miqdor ulushga o’tkaziladi, ya’ni 100 ga bo’linadi. n(36Ar) = 0,3/100 = 0,003 n(38Ar) = 0,7/100 = 0,007 n(40Ar) = 99/100 = 0,99

1. mol ulushlar yig’indisi har doim 1 ga teng bo’ladi; (0,003+0,007+0,99 =1)
2. har bir chiqqan miqdor ulushlarni o’zlarining nisbiy atom massalariga ko’paytirib chiqiladi va umumiy jamlanadi 0,003-36 + 0,007-38 + 0,99-40 =39,974.

Javob: Ar ning nisbiy atom massasi 39,974 ga teng.

4-masala. Neonni nisbiy atom massasi 20,2 ga teng, neon ikkkita izotoplardan tashkil topgan (20Ne va 22Ne). Tabiiy neondagi har qaysi izotopning molyar ulushlarini hisoblab toping.

Yechish: 1) izotoplaming molyar ulushlar yig’indisi 1 ga tengligini bilgan holda quyidagi tenglama tuziladi:

20Ne ning mol ulushi - Х ga, 22Ne ning mol ulushi esa (1-Х) ga teng.

2)Demak: 20-Х + 22(1-Х) = 20,2

20Х + 22 - 22Х = 20,2 2Х = 1,8 Х = 0,9 yoki 90% 20Ne Ushbu tenglamada Х deb 20Ne ni belgilab olinganligi uchun, chiqqan 90% 20Ne ga tegishli.

3) 1 -0,9=0,1 • 100%=10%(22Ne)

Javob: (90% 20Ne, 10% 22Ne).

5-masala. Tarkibida 33ta proton va 56% neytronlari bo’lgan atomning izotonlarini ko’rsating.

Yechish: 1) Dastlab elementning izotonini topish uchun uning neytronlar sonini aniqlaniladi. Buning uchun yadro tarkibidagi umumiy proton va neytronlar sonini topiladi: n=56%, demak r =100%-56%=44%

1. Protonning % ulushini bilgan holda atomning massasi topiladi.

44% 33r

100% Х Х = 75

1. Ar = n + p; n = Ar -p = 75 - 33 = 42 ta n, demak bizga neytronlar soni 42 ta bo’lgan element atomlari kerak ekan, bular: mishyak 7533As (75-33=42) va germaniy 7432Ge (74- 32=42).

Javob: tarkibida 42ta neytron tutgan izotonlar As va Ge.

6-masala. Vodorodning 3 xil izotopi (1H;2D;3T) va kislorodning 17O va 18O li izotopidan necha xil suv molekulasi hosil bo’ladi?

Javob: 12 xil suv molekulasi hosil bo’ladi.

7-masala. Qaysi birikmalarda protonlar sonining neytronlar soniga bo’lgan nisbati 1 dan katta? 1) natriy gidrid; 2) tellur gidrid; 3) litiy gidrid; 4) suv; 5) vodorod ftorid.

Yechish: 1) Dastlab berilgan moddalarning protonlar va neytronlar soni aniqlab olinadi. Buning uchun 2-masalada ko’rsatilganidek jadval chizib olinadi.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | NaH | TeH | LiH | H2O | HF |
| P  soni | 11+1=12 | 52+1=53 | 3+1=4 | 2+8=10 | 1+9=10 |
| n  soni | 12+0=12 | 76+0=76 | 4+0=4 | 0+8=8 | 0+10=10 |

2) Мasala shartida protonlar sonini neytronlar soniga nisbati birdan katta bo’lishi so’ralyapti. Bunday natija olish uchun albatta proton soni neytron sonidan katta bo’lishi kerak. Jadvaldan ko’rinib turibdiki, bu shartni faqat to’rtinchi modda ya’ni suv qanoatlantiryapti.

8-masala. Tartib raqami 46 bo’lgan element atomining tashqi elektron qavatida nechta elektron bo’ladi va u qaysi oila elementi hisoblanadi?

Yechish: 46Pd) ) ) ) ) 1s2/2s2,2p6/3s2,3p6,3d10/4s2,4p6,4d8/5s2

2 8 18 16 2

Yuqoridagi formula palladiy atomi uchun aslida noto’g’ri hisoblanadi, chunki Pd, Sr, V, Cu, Ag, Au kabi elementlarda elektron “sakrash” xususiyati mavjud. Masalan: Sr da eng tashqi pog’onasi uchun aslida 3d4, 4s2, bo’lishi kerak, lekin uning 1 ta s elektroni 3d pog’onachaga sakragan bo’ladi: 3d5, 4s1. Shu jumladan Pd atomida ham shunday xususiyat kuzatiladi, lekin boshqa sakrovchi elementlardan farq qilib 5s pog’onachasidagi 2 elektron ham 4d pog’onachaga sakragan bo’ladi va uning elektron formulasi quydagi holatda bo’ladi.

46Pd) ) ) ) ) 1s2/2s2,2p6/3s2,3p6,3d10/4s2,4p6,4d10/5s0

2 8 18 18 0

Javob: Eng tashqi pog’onasida elektronlar yo’q, bu element Pd va u d - oila elementi hisoblanadi.

9-masala. Tashqi va tashqaridan 1 ta oldingi pog’onalaridagi elektron soni teng bo’lgan elementlarni ko’rsating. 1) Ne va Kr 2) Kr va Xe.

Yechish: Birinchidagi Ne va Kr misolida ko’rilganda, Ne ning barcha elektronlari faqat s va p pog’onachada joylashgan bo’lib, d va f pog’onachasi ochilmagan. Ne 1s2/2s2,2p6. Kr da esa Ne dan farqli d va f pog’onachalar ham mavjud: Kr 1s2/2s2,2p6/3s2,3p6,3d10/ 4s2,4p6,4d10. Demak, uning tashqi va tashqaridan 1 ta oldingi elektronlar soni bir-biriga mos kelmaydi. Kr va Xe misolida ko’rilganda, Xe ning eng tashqi pog’onasi uchun elektron formula... 5s2,5p6,5d10. Demak bularda tashqi va tashqaridan bitta oldingi elektronlar soni bir xil bo’lib masala shartini qanoatlantiradi.

Javob: Kr va Xe

10-masala. elektronining kvant sonlari: n=3; l=2; m=-1;

ms= +1 bilan ifodalanuvchi elementning elektron konfigurasiyasini aniqlang.

Yechish: Buning uchun kvant sonlar qiymatidan foydalaniladi. n = 3 dan ko’rinib turibdiki bu element 3 davrda joylashgan. l = 2 demak bu element d - oilada joylashgan mi=-1 dan bu elektron d - oilani 2 - yacheykasida joylashgan

ms= +1 dan spin yuqoriga yo’nalganligini bilish mumkin.

Natijalardan ko’rinib turibdiki bu element titan (Ti) ekan.

Javob: 1s2/2s2,2p6/3s2,3p6,3d2/ 4s2

11-masala. Fe, Fe+2, Fe+3 larning 3d pog’onachasidagi elektronlar sonini aniqlang. Yechish: Fe, Fe+2, Fe+3 lar uchun elektron formulalari yozib olinadi.

Fe 1s2/2s2,2p6/3s2,3p6,3d6/ 4s2 d=6 е Fe+2 1s2/2s2,2p6/3s2,3p6,3d6/ 4s0 d=6 е Fe+3 1s2/2s2,2p6/3s2,3p6,3d5/ 4s0 d=5 е Javob: Tegishli ravishda 6:6:5 ga teng

12-masala. Quyida keltirilgan molekula va ionlar tarkibidagi p, n va е lar yig’indisi ortib borish tartibida joylashtiring.

1. H3O+ 2) H2O 3) O-2 4) OH-

Yechish: 1) Dastlab shartda berilgan moddalarning protonlar, neytronlar va elektronlar sonini aniqlab olish uchun sxema chizib olinadi.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | H3O+ | H2O | O-2 | OH |
| P soni | 11 | 10 | 8 | 9 |
| n soni | 8 | 8 | 8 | 8 |
| е | 10 | 10 | 10 | 10 |
| umumiy  yig’indi | 29 | 28 | 26 | 27 |

1. Jadval natijalaridan ko’rinib turibdiki zarrachalarning eng kichik miqdoriga ega bo’lgani

O-2, eng katta miqdorligi esa H3O+.

Javob: 3) O-2;4) OH-; 2) H2O; 1) H3O+.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

1.Davriy sistemadagi ikkinchi va uchinchi davrdagi elementlaridan foydalanib ixtiyoriy 3 ta izotoplarga 3 ta izobarlarga va 3 ta izotonlarga misollar yozing.

2.Protonlar soni bilan farq qiladigan atom yoki ionlar qatorini ko’rsating.

1) Deyteri kationi; 2) a - zarracha; 3) tritiy; 4) N; 5) Li.

3.Atom massasi 79,916 m.a.b. ga teng bo’lgan Br dagi 79Br va 81Br

izotoplarining % miqdorini hisoblang.

4.Tarkibida 33 ta proton 56% neytroni bor atomga izobar bo’lgan element atomlarini ko’rsating.

1) Ge-74 2) Ge-75 3) As-72 4) As-76 5) Se-75 6) Se-76

5.Tabiiy magniy 78,6% 24 Mg va 11,29% 25 Mg izotoplar aralashmasidan iborat..

Mg ning o’rtacha atom massasini xisoblab toping.

6.Yadrosining tarkibi 43,75% r, 56,25% n dan iborat bo’lgan hamda yadrosi atrofida 14ta elektronlar xarakatlanadigan elementning izotonlarini ko’rsating.

7. Eng og’ir vodorod va kislarod izotoplaridan iborot vodorod kislarod peroksidning nisbiy molekulyar massasi va undagi neytronlar sonini toping.

8.Element ionini tarkibida 118 ta neytron va 76 ta proton bo’ladi. Shu elementning atom massasi nechaga teng.

9.Ar=51 bo’lgan Sr izotopi yadrosidagi zarrachalar (musbat nuklonlar) jami elementar zarralar yig’indisining necha % ni tashkil kiladi,

10.4 - elektron pogonada nechta energetik yacheyka bo’ladi va 2/+1 formula bilan atomdagi qanday zarrachalar soni xisoblab topiladi?

11.Quyidagi atom va ionlar: Ne,Na+,F uchun bir xil qiymatga ega bo’lgan kattaliklarni ko’rsating.

12.Atom yadrosi tarkibida 43,75% proton va 54 ta neytron bo’lgan elementining izotoplarini toping

13.4 valentli elementning tuz hosil qiluvchi oksidi tarkibida 30,6% kislorod bor. Uning nomi va nisbiy atom masasining qiymatini xisoblang.

14.D.I.Mendeleev oldindan aytgan elementlarning xlor bilan hosil qilgan birikmalarining formulalarini yozing.

15.Davriy jadvaldagi qaysi elementlar o’zaro diagonal o’xshashlik xususiyatiga

ega.

16. H2O - H2S - H2Se - H2Te - H2Po qatorida E-H bog’ uzunligi va kuchi, E-2 ion radiuslari, kislotalarning kuchi va qaytaruvchilik aktivliklari qanday o’zgaradi.

17.Quyida keltirilgan molekula va ionlar tarkibidagi proton, neytron va elektronlar yig’indisi ortib borishi tartibida joylashtirilgan qatorni aniqlang.

1) H30+; 2) CH4; 3) HF; 4) NH4+; 5) H2O.

18.D.I.Mendeleev oldindan aytgan elementlardan biri oksid hosil qilib, unda kislorodning massa ulushi 0,305 ni tashkil qiladi. Bu oksidda element +4ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Shu elementning nisbiy atom massasini aniqlang va uning nomini ayting.

19.Quyida keltirilgan molekulalardan ularning tarkibidagi neytronning protonga nisbati bir dan katta bo’lganlarini tanlang. 1) H2O16 2) N15H3; 3) C13O; 4) 15N2.

20.Tartib nomeri 9 va 28 bo’lgan element atomlarining elektron formulalarini yozing. Ularning qaysi biri p - oilaga mansub?

***6-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU:KIMYOVIY BOG`LANISH TURLARINI O`RGANISH..***

Kimyoviy birikmalar hosil bo’lishida quyidagi turdagi bog’lanishlar mavjud

1.Kovalent bog’lanish - juft elektron hosil bo’lish hisobiga sodir bo’ladigan bog’lanishga aytiladi. U ikkiga bo’linadi.

1. Qutbsiz kovalent bog’lanish - nisbiy elektromanfiyliklari deyarli bir xil bo’lgan element atomlari o’rtasidagi bog’lanishga aytiladi.

Masalan: H∙+ H ∙→ H:H

1. Qutbli kovalent bog’lanish nisbiy elektromanfiyliklari bir-biridan biroz farq qilgan element atomlari o’rtasidagi bog’lanishga aytiladi.

2.Ion bog’lanish ionlar orasida sodir bo’ladigan bog’lanishga aytiladi. Nisbiy elektromanfiyliklari bir-biridan keskin farq qiladigan atomlar o’rtasida boradigan bog’lanishga aytiladi. Bular asosan I -VI, I-VII, II-VI, II-VII guruhlar elementlari o’rtasida sodir bo’ladi. Masalan NaCl, BaO.

3.Metall bog’lanish - metall kristal panjaralaridan metal atomi, metall ioni va ular o’rtasida erkin xarakatlanuvchi “Daydi” elektronlar o’rtasidagi bog’lanishga aytiladi.

4.Donor - akseptor bog’lanish. Bir element atomining taqsimlanmagan elektron jufti, ikkinchisining bo’sh orbitali xisobiga sodir bo’ladigan bog’lanish donor - akseptor bog’lanish deyiladi. NH4+, CO, HNO3 larda bunday bog’lanish mavjud.

5.Vodorod bog’lanish - tarkibida vodorod ioni tutgan birikmalarda sodir bo’luvchi bog’lanish hisoblanib, bunday molekulalarda vodorod ioni o’zidan nisbiy elektromanfiyligi ancha yuqori bo’lgan element atomiga bevosita bog’langan bo’ladi. Kimyoviy bog’lanishda molekulaning kutbliligi miqdoriy jihatdan dipol moment bilan o’lchanadi.

Na’munaviy masalalar

1-masala. Mg +[[1]](#footnote-1) va F- ionlarining elektron ion yig’indisini ko’rsating va qaysi atomniki kabi bo’lishini aniqlang.

Yechish: 1) Mg atomi uchun elektron konfigurasiya: 1s2/2s[[2]](#footnote-2),2p[[3]](#footnote-3)/3s2

1. ta elektron chiqib ketadi: 1s2/2s2,2p6 Mg+2 holatga o’tadi.

2)Ftor atomi uchun: 1s2/2s2,2p[[4]](#footnote-4) 1 ta elektron birikib F -1 holatga keladi. 1s2/2s2,2p6

1) Aynan shu elektron konfigurasiya neon atomiga to’g’ri keladi.

Javob: neon

2-masala. Quyidagi vodorod galogenidlarda bog’ barqarorligi ortib borish tartibida joylashtiring va sababini tushuntiring.

1) HCl; 2) HF; 3) HBr; 4)HI

Yechish: Bog’ barqarorligini aniqlashda molekuladagi atomlarning nisbiy

elektromanfiyliklari farqi aniqlanadi.

3-masala. HF molekulasidagi kimyoviy bog’ning qutubliligini hisoblang.

Yechish: Bunda bog’ning qutubliligini aniqlovchi (2) formuladan foydalaniladi.

EM (В) - EM (A) --------------------100%

EM (B) + EM (A)------------------------------- x

4 – 2,1

P(HF)=------------• 100% = 31%

4 + 2,1

Javob: Demak HF 31% ionli va 69 % qutbli kovalent bog’li modda ekan.

4-masala. H2O molekulasining dipol uzunligi 0,384∙ 10-8 sm ga teng.

Suv molekulasini dipol momentini toping.

**Yechish:** Bоg’ning qutbliligini miqdоriy jihаtdаn аniqlоvchi fоrmulа: **μ = h·e**

h= 0,384 ·10-8 sm

e= 4,8·10-10 o’zgаrmаs sоn

1·10-18 o’zgаrmаs birlik = 1 debаy

μ = 0, 384 ·10-8·4,8·10-10= 1,84·10-18/1·10-18= 1,84 debаy

Jаvоb: 1,84 debаy

5-masala. Keltirilgan molekulalarning qaysi birida ion bog’ kuchli.

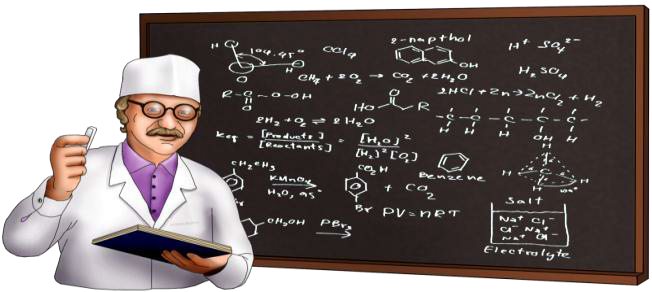
1) Na Br 2) FeCl2 3) KJ 4) CaF2

Yechish: Bunda moddalarning nisbiy elektromanfiyliklari orasidagi farq hisoblab topiladi.

1) 2,8-0,9=1,9 2) 3,5-1,8=1,7

3) 2,5-0,8=1,7 4) 4,1-1=3,1

Javob: Bundan ko’rinib turibdiki CaF2 ning ionliligi eng yuqori.



**1-topshiriq: quyidagi jadvalni to’ldiring?**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Modda** | **Jami bog’lar soni** | **δ-bog’** | **π- bog’** |
| **1** | **Al2(SO3)3** |  |  |  |
| **2.** | **Na2HPO4** |  |  |  |
| **3.** | **Zn(NO3)2** |  |  |  |
| **4** | **Mn(OH)4** |  |  |  |
| **5.** | **Ca(ClO3)2** |  |  |  |

**2-topshiriq: quyidagi savollarga javob bering?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № |  |  |
| 1. | Kovalent bog’lanish hosil qilish usullari |  |
| 2. | Kovalent bog’ning yo’nalganligi |  |
| 3. | Kovalent bog’ turlar |  |
| 4. | Donor akseptor bog’lanishli moddalarga 5  ta misol yozing. |  |
| 5. | Bog’ uzunligi qanday aniqlanadi |  |
| 6. | Bog’ barqarorligi qanday aniqlanadi |  |
| 7. | Bog’ qutbliligichi? |  |



**3 - topshiriq: Quyidagi jadvalga kimyoviy bog’larga xos xususiyatlarni yozing.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| KOVALENT BOG’LANISHGA XOS XOSSALAR |  |  |  |  |
| ION  BOG’LANISHGA XOS XOSSALAR |  |  |  |  |

**4- topshiriq: USHBU MUAMMOLI VAZIYATNI IZOHLASHGA HARAKAT QILING?**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | |  | | |  | | |
|  | Muammoli vaziyat |  |  | Muammoli vaziyatning kelib |  |  | Vaziyatdan chiqib  ketish harakatlari |  |
|  | chiqish sabablari |  |
|  | | |  |  |



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | |  | |  | |
|  | Gibridlanish nazariyasi |  | Atomlar orasidagi bog’lanish |  |  |  |
|  |
| odatda har xil energetik |  | |
|  | holatlarda bo’lgan elektronlar |
| orasida yuzaga keladi. Atom |
| orbitallarning o’rniga hosil |
| bo’lgan gibrid orbitallar |
| molekula hosil qilishini |
| sababini tushuntiring. |
|  |
|  |
|  | | |  |

***7-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU: TERMAKIMYOVIY JARAYONLARNI ISSIQLIK EFFEKTLARINI O’RGANISH.***

**Termokimyo va kimyoviy termodinamika**

Modda hosil bo’lish issiqligi va kimyoviy reaksiya issiqlik effekti. Entalpiya   
 Kimyoviy reaksiyalarda ko’pincha issiqlik tarzida energiya ajralib chiqadi yoki   
yutiladi. Reaksiya vaqtida issiqlik ajralib chiqsa, bu reaksiya **ekzotermik,** issiqlik   
yutilsa **endotermik reaksiya** deyiladi.

Kimyoviy reaksiya natijasida reaksiyaga kirishuvchi moddalarning energiya zahirasi   
o’zgaradi. Ekzotermik reaksiyada hosil bo’lgan moddalarning energiya zahirasi   
boshlang’ich moddalarnikidan kam, endotermik reaksiyda esa ko’p bo’ladi. Kimyoviy   
birikma hosil bo’lishida qancha energiya ko’p ajralib chiqsa, bu mahsulotlar shuncha   
barqaror bo’lishi mumkin. Aksincha, endotermik reaksiya natijasida hosil bo’lgan   
3-masala. HF molekulasidagi kimyoviy bog’ning qutubliligini hisoblang.

Yechish: Bunda bog’ning qutubliligini aniqlovchi (2) formuladan foydalaniladi.

EM (В) - EM (A) --------------------100%

EM (B) + EM (A)------------------------------- x

4 – 2,1

P(HF)=------------• 100% = 31%

4 + 2,1

Javob: Demak HF 31% ionli va 69 % qutbli kovalent bog’li modda ekan.

4-masala. H2O molekulasining dipol uzunligi 0,384∙ 10-8 sm ga teng.

Suv molekulasini dipol momentini toping.

**Yechish:** Bоg’ning qutbliligini miqdоriy jihаtdаn аniqlоvchi fоrmulа: **μ = h·e**

h= 0,384 ·10-8 sm

e= 4,8·10-10 o’zgаrmаs sоn

1·10-18 o’zgаrmаs birlik = 1 debаy

μ = 0, 384 ·10-8·4,8·10-10= 1,84·10-18/1·10-18= 1,84 debаy

Jаvоb: 1,84 debаy

5-masala. Keltirilgan molekulalarning qaysi birida ion bog’ kuchli.

1) Na Br 2) FeCl2 3) KJ 4) CaF2

Yechish: Bunda moddalarning nisbiy elektromanfiyliklari orasidagi farq hisoblab topiladi.

1) 2,8-0,9=1,9 2) 3,5-1,8=1,7

3) 2,5-0,8=1,7 4) 4,1-1=3,1

Javob: Bundan ko’rinib turibdiki CaF2 ning ionliligi eng yuqori.

. Kimyoning kimyoviy reaksiyalar issiqlik effektlari miqdorini o’rganadigan bo’limi   
**termokimyo** deyiladi.

Barcha termokimyoviy hisoblar termokimyo qonunlariga asoslangan. Bu qonunlar   
energiyaning saqlanish qonunidan kelib chiqadi. 1874 yilda Lavuazye va Laplas kashf etgan birinchi qonun quyidagicha ta’riflanadi:

*Har qaysi kimyoviy birikma uchun parchalanish issiqligi uning hosil bo’lish issiqligiga teng, lekin ishorasi qarama-qarshi bo’ladi.*

Masalan, CH4 = C + 2H2 – 76,0 kJ issiqlik yutiladi. C + 2H2 = CH4 + 75,0 kJ issiqlik chiqaradi

**Termokimyoviy jarayonlarni issiqlik effektini aniqlash**

1840 yilda G.I Gess ikkinchi qonuni tajriba asosida kashf etildi. Reaksiyaning issiqlik effekti jarayonda ishtirok etayotgan moddalarning dastlabki va oxirgi holatlariga   
bog’liq bo’lib, reaksiyaning qanday usulda olib borilishiga bog’liq emas. Masalan CO2 ni ikki usulda hosil qilaylik. Birinchi usul quyidagi ikki bosqichdan iborat bo’lsin:

a) C + ½ O2 = CO + 110,5 kJ b) CO + ½ O2 = CO2 + 283 kJ Jami:393,5 kJ   
Ikkinchi usulda reaksiyani bosqichsiz (bir yo’la) olib boraylik C + O2 = CO2 + 393,5 kJ Bu reaksiyaning termodinamik tenglamasi quyidagidan iborat, C + O2 = CO2 ; ΔHº298= - 393,5 kJ/mol

Endilikda Q ning o’rniga ΔH (entalpiya) dan foydalaniladi: ΔH = -Q. Demak, ayrim

bosqichlarning entalpiyalari yig’indisi umumiy jarayonning entalpiyasiga teng.   
Kimyoviy reaksiyalarning entalpiyasini topish uchun reaksiya mahsulotlarining hosil   
bo’lish entalpiyalari yig’indisidan dastlabki moddalarning hosil bo’lish entalpiyalari   
yig’indisini ayirib tashlash kerak: ΔH = ∑ΔHmahs. – ∑ΔHdast.mod.

Bu yerda ΔH - reaksiyaning entalpiyasi, ΔHmahs. – reaksiya mahsulotining hosil bo’lish entalpiyalari yig’indisi, ∑ΔHdast.mod. – dastlabki moddalarning hosil bo’lish entalpiyalari yig’indisi.

**1– masala**. Massasi 100 g temir (III) oksidni alyuminiy bilan qaytarilganda 476,0 kJ issiqlik ajralib chiqadi. Reaksiyaning issiqlik effektini aniqlang.

**Yechish.** Kimyoviy reaksiyaning termokimyoviy tenglamasini tuzamiz:

100 *g* 476,0*kJ*

2*Al* + *Fe*2*O*3 = *Al*2*O*3 + 2*Fe* + *Q* ; Javob: 761,6*kJ* ga teng.

160

**2– masala.** Agar uglerod (IV) oksid hosil bo’lish issiqligi 393,5 kJ, uglerod (II) oksid

yonish issiqligi 284,7 kJ ga tengligi ma’lum bo’lsa, uglerod (II) oksid hosil bo’lish issiqligini hisoblang. **Yechish**. Reaksiya tenglamasi: C + O2 + CO2 + 393,5 kJ (1) Bu reaksiyani ikki tenglama bilan ifodalash mumkin:

C + 0,5O2 = CO + Q (2) CO + 0,5O2 = CO2 + 284,7 kJ (3)   
 Demak, reaksiyalr umumiy tenglamasini quyidaficha yozish mumkin:

C + O2 = CO2 + 284,7 kJ (4) Tenglamalardan (1 va 4) foydalanib, quyidagini olamiz: Q + 284,7 = 393,5 bundan Q = 393,5 kJ – 284,7 kJ = 108,8 kJ

**3 – masala.** CaO va CO2 larning hosil bo’lish issiqliklari tegishlicha 635,1 va - 393,5 kJ ga tengligi ma’lum bo’lsa, oddiy moddalardan kalsiy karbonat hosil bo’lish issiqligini hisoblang. Kalsiy karbonat parchalanish reaksiya tenglamasi:

CaCO3 = CaO + CO2 – 145,3 kJ.

**Yechish**. 1. Reaksiya uchun Q qiymati topilishi lozim: Ca+C+1,5O2=CaCO3 +Q.

Termokimyoning birinchi qonuniga binoan CaCO3 = CaO + CO2 – 145,3 kJ   
tenglamadan CaO + CO2 = CaCO3 + 145,4 kJ tenglamani olamiz.

2. Berilgan: Ca + 0,5O2 = CaO + 635,1 kJ. 3. Berilgan: C + O2 = CO2 + 393,5 kJ.   
Tenglamalarni umumlashtirsak quyidagini olamiz:

Ca + 1,5O2 + C = CaCO3 + 145,3 + 635,1 + 393,5

Birinchi va oxirgi tenglamani birgalikda ishlab quyidagi natijani olamiz:

Q = 145,3 kJ + 635,1 kJ + 393,5 kJ = 1173,9 kJ

**4 – masala.** 3,27 g rux yondirilganda 173,9 kJ issiqlik ajralib chiqdi. Rux oksidning hosil bo’lish issiqligini aniqlang.

**Yechish.** Reaksiya termokimyoviy tenglamasini yozamiz:   
 3,27*g* 173,9*kJ*   
 *Zn* + 0,5*O*2 = *ZnO* + *Q* ;

65,38*g*

tenglamani yechsak *Q* = 65, 38•173,9 /3.27= 347,7*kJ* ga teng.

**Kimyoviy reaksiya ichki energiya va gibbs energiyasi o’zgarishi. Entropiya**.

O’zgarmas bosimda sodir bo’ladigan jarayonlarni harakatga keltiruvchi kuch – sistemada izobar potensialining o’zgarishi deb ataladi, uni ΔG bilan ifodalanadi. Bu kattalik Gibbs energiyasi ham deyiladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

ΔGº = ΔH – TΔS

Bu yerda ΔH reaksiyaning entalpiya faktori, TΔS esa uning entropiya faktori deyiladi. Ular bir-biriga qarama-qarshi harakatlarni ifodalaydi. ΔH sistemadagi tartibsizlik   
darajasini kamaytiradi. TΔS – tartibsizlik darajasini ko’paytiradi. ΔGº = 0 bo’lganda entalpiya faktori uning entropiya faktoriga teng bo’ladi: ΔH = TΔS

Bu sharoitda sistema muvozanat holatga keladi. O’z-o’zicha boradigan reaksiyalar   
uchun ΔGº < 0 bo’ladi. Bu yerda uchta muhim holat bo’lishi mumkin.

1.Reaksiyaning entalpiya faktori ΔHº ham, ΔS ham reaksiyalarning borishiga yordam beradi: buning uchun ΔHº<0 va ΔS>0 bo’lishi kerak. Bunda asosiy vazifani entalpiya faktori bajaradi.

2.Reaksiyaning borishiga faqat reaksiyaning entalpiya faktori ΔHº yordam beradi. Bu holda ΔHº ning issiqlik qiymati katta bo’ladi. U manfiy qiymatga ega bo’ladi:-ΔH<0.

3.ΔHº>0 bo’lib, entropiya faktori ΔHº dan ancha katta bo’lganida ham reaksiya o’z-   
o’zicha borishi mumkin. Demak, ekzotermik reaksiyada entalpiya faktori ΔHº ning   
kamayishi entropiya faktori TΔS ning ortuvini “bosib ketadi” (qoplaydi). Endotermik reaksiyalarda (yuqori haroratlarda) entalpiya faktori entropiya faktorini bosa olmaydi.

**1– masala**. Kimyoviy reaksiyada ichki energiya oz’garishini hisoblash. Quyidagi sistema uchun ΔHº298 va ΔU larni aniqlang: 2Cl2 + 2H2O (g) = 4HCl (g) + O2.   
ΔHº298(H2O) = -241,84 kJ/mol, ΔHº298(HCl) = 92,3 kJ/mol.

**Yechish.** Ichki energiya ΔU va entalpiya ΔH quyidagicha munosabatda bog’liq:

ΔU = ΔH – ΔnRT, bu yerda Δn – gazsimon reaksiya mahsulotlari va boshlang’ich moddalar mol

sonining o’zgarishi (Δn = ∑nmahs. – ∑nbosh.mod.);

ΔH = 4ΔHº298 HCl(g) - 2ΔHº298 H2O (g) = 4 (-92,3) – 2(-241,84) = -369,2 + 483,68 =

114,48 kJ; Δn = 5 – 4 = 1; R = 8,3144 J/(mol·K); T = 298K.

Reaksiya uchun ichki energiya o’zgarishini topsak:

ΔU = 114,48 - 1·8,3144·298·10-3 = 112,0 kJ.   
Demak sistema ichki energiyasi 112,0 kJ ga oshadi.

**2– masala**. Fazaviy o’tishda ichki energiyaning o’zgarishini hisoblash. 250 g suvni 20ºC da bug’lanishida ichki energiya o’zgarishini aniqlang. Bunda suv bug’i ideal gaz qonunlariga amal qiladi. Suyuqlik hajmini bug’ hajmiga nisbatan hisobga olinmasligi mumkin. Suv bug’i hosil bo’lish nisbiy issiqligi 2451 J/g.

**Yechish.** Suv bug’langan H2O (s) → H2O (g) holat uchun Δn=1. Suv bug’i hosil bo’lish issiqligi ΔH ni topsak: 2451 J/g \* 18g/mol = 44118 j/mol = 44,12 kJ/mol.

Ichki energiya o’zgarishini aniqlashda bug’lanayotgan suv mollar soni   
(250/18=13,89) hisobga olinadi: ΔU = (44,12 - 1·8,3144·293·10-3)13,89 = 579,0 kJ.   
Demak, sistema ichki energiyasi 579,0 kJ ga oshadi.

**3-Masala.** SO2+O2 SO3, H=−192 *kJ/mol* sistemada 5 *l* oltingugurt ( V)   
oksidning yonishidan qancha issiqlik ajralib chiqadi? ***Yechish*:** Reaksiya tenglamasini tuzsak: 2SO2+O2 2SO3 bo‘ladi. 2 *mol* SO2 yonishidan 2 *mol* SO3 hosil bo‘ladi va masalaning sharti bo‘yicha 1 *mol* SO2 yonishida 192 *kJ* issiqlik ajralib chiqqanligidan foydalanib, reaksiya   
tenglamasi asosida quyidagi proporsiyani tuzamiz:

22,4 5

= , *x*=42,857 *kJ*.   
 192 *x*

Demak, reaksiya natijasida 42,857 *kJ* issiqlik ajralib chiqar ekan.

**4-masala.** 8,4 *g* temir bilan oltingugurt ta’sirlashib, temir (II) sulfid hosil bo‘lganida

14,3 *kJ* issiqlik ajralib chiqqan bo‘lsa, shu reaksiyaning issiqlik effekti qancha bo’ladi? ***Yechish*:** Reaksiya tenglamasini tuzsak: Fe+S→FeS hosil bo‘ladi. Tenglama asosida

proporsiya tuzsak: 8*,*4 56

= *,x* = 95*,*3 *kJ/mol*.

14*,*3 *x*

**5-masala**. CO+(1/2)O2→CO2+283 va C+(1/2)O2→CO+110 *kJ* reaksiyalarning

issiqlik effektlari bo’yicha C+O2→CO2 reaksiyaning issiqlik effektini hisoblang.

***Yechish*:** C+O2→CO2 reaksiya ikki bosqichdan iborat bo‘lib, uning birinchi   
bosqichi: C+(1/2)O2→CO+110 *kJ* va ikkinchi bosqichi CO+(1/2)O2→CO2+283 *kJ*

tenglamalar bilan tasvirlanadi. Dastlabki reaksiyaning issiqlik effekti har bir bosqich issiqlik effektlari yig‘indisiga teng bo‘ladi: *Q*=110+283=393 *kJ*.   
***ENTROPIYA*** *Entropiya* ( *S*) − sistemaning termodinamik funksiyasi bo‘lib, u yopiq sistemalarda kimyoviy reaksiyalarning o‘z-o‘zidan kyechish−kechmaslik imkoniyatini ko‘rsatadigan mezondir.

 Reaksiya yopiq sistemada o‘z-o‘zidan kechsa, entropiya musbat (*S>0*), kechmasa manfiy (*S<0*) bo‘ladi. Entropiya ham entalpiya singari Gess qonunidan kelib chiqadigan xulosalarga mos ravishda bosqichli reaksiya uchun umumiy reaksiyaning entropiyasi ayrim reaksiyalar entropiyalari yig’indisiga teng. To‘g‘ri reaksiyaning

entropiyasi teskari reaksiyaning entropiyasiga son jihatdan teng bo‘lib,qarama- qarshi ishoraga ega bo‘ladi. Standart entropiya ham mahsulotlar standart entropiyalari yig‘indisidan ta’sirlashuvchi moddalar entropiyalari yig‘indisining ayirmasiga teng:

Δ*S*=Σ*Smah* −Σ*Sta's,*

bu erda *Smax* va *Sta’s* − reaksiya mahsulotlari va ta’sirlashuvchi moddalar standart entropiyalari yig‘indisi. **1-mashq**. 2SO2(*g*)+O2(*g*)=2SO3(*g*) reaksiyaning standart entropiyasini hisoblang va mazkur reaksiyaning yopiq sistemada o‘z-o‘zidan kechish-kechmasligini aniqlang. ***Yechish***: *ilova*dan moddalarning standart entropiyalari olinib, S= *Smah*− *Sta’s*

formulagi qo‘yilsa:

S= *Smah*− *Sta’s=*2\*257−(2\*248+205)=−187 *kJ/K*

hosil bo‘ladi. Reaksiyaning entropiyasi manfiy bo‘lganligi uchun bu reaksiya yopiq

sistemada o‘z-o‘zidan kechmaydi.

***8-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU:KIMYOVIY REAKSIYA TEZLIGI V UNGA TA`SIR ETUVCHI OMILLARNI ANIQLASH.***

# Кimyoviy reаksiyadа ishtirоk etаyotgаn mоddаlаrning kоnsentrаsiyalаrini vаqt birligi ichidа o’zgаrishi kimyoviy reаksiya tezligi deyilаdi. O’rtаchа tezlikni tоpish

fоrmulаsi: *C* bu erdа: V= tezlik С = dаstlаbki kоnsentrаsiya

∆*t*

keyingi kоnsentrаsiya t1 = dаstlаbki hаrоrаt t2 = keyingi hаrоrаt. Reаksiya tezligigа quyidаgi оmillаr tа’sir etаdi.

1. **Kоnsentrаsiya tа’siri:** Bu rus оlimi Beketоv tоmоnidаn аniqlаngаn bo’lib, quyidаgichа tа’riflаnаdi. **Reаksiyagа kirishаyotgаn mоddаlаrning kоnsentrаsiyalаrining ko’pаytmаsi reаksiya tezligigа to’g’ri prоpоrsiоnаldir.** Uning mаtemаtik ifоdаsi Vааge vа Guldberglаr tоmоnidаn ishlаb chiqilgаn. **nA + mB = pS**

reаksiya uchun: *V****=* K │A│n │B│m** bu erdа: *V* - o’rtаchа tezlik; K - tezlik kоnstаntаsi;

A vа B - mоddаlаrning kоnsentrаsiyalаri; n vа m – steхiоmetrik kоeffisientlаr:

1. **Hаrоrаt tа’siri:** Reаksiya tezligigа хаrоrаtning tа’sirini Vаnt-Gоff tоmоnidаn o’rgаnilgаn bo’lib, quyidаgi tа’riflаnаdi. **Hаrоrаt hаr 100C gа оshirilgаndа reаksiya**

**tezligi 2-4 mаrtа оrtаdi.**

**Kаtаlizаtоr tа’siri:** Kimyoviy reаksiyalаrdа ishtirоk etib reаksiya tezligin

o’zgаrtiruvchi, lekin o’zi sifаt vа miqdоr jihаtdаn o’zgаrmаydigаn mоddаlаr kаtаlizаtоrlаr deb аtаlаdi. Reаksiyagа kirishаyotgаn mоddаlаrgа kаtаlizаtоr tа’sir etsа, bundаy reаksiyalаr kаtаliz reаksiyalаr deb аtаlаdi. Каtаliz reаksiyalаri 2 хil bo’lаdi. Gаmоgen vа geterоgen. Reаksiyagа kirishuvchi mоddаlаr bilаn kаtаlizаtоrning fаzаsi bir хil bo’lsа, (qаttiq-qаttiq, gаz-gаz) gоmоgen, reаksiyagа kirishuvchi mоddаlаr bоshqа fаzаdа

kаtаlizаtоr bоshqа fаzаdа bo’lsа, geterоgen kаtаliz deyilаdi.

1. **Моddаlаrning tаbiаtigа bоg’liqligi:** Reаksiyagа kirishuvchi mоddаlаr qutbsiz tаbiаtli bo’lsа, reаksiya sekinrоq, iоn tuzilishli birikmаlаrdа esа reаksiya tez ketаdi. Мetаllаrdа quyidаgichа hоlаtni kuzаtish mumkin. Ishqоriy metаllаrning suv bilаn reаksiyasi shiddаtli ketаdi, o’rtаchа аktiv metаllаrni mаsаlаn, temir suv reаksiyasi аtmоsferа kislоrоdi ishtirоkidа judа sekin ketаdi. Pаssiv metаllаr mаsаlаn, mis suv umumаn reаksiyagа kirishmаydi.
2. **Bоsimning tа’siri:** Bоsim reаksiya tezligigа хuddi kоnsentrаsiya singаri tа’sir etаdi. Ya’ni, reаksiyagа kirishаyotgаn mоddаlаrning bоsimi оrtgаn sаri reаksiya tezlаshаdi. **Bоsim fаqаt gаzlаr uchun хоs.**
3. **Моddаning sirtigа bоg’liqligi:** Reаksiya tezligini mоddа sirtigа bоg’liqligi qаttiq mоddаlаr uchun хоs. Маsаlаn, temir bilаn оltingugurt reаksiyasidа temir bo’lаkchаlаri qаnchаlik dаrаjаdа mаydаlаngаn bo’lsа, reаksiya shunchаlik tez ketаdi. Маydаlаngаnlik dаrаjаsi o’tа оrtib ketgаn hоlаtdа reаksiya sustlаshаdi. Buning sаbаbi mоddа zichlаshib mоlekulаlаr to’qnаshuvi kаmаyishidir.

# Nа’munаviy mаsаlаlаr

1-masala.Hаjmi 2 l bo’lgаn sistemаdа 3600 sek. dаvоmidа 2 mоl mаhsulоt hоsil bo’ldi. Reаksiyaning o’rtаchа tezligini аniqlаng.

**Yechish:** **  *C*1  *C*2

*t*1  *t*2

 *C*

*t*

fоrmulаgа аsоslаnib, reаksiyaning o’rtаchа tezligi (mоl/l ·

sek) аniqlаnаdi; **

 2  0,00028*mol* / *l*  *sek*

2  3600

# Jаvоb:

0,00028 *mol* / *l*  *sek*

**2-mаsаlа.** 2SO2+O2 = 2SO3 reаksiyadа hаjm 2 mаrtа kаmаytirilgаndа

t o’g’ri vа

teskаri reаksiyalаrning tezligini аniqlаng?

**Yechish:** 1) Тo’g’ri reаksiya tezligi tоpilаdi.

** ***=*** K |A|n ·|B|m = 22 · 2 = 8 mаrtа оrtаdi

2) Тeskаri reаksiya tezligi tоpilаdi. ** ***=*** K |A|n = 22 = 4 mаrtа оrtаdi

**Jаvоb:** 8 vа 4

Topshiriq.Ushbu masalalarni ishlang.

1. Temirning xlor bilan oksidlanish reaksiyasi 500С da 135 soniyada tugaydi. 800С da bu jarayon qancha vaqtda tugaydi? Tegishli haroratlar oralig’ida harorat koeffisiyenti 2 ga teng.
2. Agar reaksiyaning harorat koeffisiyenti 3 ga teng bo’lsa, bu sistemada harorat 500C dan 300C gacha sovitilsa, reaksiya tezligi necha marta kamayadi?
3. A+2B→C+D sxema bilan kechadigan reaksiyada B modda boshlang’ich kon-sentratsiyasi 0,02 mol/l ga teng. 10 soniya vaqt o’tgach esa B modda konsentratsiyasi 2 marta kamayadi. Reaksiya tezligini toping.
4. Kimyoviy reaksiyaning 400C dagi tezligi 0,2 mol/(lsoat) ga teng. Harorat koeffisiyenti 2 ga teng bo’lsa, reaksiya tezligi 700C da nechaga teng (mol/(lmin)) bo’ladi?
5. A+2B=C sxema bilan kechadigan reaksiya tezligi quyidagi holatlarda qanday o’zgaradi? A) faqat A konsentratsiyasi 3 marta oshirilsa; B) reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasi 2 marta oshirilsa; V) A konsentratsiyasi 2 marta oshirilib, B niki 2 marta kamaytirilsa;
6. A+B=C tenglamaga mos kimyoviy reaksiyada dastlab A va B moddalar konsentratsiyalari 0,8 va 0,65 mol/l ga teng. 10 daqiqadan so’ng A modda konsentratsiyasi 0,55 mol/l ga yetdi. Bu vaqtda kechgan reaksiyaning o’rtacha tezligini aniqlang, (mol/(lmin)).
7. 2 l hajmdagi idishda 4,5 mol A va 3 mol B gazlar aralashtirildi. A+B=V reaksiya bo’yicha 20 soniya o’tgach sistemada 2 mol V hosil bo’ladi. Bu vaqt davomidagi reaksiya o’rtacha tezligini toping va ta’sirlashmay qolgan A, B moddalar konsentratsiyalarini aniqlang.
8. 2HBr(gaz) = H2(gaz) + Br2(gaz)-Q muvozanatdagi sistemada quyidagi omillar muvozanatga qanday ta’sir etadi? a)bosimni oshirish; b) haroratni ko’tarish; v) HBr konsentratsiyasini oshirish; g)vodorod qo’shilishi; d)suv bug’i qo’shish; e) katalizator kiritish; j) quritgich kiritilishi.
9. Quyidagi sistemalarda haroratning pasaytirilishi muvozanatga qanday ta’sir etadi? 1)

NaHCO3→Na2CO3+H2O+CO2-Q; 2) 2NO + O2 → 2NO2 + Q.

1. CuO bilan NH3 ning qizdirganda ta’sirlashuv reaksiyasini muvozanatli sistema deb qarash mumkinmi? Izohlang.
2. H2 va J2 ta’sirlashuvida Co(H2)=2,3 -10-3 va Co(b)=1,M0-3 mol hamda reaksiya boshlang’ich tezligi 2,5-10-3 mol/(lsek) (iodga nisbatan). a) vodorodga nisbatan; b) HJ hosil bo’lishiga nisbatan reaksiyaning o’rtacha tezligi qanday bo’ladi?
3. 2 l sig’imli idishda 4,5 mol A gaz va 3 mol B gaz aralashtirildi. Muvozanat o’rnatilgach A+B=V reaksiya bo’yicha 2 mol V gaz hosil bo’lganligi aniqlandi. Reaksiya uchun muvozanat konstantasini toping.
4. 2 l sig’imli idishda 1,5 moldan A va B gazlar aralashtirildi. Muvozanat o’rnatilgach A+B=V+G tenglama bo’yicha 0,2 mol V gaz hosil bo’lganligi aniqlandi. Reaksiya uchun muvozanat konstantasini toping.
5. H2 olishda suv bug’i bilan CO ta’sirlashuvi quyidagicha kechadi:

. t0 .

CO(gaz) + H2O(bug’) → CO2(gaz) + H2(gaz) Reaksiyada muvozanat holatda [CO]=0,02 mol/l,

[CO2]=0,08 mol/l, [H2O]=0,32 mol/l, [CO]=0,08 mol/l ga teng. Shu haroratda reaksiya uchun muvozanat konstantasini va CO, H2O boshlang’ich konsentratsiyalarini aniqlang. Bunda [CO2]0=[H2]0=0.

1. Ammiak sintezida muvozanat holatda [N]=0,02 mol/l, [NH3]=0,4 mol/l, [H]=1,8 mol/l ga teng. Shu sharoitda reaksiya muvozanat konstantasini va N2 hamda H2 ning boshlang’ich konsentratsiyalarini toping. Jarayon doimiy hajmda olib borilgan va [NH3]0=0.
2. Quyidagi muvozanatli sistema CaCl2+2H2O +2CO2 = Са(НСОз)2 +2HC1 da

1) bosimning oshishi; 2) harorat oshishi; 3) kislota qo’shish; 4) CaCl2 qo’shish; 5) eritma

suyultirilishi muvozanatga qanday ta’sir ko’rsatadi?

1. Ma’lum bir haroratda FeSO4 ning eruvchanligi (100 g suvda) 20,773 g, olingan to’yingan eritma zichligi esa 1,18 g/sm3. FeSO4∙7H2O zichligi 1,90 g/sm3, suv zichligi 1 ga teng bo’lsa, Shu haroratda temir kuporosining eruvchanligi bosim oshirilganda qanday o’zgaradi? Javobingizni izohlang.
2. NH3 ning 819 K haroratda parchalanish reaksiyasi (yopiq idishda) muvozanat konstantasini toping. ([NH3]0 = 1 mol/l, 273 K dan 819 K gacha va bosim P1/P0=3,3)
3. CO va Cl2 ta’sirlashuvida reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyalari 3 marta kamaytirilsa, CO(gaz)+Cl2(gaz)=COCl2(gaz) reaksiyada tezlik necha marta kamayadi.
4. Kimyoviy reaksiyaning 200C dagi tezligi 1 mol/(lsek) ga teng. Agar jarayonning harorat koeffisiyenti 3 ga teng bo’lsa, 600C dagi reaksiya tezligini toping.

***9-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU:ERITMA TAYYORLASH VA ULARNING KONSENTRATSIYALARINI ANIQLASH***

**Eritmа deb – *erituvchi vа erigаn mоddаdаn tаshkil tоpgаn hаmdа ulаr o’rtаsidа o’zаrо fizik vа kimyoviy jаrаyonlаr bo’lib turаdigаn bir jinsli gоmоgen sistemаgа аytilаdi.*** Eritmа tаrkibini tаshkil etuvchi kоmpоnentlаr (eruvchi vа erituvchi)ning miqdоriy nisbаtlаri kоnsentrаtsiya deb аtаlаdi. Eritmаni quyidаgi kоnsentrаsiyalаri mаvjud: fоiz, mоlyar, mоlyal, nоrmаl, titr.

1. 100 g eritmаdа erigаn mоddа miqdоrining % lаrdа ifоdаlаnishi - fоiz

kоnsentrаsiya deyilаdi. Uni tоpish fоrmulаsi quyidаgichа bo’lаdi:

*m*1 - erigаn mоddа mаssаsi, *m*2 - erituvchi mаssаsi

*С*% 

*m*1 100.

*m*1  *m*2

1. 1 litr eritmаdаgi erigаn mоddа miqdоrining g/mоllаr bilаn ifоdаlаnishigа mоlyar

kоnsentrаsiya deyilаdi. U quyidаgi fоrmulа bilаn ifоdаlаnаdi. *С*

 *m* 1000 bundа: *C* =

*м M* *V м*

mоlyar kоnsentrаsiya; m – erigаn mоddа mаssаsi; М – erigаn mоddаning mоlekulyar mаssаsi; V – eritmаning hаjmi;

1. 1000 g erituvchidа erigаn mоddа miqdоrini g/mоllаr bilаn ifоdаlаnishigа mоlyal

kоnsentrаsiya deyilаdi. Uning fоrmulаsi:

*Смоляль*

 *m* 1000

*M*  *m*1

bundа, m – eruvchi

mоddаning mаssаsi; *m*1 - erituvchining mаssаsi; М – erigаn mоddаning mоlekulyar mаssаsi;

1. 1 l eritmаdаgi erigаn mоddа miqdоrining g/ekv.lаr bilаn ifоdаlаnishigа nоrmаl

kоnsentrаsiya deyilаdi. Uning fоrmulаsi:

*CN*  *m* 1000 bundа: C***N*** = nоrmаl

Ek*V*

kоnsentrаsiya; m – erigаn mоddа mаssаsi; Ek – erigаn mоddаning ekvivаlenti; V – eritmаning hаjmi.

1. 1 ml eritmаdаgi erigаn mоddаning g.lаrdа ifоdаlаngаn miqdоri eritmа titri

deyilаdi. Uning fоrmulаsi:

*T*  *CN*  *E*

1000

bundа: CN – erigаn mоddаni nоrmаl

kоnsentrаsiyasi; Ek– erigаn mоddаning ekvivаlenti; T – titr kоnsentrаsiya.

# Nаmunаviy mаsаlаlаr

1. **mаsаlа.** 37 g Na metаlining 300 g suvdа erishi nаtijаsidа hоsil bo’lgаn eritmаdаgi NаОN ning fоiz kоnsentrаsiyasini tоping.

**Yechish:** 1) Reаksiya tenglаmаsidаn fоydаlаnib, hоsil bo’lgаn NaOH ning mаssаsi

tоpilаdi: 37(Na) —— Х

*Na*  *H*

*O*  *NaOH*  1 *H*

2 2 2

23(Na) —— 40 NaOH Х = 64,35 g

1. Аjrаlgаn vоdоrоdni mаssаsini tоpish: 23 gr Na –––––– 1 gr H2 аjrаlаdi

37 gr Na –––––– X gr H2 аjrаlаdi X=1,6 gr H2

1. Umumiy eritmа mаssаsi 335,4 gr (37 + 300) 337 —— 100 %

64,35 —— Х │ X = 19,1 % NaOH

**Jаvоb:** Eritmаdаgi ishqоrning fоizi 19,1 gа teng.

1. **mаsаlа.** 6 litr 8% li zichligi 1,055 g/ml bo’lgаn H2SO4 eritmаsidаn 20% li eritmа hоsil qilish uchun qаnchа suvni bug’lаtish kerаk.

**Yechish:** 1) 6 l eritmаdаgi erigаn H2SO4 mаsаsi аniqlаnаdi: m = *ρ* · *V* · *ω* = 1,055 · 6000 · 0,08 = 506,4 g

2) Suv mаssаsi: 6330 – 506,4 = 5823,6 g

* 1. 20% li eritmа tаrkibidаgi suv mаssаsi tоpilаdi: bundа 20 g tuzgа 80 g suv to’g’ri kelsа, 506,4 g tuzgа – Х g suv to’g’ri kelаdi.

20 —— 80

506,4 —— Х │ Х = 2025,6

* 1. bug’lаtish lоzim bo’lgаn suv mаssаsi tоpilаdi:

5823,6 – 2025,6 = 3798 g H2O

**Jаvоb:** 3798 g suvni bug’lаtish kerаk.

1. **mаsаlа.** 275 g suvdа 50 g mis kupоrоsi eritilishi nаtijаsidа hоsil bo’lgаn eritmаning kоnsentrаsiyasini (fоizdа) tоping.

**Yechish:** 1) Мis kupоrоsi eritilishidаn *CuSO*4

tuzi eritmаsi hоsil bo’lgаni uchun,

dаstlаb uning mаssаsini mis kupоrоsi bo’yichа tоpilаdi:

250 (CuSO4·5H2O) —— 160 (CuSO4)

50 (CuSO4·5H2O)—— Х (CuSO4) │ Х = 32 g CuSO4

2) 275+50=325 g hоsil bo’lgаn eritmаni kоnsentrаsiyasini tоping. 325 —— 100 %

32 —— Х │ Х = 9,85 %

**Jаvоb:** eritmаning kоnsentrаsiyasi 9,85 %

1. **mаsаlа.** HNO3 ning 0,5М li eritmаsidаn 750 ml tаyyorlаsh uchun uning 2М li eritmаsidаn qаnchа hаjm (ml) tаlаb etilаdi.

**Yechish: I-usul:** 1) *V*1·*N*1 = *V*2·*N*2 fоrmulаgа binоаn *V*1 = 750 ml, *N*1 = 05 ml, *N*2 = 0,5М li.

*V*  *V*1  *N*1

2

*N*2

 750 0,5  187,5

2

ml.

**Jаvоb:** eritmа hаjmi 187,5 ml

**1-Topshiriq.Quyidagi savollarga javob bering.**

1. Dispers so’zining ma’nosi
2. Dispers sistema necha qismdan tashkil topgan?\_
3. Dispers sistema agregat holatiga ko’ra necha xil bo’ladi?
4. Dispers faza nima?
5. Dispers muhit nima?
6. Dispers fazaning o’lchamiga ko’ra necha xil dispers sistema bor ?
7. Suspenziya nima?
8. Emulsiya nima?
9. Aerazollga ta’rif bering\_
10. Ko’pik qanday hosil bo’ladi?
11. Koagulyatsiya nima?\_
12. Liofil \_ va liofob so’zining ma’nosi
13. Dag’al dis.sis.ga xos xususiyatlar
14. Kolloid eritlalarga xos xususiyatlar
15. Nozik dispers sistemaga nimalar kiradi?
16. Eritma deb nimaga aytiladi?
17. Suyuqlanish nima?
18. Qaynash nima?
19. Kristallanish nima?
20. Eruvchi va erituvchi deyiladi
21. Eritmada erigan modda miqdoriga ko’ra xil bo’ladi, va ular:
22. To’yingan eritma deb nimaga aytiladi?
23. To’yingan eritmani qanday qilib to’yinmagan eritmaga aylantirish mumkin?
24. Qattiq moddalarning eruvchanligi nimalarga bo’gliq?
25. Gazlarning eruvchanligi nimalarga bog’liq?
26. Qachon eritma soviydi?
27. Qachon eritma qiziydi?
28. Eruvchanlik nima?
29. Eruvchanlik moddalarning tabiatiga ko’ra qanday moddalarga bo’linadi?
30. Eritma konsentratsiyasi deb nimaga aytiladi?

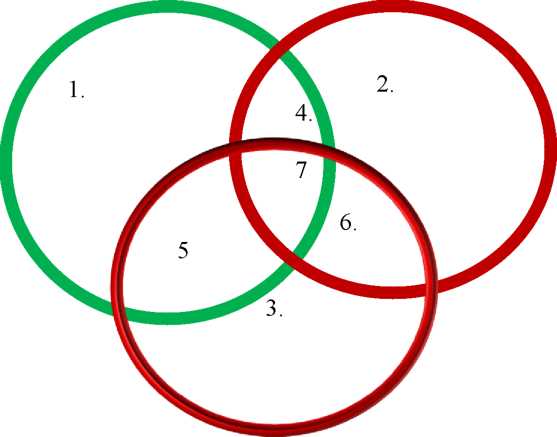
***2-topshiriq.Quyidagi masalalarni yeching.*** Quyidagi eritmalarni tayyorlang va raqamlar o’rniga foiz konsentratsiyasini yozing.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Masalalar | 200 gr suv | 0.8litr suv | 10 mol suv | 301∙1022ta H  atomi tutgan suv |
| 1. | 200gr NaOH | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 3 mol H2SO4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | 120gr SO3 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 4 | 1,204∙1024ta O atomi bor  K2O | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 5 | 112 l (n.sh ) NH3 | 17 | 18 | 19 | 20 |

**Javoblar:**1 ,2 3, 4 ,5 ,6 ,7 ,8 ,9 ,10, 11

,12 ,13 ,14 ,15 ,16 ,17 ,18 ,19 ,20 .

*3-topshiriq:* Quyidagi VENN diagrammasini to’ldiring.



1.Dag’al dispers sistemaga xos xususiyat.

2.Kolloid eritmaga xos xususiyat.

3.Chin eritmaga xos xususiyat.

4.Dag’al va kolloid dispers sistemaning o’xshashligi.

5.Dag’al va chin dispers sistemaning umumiyligi.

6.Kolloid va chin eritmaning umumiyligi.

7.Dag’al-kolloid-chin dispers sistemaning umumiy xususiyatlari.

4-topshiriq: Berilgan masalalarni bajaring.

1.Massasi 5,6 g bo’lgan КОН suvda eritildi va hajmi 100 ml gacha etkazildi. Hosil bo’lgan eritmaning molyar konsentrasiyasini aniqlang.

2.Hajmi 60 ml va zichligi 0,8 g/ml bo’lgan metil spirti massasi 200 g bo’lgan suvda eritildi. Agar hosil bo’lgan eritmaning zichligi 0,94 g/ml bo’lsa, uning molyar konsentrasiyasini toping.

3.Kislotali sharoitda KJ eritmasiga 80 ml 0,15N li KMnO4 eritmasi qo’shilganda necha g yod ajraladi?

4.20% li 400 g eritma 800 ml suv bilan aralashtirilganda hosil bo’ladigan eritmaning % konsentratsiyasini hisoblang.

5.Marmarga HCl ta’sir ettirish yo’li bilan CO2 olish uchun, (p = 1,174 g/ml) 1 hajm HCl bilan 4 hajm suvda tayyorlangan suyultirilgan kislota ishlatiladi. Bunday kislotada HCl ning massasiga ko’ra % larda ifodalangan va mol/ l da ifodalangan konsentrasiyasi qancha bo’ladi?

6.Konsentrasiyasi 20% bo’lgan 100 g HCl eritmasi 40% li 100 g AgNO3 eritmasi bilan reaksiyaga kirishdi. Eritmada qolgan tuz va kislota konsentrasiyasini aniqlang.

7.4% li CuSO4 eritmasida 50 g CuSO4-5H20 eritili-shidan hosil bo’lgan CuSO4 ning % konsentrasiyasini toping.

8.p = 1,12 g/ml ga teng bo’lgan CaCl2 ning 1,4M li eritmasidagi CaCl2 ning massa ulushini aniqlang.

9.Laboratoriyada 2M li KCl eritmasi bor. (p=1,05 g/ml) KCl ning massa ulushi 6% bo’lgan 100 ml hajmdagi eritmasini tayyorlash uchun kerak bo’ladigan eritmaning hajmini aniqlang.

10.Massasi 4g bo’lgan II valentli element oksidini eritish uchun HCl ning 29,2 % li eritmasidan 25 g sarflandi. Eritish uchun qaysi element oksidi olingan?

* 1. li (p = 1,46 g/ml) H2SO4 eritmasining normal konsentrasiyasini aniqlang.

12.KOH ning (p = 1,286 g/ml) 30% li eritmasini normalligini toping.

13.20 ml 0,15N li H2SO4 eritmasini neytrallash uchun 0,1N li NaOH eritmasidan qancha hajm sarflanadi?

14.345 g suvda 57,4 g rux sulfat kristallgidratining (ZnSO4∙H2O) eritilishidan hosil bo’lgan eritmadagi ZnSO4 ning massa ulushini 2 % gacha kamaytirish uchun eritmaga qancha (g) suv qo’shish kerak?

15.1000 g suvda 577 g H2SO4 eritilganda hosil (zichligi 1,306 g/ml) bo’lgan eritmaning molyarligini aniqlang.

16.H2SO4 ning zichligi 1,04 g/ml bo’lgan 6% li eritmasi-ning molyarligini hisoblang.

17.KOH eritmasining titri 0,112 g/ml. Shu eritmaning normalligini hisoblang.

18.Oksalat kislota H2C2O4 H2O ning 0,324 gr kristallgidratini neytrallash uchun NaOH eritmasidan 10 ml sarflan-di. Shu eritmaning normalligini toping.

19.561 g suvda 239 g FeSO4 • 7H2O eritilishidan hosil bo’lgan eritmasining % konsentrasiyasini aniqlang.

20.Ca(NO3)2 ning 0,3N li eritmasining titrini hisoblang.

***10-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU: KISLOTA, ASOS VA TUZLARNING DISSOTSIYALANISH DARAJASI VA DOIMIYSINI ANIQLASH.***

Dissotsiatsiya - «ionlarga ajralish» degan ma’noni bildiradi. Dissosilanish nazariyasi, qonuniyati va qoidalari faqat elektrolitlar uchun xos.

Elektrolitlar - deb, suyuqlanma yoki eritmasidan elektr tokini oson o’tkazuvchi moddalarga aytiladi. Noelektrolitlar esa aksincha.

Dissotsilanish qonunini quyidagicha ta’riflash mumkin: Elektrolit suvdagi eritilganda yoki suyuqlantirilganda elektr toki o’tkazilganda ionlarga ajralish hodisasi - elektrolitik dissotsiyalanish deyiladi.

Uning asosan 3 ta qonuniyati bor.

1.Elektrolitning eritma yoki suyuqlanmasidan elektr toki o’tkazilganda, musbat va manfiy zaryadlangan ionlarga ajraladi.

2.Elektrolitning eritmasi yoki suyuqlanmasidan elektr toki o’tkazilganda, musbat zaryadlangan ionlar manfiy qutbga, ya’ni katodga tortiladi (shuning uchun ular kationlar deb ataladi), manfiy zaryadlangan ionlarga esa musbat qutbga ya’ni anodga tortiladi (ular anionlar deb ataladi).

3.Dissotsiatsiya - qaytar jarayon. Dissotsilanish uchun qancha molekula kiritilsa, shuncha ion hosil bo’lgan yoki ionlar miqdori dissotsilanuvchi molekulalar miqdorini bildiradi.

Dissotsiatsiya konstantasi va dissotsilanish darajasi

Eritmadagi elektrolit molekullalari sonining qancha miqdori ionlarga ajralganini bildiruvchi kattalik - elektrolitik dissotsiyalanish darajasi deb ataladi.

n

va a harfi bilan belgilanadi. α= — α - dissotsiyalanish darajasi, n- ionlarga ajralgan

molekulalar, N- umumiy erigan molekulalar.

Na’munaviy masalalar

1-masala. CH3COOH ning 0,01 М li eritmasining dissosilanish darajasi 2% bo`lsa, H+ ionlari konsentrasiyasini toping.

Yechish:

1) Dastlab moddani dissotsiyalanish tenglamasi yoziladi:

CH3COOH <==>CH3COO- + H+

Eritmalarda molyar konsentrasiya berilgan moddaning 1 l eritmadagi mollar sonini ifodalaydi. Shuni bilgan holda quyidagi proporsiyani tuzish mumkin:

0,01 М 100%

Х 2% Х= 2∙ 10-4

Javob: 2∙ 10-4

2-masala. Elektrolitning 173 ta molekulasidan 86 tasi ionlarga ajralgan bo’lsa, uning dissosiyalanish darajasi necha % ga teng?

Yechish: proporsiya orqali:

173 100%

86 Х Х=49,7%

Javob: 49,7%

Javob: 1,34%

3-masala. 0,24 l suvdagi vodorod ionlari soni 3,01∙ 1015 ga teng. Ionlarga dissotsiyalangan suv molekulasining bittasiga nechta dissotsiyalanmagan suv molekulasi to’g’ri keladi.

Yechish: 1) Suvning zichligi 1 ga tengligidan foydalanib berilgan suv hajmini massaga o’tkazib olinadi.

0,24l = 240g

1. Berilgan suv massasidan foydalanib umumiy suv molekulalari soni topiladi.

240 X

18 6,02∙ 1023 X = 8,026 ∙1024

1. Shundan so’ng berilgan vodorod ionlari sonidan foydalanib dissotsiyalangan suv molekulalari soni topiladi
   1. ∙1015 Х
2. 1023 6,02 ∙1023 X= 3,01 ∙ 1015
3. ionlarga dissotsiyalanmagan suv molekulalari soni topiladi: 8,026∙ 1024 -
4. ∙1015=8,025∙ 1024
5. Ionlarga dissotsiyalangan va dissotsiyalanmagan suv molekulalari sonini bir biriga nisbati aniqlanadi:

3∙1015 ------------ 8,025 1024

1 Х X= 2,66 ∙109

Javob: 1: 2,66 ■ 109 nisbatda bo’ladi.

4-masala. Quyidagi reaksiyalarni tenglamasini ionli va qisqartirilgan ionli shakllarida yozing.

(NH4)2SO4 + 2KOH = K2SO4 + 2NH3 +2H2O

Yechish:

1. Dastlab to’liq ionli tenglamasi tuzib olinadi:

2NH4+ + SO4-2 + 2K + + 2OH- = 2K+ + SO4-2 + 2NH3 +2H2O

1. Qisqartirilgan ionli tenglamani tuzish uchun dastlabki va hosil bo’lgan ionlarni o’xshashlari qiskartirib yuboriladi:

2NH4+ + SO4-2 + 2K + + 2OH- = 2K+ + SO4-2 + 2NH3 +2H2O

1. Natijada tenglamani qisqartirilgan ionli holati quyidagi ko’rinishga keladi:

2NH4+ + 2OH- = 2NH3 +2H2O

5-masala. Agar eritmada 400 ta ion bo’lsa, dissosiyalanmagan natriy xlorid molekulalar sonini hisoblang. (a = 92%)

Yechish:

1. Dastlab osh tuzini dissotsiyalanaish tenglamasi yozib olinadi:

NaCl → Na ++ **Cl**-

1. Berilgan ionlar miqdoridan dissosiyalangan elektrolit miqdori topiladi:

1NaCl 2 ion

Х 400 X= 200

1. Elektrolitni dissotsiyalanish darajasidan foydalanib, dissotsiyalanmagan molekulalar soni hisoblanadi.

400 92%

Х 8% (100-92) X= 34,78

Javob: 34,78

***11-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU: TUZLARNING GIDROLIZI VA Ph ni ANIQLASH.***

*Tuz ionlari bilan suv molekulalari orasida bo'ladigan va odatda kuchsiz elektrolit (kuchsiz kislota, kuchsiz asos va asosli yoki kislotali tuz) hosil bo'lishiga olib keladigan o'zaro ta'sirlashuv gidroliz deb ataladi.*

Gidroliz jarayonida, albatta, tuz kationi va anionining tabiati (qutblovchilik ta'siri, ion radiusi, zaryadi, elektron juftga bo'lgan donorlik-aktseptorlik qobiliyati) muhim ahamiyatga ega.

1. Gidrolizning borishi.

Gidroliz tuzni hosil qilgan kislota va asosning kuchiga qarab turlicha borishi mumkin.

Kuchli asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar (masalan, NaCl) gidrolizlanmaydi.

Kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuz gidrolizlanganda eritma ishqoriy muhitni ko'rsatadi, masalan:

CH3COONa+H2O → CH3COOH+NaOH

yoki

C3HCOO- + Na+ + H2O *→*CH3COOH + Na+ + OH- qisqartirilgan shaklda:

CH3COO- + H2O→ CH3COOH + OH- Bunda tuzning anioni gidrolizda ishtirok etadi. Na2CO3 ikki bosqichda gidrolizlanadi:

1.bosqich: Na2C03+H20 *→* NaHC03+NaOH yoki CO2-3+ H2O *→* HCO-3 + OH-

2.bosqich: НСО3 + Н2О *→*Н2СО3 + ОН-

Lekin bu holda, asosan birinchi bosqich boradi; ikkinchi bosqich juda kuchsiz sodir bo'ladi. Eritmada ortiqcha gidroksil ionlari hosil bo'ladi, shuning uchun soda eritmasi ishqoriy muhitni ko'rsatadi.

**Kuchsiz asos va kuchli kislota**dan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanganda eritma kislotali muhitni ko'rsatadi, masalan:

NH4Cl + H2O *→* NH4OH + HCl yoki ion shaklda quyidagicha yoziladi:

NH+4 + H2O *→* NH4OH + H+

**Kuchsiz asos va kuchsiz kislota**dan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanganda kuchsiz asos va kuchsiz kislota hosil bo'ladi, masalan:

CH3COONH4 + H2O *→*NH4OH + CH3COOH

yoki

CH3COO- + NH+4 + H2O *→* NH4OH + CH3COOH

A12S3 ning gidrolizi to'liq ravishda boradi:

Al2S3 + 6H2O *→*2Al(OH)3|+3H2S|

Tuzlar gidrolizi jadvali

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tarkibi** | **Gidroliz** | **Muhit** | **Lakmus** | **Fenolftalein** | **R-ya**  **borishi** | **Kuchaytirish** |
| **Kuchli asos Kuchli k-ta** |  | **neytral** | **rangsiz** | **rangsiz** |  |  |
| **Kuchsiz asos Kuchli k-ta** | **qaytar** | **kislotali** | **qizil** | **rangsiz** | **Kation**  **bo'yicha** | **H**2**O, ishqor qizdirish** |
| **Kuchsiz k-ta Kuchli asos** | **qaytar** | **ishqoriy** | **ko 'k** | **pushti** | **Anion**  **bo'yicha** | **H**2**O, kislota qizdirish** |
| **Kuchsiz asos Kuchsiz k-ta** | **qaytmas** | **neytral** | **rangsiz** | **rangsiz** | **ham kation ham anion** |  |

Topshiriq.Quyidagi masalalarni ishlang.

1.100 yil chаmаsi muqаddаm quyidаgi tаjribа qilib ko’rildi: tоzа suv bilаn yuvilgаn vа tubidа teshigi bоr tuvаkkа sоlingаn tuprоq оrqаli kаliy tuzini eritmаsi o’tkаzildi. Тuvаkdаn оqib chiqаyotgаn suv аnаliz qilindi. Uning kаlsiy tuzi eritmаsi ekаnligi mа’lum bo’ldi. Nimа sоdir bo’lgаnligini tushuntirib bering.

2.Eritmаdаgi iоnlаri sulfаt iоni bilаn cho’kmа hоsil qilаdigаn, хlоr iоnlаri bilаn esа cho’kmа hоsil qilmаydigаn bo’lsа, bu eritmаdа qаndаy iоnlаr bo’lishi mumkin.

3.Qаysi mоddаlаr оrаsidаgi reаksiyaning qisqаrtirilgаn iоnli tenglаmаsidа eng ko’p iоnlаr qаtnаshаdi.

1) BaCl 2 +K 2 SO 3 …

2)*СaCO*3  *HCl*  

1. *AlCl*3  *NaOH*  

*4)Al*2 (*SO*4 )3  *NaOH*  

5) *Al*2 (*SO*4 )3  *Ba*(*OH* )2  

4.1m3 suvdа 1 kg NaOH erigаn. Shu eritmаning 1m3 dа nechа dоnа iоn bo’lаdi?

5.2 mоl suvgа nechа ml etаnоl (p=0,78gr ml) qo’shilgаndа hоsil bo’lgаn eritmаdа spirt mоlekulаlаrining sоni suvnikidаn 2 mаrtа kаm bo’lаdi?

6.Quyidаgilаrni dissоtsiyalаnish dаrаjаsigа tа’sir etuvchi оmillаrni аniqlаng. 1) Hаrоrаt 2) Коnsentrаsiya 3) Erituvchi tаbiаti 4) Eruvchi tаbiаti.

7.0,5l 0,1 М li Ag NO3 vа 0,5 l 0,2 М li NaCl eritmаlаri аrаlаshtirilgаndа hоsil bo’lgаn eritmаdаgi bаrchа iоnlаr miqdоrini tоping.

8.Dissоtsiyalаnish dаrаjаsi 0,012 gа teng bo’lgаn 0,1 М li ftоrid kislоtаning dissоTsiyalаnish kоnstаntаsini tоping.

9.Eritmаdа 640 tа iоn mаvjud bo’lsа dissоTsiyalаnmаgаn KNO3 mоlekulаlаr sоnini hisоblаng. (α = 82%)

10.Chumоli kislоtаni 0,02 Мli eritmаsining dissоtsiyalаnish kоnstаntаsi 1,8·10-4 gа teng. Dissоtsiyalаnish dаrаjаsini tоping.

11.Qaysi moddalar gidrolizga uchraydi?

1) oqsil; 2) kaliy sulfat; 3) natriy gidrokarbonat; 4) natriy xlorid; 5) kraxmal;

6)fruktoza; 7) nuklein kislota; 8) natriy nitrat

12.Qaysi birikmalar suvda eritilganda ishqoriy muhit hosil bo'ladi?

1) natriy peroksid; 2) alyuminiy nitrat; 3) magniy xlorid; 4) kaliy gidrid;

5) natriy gidrokarbonat; 6) rux sulfat.

13.Qaysi birikmalar suvda eritilganda neytral muhit hosil bo'ladi?

1) natriy nitrat; 2) ammoniy nitrat;

3)kaliy sulfat; 4) alyuminiy sulfat;

5) litiy xlorid; 6) ammoniy xlorid.

14..Quyida berilgan birikmalardan faqat kation bo'yicha gidrolizga uchraydiganlarini belgilang.

1) natriy karbonat; 2) magniy sulfat; 3) kaliy sulfit;

4)ammoniy nitrat; 5) litiy xlorid; 6) rux xlorid.

15..Qaysi tuzlar faqat anion bo'yicha gidrolizga uchraydi?

1) magniy xlorid; 2) kaliy atsetat; 3) ammoniy atsetat; 4) kaliy sianid;

5)natriy nitrit; 6) ammoniy sulfat; 7) alyuminiy nitrat.

16.Quyida berilgan birikmalardan faqat anion bo'yicha gidrolizga uchraydiganlarini tanlang.

1) natriy karbonat; 2) magniy sulfat; 3) kaliy sulfit; 4) ammoniy nitrat;

5)litiy xlorid; 6) rux xlorid.

***12-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU: GALVANIK ELEMENTLAR VA METALLAR AKTIVLIK QATORINI O`RGANISH.***

***Elektr toki ishtirokisiz boradigan elektron almashinuvi jarayonlari***   
Galvanik element

Ma’lumki oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida elektronlar bir atom yoki ionlardan boshqa atom yoki ionlarga o’tadi. Bunda kimyoviy reaksiya energiyasi boshqa tur   
energiyaga aylanadi. Shunga o’xshash oksidlanish-qaytarilish jarayonlari galvanik   
element deb ataladigan asboblarda ham sodir bo’ladi. Bu asboblarda kimyoviy energiya elektr energiyaga aylanadi. Galvanik elementdagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi moddalar bir-biriga bevosita tegib turmaydi hamda elektronlar oksidlovchi bilan qaytaruvchini tutashtirib turadigan metall o’tkazgich yordamida   
o’tadi.

Galvanik elementlarning ta’sirlashuv mexanizmi metallarning kristall tuzilish   
xususiyati bilan chambarchas bog’liq. Masalan ikki metall o’zlarining tuzlari eritmalari botirilgan holda joylashtirilib, ular o’zaro yarim o`tkazgich yordamida bog’langan

bo’lsa bu sistema galvanik elementga yaqqol misol bo’la oladi. Eritmalarga botirilgan   
metall plastinkalar esa element elektrodlari deyiladi. Agar shu metall plasinkalar yuqori qismlarini sim bilan bog’llansa shu sim orqali metallar elektronlari potensiali katta   
elementga harakatlanadi (masalan, Zn dan Pb ga). Lekin elektronlar ko’chish

eritmadagi metall-eritma sistemadagi muvozanatni buzadi va ionlarni eritmaga o’tishiga olib keladi hamda metall eriy boshlaydi. Bir vaqtning o’zida o`tgan elektronlar boshqa   
metall ionlarini qaytarib metall eritmada ajralishiga olib keladi.

Oksidlanish jarayoni borgan elektrod anod, qaytarilish jarayoni borgani esa - katod   
deyiladi. Pb-Zn galvanik elementida Zn elektrodi – anod, Pb esa- katod bo’ladi.

Shunday qilib galvanik elementda bir metal atomi elektronlarni chiqarib ionlarga,   
ikkinchi metal ioni esa shu elektronlarni biriktirib olib, atomlarga aylanadi. Bir metal   
atomi ikkinchi metallni uning tuzi eritmasidan siqib chiqaradi. Masalan, galvanik   
elementda Zn va Pb metallari tegishli tuzlari Zn(NO3)2 va Pb(NO3)2 eritmalarida   
joylashtirilsa elektrodlarda quyidagi jarayonlar kechadi:

Zn – 2ē → Zn2+ Pb2+ + 2ē → Pb

Ikkala jarayoni umumiy holda ifodalasak Zn + Pb2+ → Pb + Zn2+   
tenglamani olamiz. Ushbu reaksiyaning molekulyar tenglamasi quyidagicha

ko’rinishga ega bo’ladi:

Zn + Pb(NO3)2 → Pb + Zn(NO3)2

Galvanik elementning [E.Yu.K](http://E.Yu.K) ini xuddi oksidlanish qaytarilish potensiallari kabi topiladi ya’ni ikkala elektrod potensiallari farqiga tengdir. Potensial qiymatini   
aniqlashda katta potensial qiyamatidan kichigi ayriladi. Masalan, ko’rib o’tilayotgan   
element [E.Yu.K](http://E.Yu.K) si:

[E.Yu.K](http://E.Yu.K). = **-0,13** – **(-0,76)** = 0,63 v   
 EPb EZn

Bu qiymatni sistema matallar joylashtirilgan eritmadagi ionlar konsentratsiyalri 1   
g-ion/l bo’lganda olinishi mumkin. Eritmaning konsetratisiyasi boshqa xil qiymatilarida

potensial qiymatlari ham o’zgacha bo’ladi. Ularni quyidagi formula yordamida   
hisoblash mumkin:

E = E0 + (0,059 / n) • lgC

bu yerda E – metalning aniqlanadigan potensiali (voltlarda); E0 – metalning normal

potensiali (standart); n – metal ioni valentligi; С – metall ionlarining eritmadagi konsetratsiyasi (g-ion/l)

1 **– masala.** Metallarning elektrod potensiallarini hisoblash.

Zn2+ ionlari konsentratsiyasi 0,001 mol/l bo’lgan rux tuzi eritmasi tushirilgan Zn ning   
elektrod potensialini aniqlang.

**Yechimi.** Agar E0 qiymati Zn/Zn2+ uchun 0,76 ga teng bo’lsa, potensial qiymati:

*E* = −0,76+ lg10−3 = −0,76−0,0295 3 = 0,85V.

2 – **masala.** Galvanik elementda reaksiya borish imkoniyatini aniqlash. Standart

elektrod potensiallar ΔG0298 qiymatlaridan foydalanib, galvanik elementda quyidagi reaksiya borishi imkoniyatini baholang. Feº +Cd2+  Fe2+  + Cd0

**Yechish.** Galvanik elementda quyidagi jarayonlar boadi:

Temir elementining oksidlanishi: Feº – 2ē → Fe2+

Kadmiy ionlarining qaytarilishi: Cd2+ + 2ē → Cdº

Galvanik element sxemasini tasvirlasak: (–) Feº/Fe2+|| Cdº/ Cd2+ (+)

Standart elektrod potensiallar ΔG0298 qiymatlaridan foydalanib, galvanik elementda   
EyuK ni topamiz:

E = E0oks – E0qayt = E0(Feº/Fe2+) – E0(Cdº/Cd2+)= 0,4-(-0,44)=0,04V

Gibbs energiyasini o’zgarishi element EYuK qiymati bilan quyidagicha bog’liq:

ΔGº298 = -nFE bu yerda n – reaksiyada ishtirok etgan elektronklar soni; F – Faradey doimiysi

(9,65·104 Kl/mol); E – galvanik element EYuK si. Bundan:   
ΔGº298 = -2 · 96500 · 0,04 = -7720 J.

Agar ΔGº298 < 0 bo’lsa bu reaksiya galvanik elementda kechadi va to’g’ri   
reaksiya o’z – o’zidan boradi.

1. **– masala**. Eritma konsentratsiyasi bo’yicha galvanik elementdagi EYuK ni aniqlash. Agar eritmadagi FeSO4 va NaOH ning elektrolitik dissotsilanish darajasi tegishlicha 60 va 100 % bo’lsa, Fe/0,1M FeSO4 || 0,01 n. NaOH/H2 Pt galvanik zanjirdagi EYuK   
   aniqlang.

Yechish. Galvanik elementdagi EYuK ni aniqlash uchun dastlab Fe2+ va H+ ionlari konsentratsiyalarini topish lozim: c ion = celektrolit · nα formuladan foydalanib   
C(Fe2+)=0,1·1·0,6=0,06; C(H+)=10-14/C(OH-)=10-14/C(NaOH)=10-14/10-2=10-12 mol/l natijalarni olamiz. Bulardan foydalanib temirning elektrod potensialini hisoblasak:

*EFe*2+ / *Fe*0 = −0,44+ lg6 10−2 = −0,44+ (−1,2218) = −0,476V   
Vodorod elektrodning elektrod potensiali:

*E*2*H*+ / *H*20 = 0+ lg10−12 = −0,059 12 = −0,708V

Elektrod potensiallar qiymatlarini hisobga olganda (–) H2/2H+(Pt)||Feº/Fe2+ (+)

galvanik zanjirda reaksiya kechadi. Galvanik elementdagi EYuK qiymatini topamiz:

ΔE = *EFe*2+ /*Fe*0 – *E*2*H*+ /*H*20 = -0,476 – (-0,708) = 0,232 V

**Metallar elektrokimyoviy kuchlanish (aktivlik) qatori va ularni qaytarib olish**

Har bir oksidlanish qaytarilish jarayoni o’zining potensialiga ega ekanligi ko’rib   
o’tildi. Bunday jarayonlarni sxematik ravishda quyidagicha ifodalash mumkin:   
 +nē

Oksidlangan –––→ Qaytarilgan shakl ––– shakl-nē

1865 yildа Bеkеtоv o’z kuzаtishlаri nаtijаsidа mеtаllаrning kuchlаnishlаr qаtоrini

tavsiya etdi. U quyidаgi tаrtibgа egа bo’lib, qаtоrdа mеtаllаr o’z fаоlliklаri kаmаyib   
bоrаdi. Dеmаk o’ng tоmоndа turgаn mеtаllаrning birikmаlаridаn chаp tоmоndа turgаn   
mеtаllаr siqib chiqаrаdi.

**Li,Rb,K,Ba,Sr,Ca,Na,Mg,Al,Mn,Zn,Cr,Fe,Cd,Co,Ni,Sn,Pb,(H),Sb,Bi,Cu,Hg, Ag,Pd,Pt,Au**

Mеtаllаrning kimyoviy хоssаlаrini shu qаtоr хаrаktеrlаb bеrаdi, ya’ni;

**1)** Qatorda qanchalik chapga borgan sari metall qayataruvchilik xossasi shunchalik

oshadi (ya’ni u elektronini oson beradi (oksidlanadi)).

**2)** Kuchlаnish qаtоridа mеtаll qаnchа chаprоqdа jоylаshgаn bo’lsа, eritmаdаgi mеtаll iоnining оksidlоvchаnlik хоssаsi kuchsizrоq bo’lаdi va uning ioni elektronini qaytarib olishi qiyin kechadi.

**3)** Kuchlаnishlаr qаtоridа vоdоrоddаn chаpdа turgаn mеtаllаr kislоtа eritmаsidаn (HNO3 dаn tаshqаri) vоdоrоdni siqib chiqаrа оlаdi.

**1 – masala**. Ma’lum bir idishda 250g 16 % li CuSO4 eritmasi mavjud. Eritmaga 16 g massali temir plastinka tushirildi. Ma’lum vaqtdan so’ng esa plastinka chiqarib   
olingach plastinka massasi 2,5 % ga oshganligi aniqlandi. Quyidagilarni aniqlang: a)   
plastinkaga o’tirgan mis metali va eritmaga o’tgan temir massasi; b)eritmadagi mis va   
temir tuzlarining massa ulushlari;

**Yechish.** Dastlab eritmada boradigan reaksiya tenglamasini ifodalaymiz:

*CuSO*4+*Fe* = *FeSO*4+*Cu*   
 160 56 152 64

Agar massa 8 g ga (56 g temir erib 64 g mis o’tiradi 64-56=8) oshishini miqdoriy deb hisoblasak, massa 0,4 g (16\*0,025) ga oshgani bo’yicha quyidagini hosil qilamiz:

a) massa 8 g oshsa ––––– 56 g temir eriydi –––– 64 g mis hosi bo’ladi

massa 0,4 g oshsa ––––– **x** g temir eriydi –––– **y** g mis hosi bo’ladi bulardan **x** =   
56·0,4/8 = 2,8 va **y** = 0,4·64/8 = 3,2 g natijalarni olamiz.

Demak eritmadan chiqarib olingan plastinkada 13,2 g (16-2,8) Fe va 3,2 g Cu mavjud b) Agar reaksiya bo’yicha 8 g massa o’zgarishini inobatga olsak, unda: massa

8 g oshsa ––––– 160 g CuSO4 sarflanib –––– 152 g FeSO4 hosi bo’ladi massa 0,4

g oshsa ––––– **x** g CuSO4 sarflanib –––– **y** g FeSO4 hosi bo’ladi bulardan **x** =

160·0,4/8 = 8 va **y** = 0,4·152/8 = 7,6 g natijalarni olamiz.

Demak eritmadagi 8 g CuSO4 sarflanib, 7,6 g FeSO4 hosi bo’ladi.

Agar eritmadagi mis sulfat tuzini dastlabki massasini hisoblasak: m1=250·0,16=40g. Unda qolgan CuSO4 massasi 32 g (40-8) bo’ladi. Eritma massasi esa: 250-0,4=249,6g

**2 – masala**. Qo’rgo’shin (II) nitrat va kumush nitratning 200 ml eritmasi   
berilgan. Eritmada har qaysi tuzning konsentratsiyasi 0,1 mol/l ga teng. Bu eritmaga   
massasi 1,12 g bo’lgan temir botirilgan. Temir ta’sirida qancha qo’rg’oshin va qancha kumush siqib chiqarilganligini aniqlang.

Agar eritma hajmini 0,2 l deb hisoblasak (200/1000) unda tuzlar miqdorlari: νtuz= Veritma · ctuz = 0,2 · 0,1 = 0,02 mol. Ya’ni har bir tuzdan 0,02 moldan mavjud. Temir   
miqdori esa ν = 1,12/56 = 0,02 g-atom yoki mol. Kumush qo’rg’oshingan qaraganda kuchsizroq shuning uchun dastlab 0,02 mol kumushni siqib chiqarishda

2AgNO3 + Fe = Fe(NO3)2 + 2Ag reaksiya asosida 0,01 mol temir sarf bo’ladi   
Qolgan 0,01mol (0,02-0,01) temir esa Pb(NO3)2 + Fe = Fe(NO3)2 + Pb reaksiyada 0,01

mol qo’rg’oshinni siqib chiqaradi. Ajralib chiqqan metall massalarini topsak:

mAg = 108 · 0,02 = 2,16 g va mPb = 207· 0,01 = 2,07 g

**Metallar korroziyasi va undan asrash usullari**

Mеtаllаrning tеvаrаk аtrоfidаgi muhit bilаn kimyoviy yoki elеktrоkimyoviy

tа’sirlаnishi nаtijаsidаgi yеmirilish kоrrоziya dеyilаdi.

Mеtаllgа quruq gаzlаr, mаsаlаn, kislоrоd, sulfаt аngidrid, vоdоrоd хlоrid,

vоdоrоd sulfid vа bоshqа gаzlаr tа’sir etgаndа u kоrrоziyagа uchrаydi. Mеtаllаrning   
ko’pchiligi elеktrоkimyoviy kоrrоziyagа duchоr bo’lаdi. Bundаy kоrrоziya mеtаllаrgа   
nаm хаvо yoki elеktrоlit eritmаsi tа’sir etishi nаtijаsidа sоdir bo’lаdi vа bundаn shu   
jоyning o’zidа mikrоgаlvаnik elеmеnt hоsil bo’lаdi.

Tехnikаdа ishlаtilаdigаn mеtаllаrgа оz bo’lsаdа bоshqа mеtаllаr аrаlаshgаn   
bo’lаdi. Shu sаbаbli mеtаllаr elеktrоlit eritmаsigа tеkkаndа uzluksiz ishlаydigаn   
gоlvаnik elеmеnt hоsil qilаdi vа bundа аktiv mеtаll yеmirilаdi.

Mаsаlаn tеmir хаvоdа ko’p kоrrоziyagа uchrаydi. Nаm хаvоdа tеmir bilаn mis   
 bir-birigа tеgib turgаndа gаlvаnik elеmеnt hоsil bo’lаdi (bundа tеmir аnоd, mis kаtоd

vazifаsini bаjаrаdi). Bundаy gаlvаnik elеmеntdа quyidаgi rеаksiya bоrаdi.

Fe0-2e→Fe2+

O2 + 2H2O – 4e → 4OH-

Nаtijаdа 2Fe2++ 4OH- → 2Fe(OH)2 hоsil bo’lаdi vа Fe(OH)2 hаvо kislоrоdi vа   
nаm tа’siridа Fe(OH)3 gа аylаnаdi. 4Fe(OH)2

Shundаy qilib, mеtаllаrni kоrrоziyagа uchrаshi хilmа хildir.

Mеtаllаrning kоrrоziyadаn sаqlаshning hаm хilmа хil usuli bоrdir. Ulаr quyidаgilаr.

1.Muhit tаrkibini o’zgаrtirish, ya’ni kоrrоziyani tеzlаtuvchi mоddаlаrni muhitdаn chiqаrib tаshlаsh.

2.Himоya qаvаtlаr-mеtаllni turli yordаmidа аgrеssiv muhitdаn аjrаtish.

Mаsаlаn: tеmir sirtini ruх bilаn qоplаnsа аnоd qоplаmа dеyilib ruх yеmirilib   
tugаgunchа tеmir yеmirilmаydi. Himоya qiluvchi mеtаllgа nisbаtаn аktivligi kаmrоq

mеtаll bilаn qоplаnsа kаtоd qоplаmа dеyilаdi. Yanа mеtаllаrni kоrrоziyadаn sаqlаsh   
uchun bo’yalаdi, pоlimеrlаnаdi vа хоkаzо qilinаdi.

**1-mashq.** Mis buyum nikеl bilаn qоplаngаn. Nikеl qоplаmi yеmirilgаndаn kеyin nikеlning misni kоrrоziyadаn himоyalаnish хususiyati sаqlаnib qоlаdimi?

**Yechish.** Yo’q chunki nikеl qоplаm tаshqi tа’sir nаtijаsidа elеktrоnlаrini bеrib

yеmirilib mis sirt оchilib qоlаdi. Nаtijаdа mis himоya qоplаmsiz qоlаdi.

**2 – mashq.** Sirti qalay bilan qoplangan temir (oq tunuka) mavjud. Uning butun

sirtida qalay bo’lsa, u korroziyaga uchramay turaveradi. Lekin qalayning biror joyi shikastlansa yoki sinib darz bo’lib qolsa, temir juda tez zanglab qoladi. Buning sababi nimada?

**Yechish.** Temir qalayga qaraganda ancha faol metall. Oq tunukaning sirti   
shikastlanganda o’sh joyda galvanik juft hosil bo’lib, unda anod vazifasini temir

o’taydi. Shuning uchun temir tezda oksidlanib, zanglab qoladi.

**3 – masala.** Xrom bilan mis metali o’zaro tegib turgan holda turibdi. Agar bu juftlik

kislotali muhitga (HCl)tushib qolsa, korroziya paytida matallardan qaysi biri oksidlanadi? Bunda galvanik elementdagi kechadigan jarayonnui sxemasini ifodalang. **Yechish.** Elektrod potensiallar qiymatlaridan foydalanib aytish mumkinki, xrom   
(E0Cr/Cr=-0,744V) misga (E0Cu/Cu=0,377V) qaraganda faol metallik xossasiga egadir. Shuning uchun xrom anod va mis –katod vazifasini o’taydi. Xromli anod eriydi, misli katodda vodorod hosil bo’ladi: (–)2Crº/Cr3+|HCl |(Cu)3H2/6H+(+). Xrom oksidlanadi.

**Topshiriq**

1.Tok ketma-ket AgNO3,CuSO4,va HCIO4 ning suvdagi eritmasidan o`tganda 0,108 g kumush ajralib chiqqan. Ajralib chiqqan mis va vodorodning miqdorini hisoblang.

2.Rux plastinkasi mis bilan qoplangan.Shu himoya qatlam buzilganda boradigan korroziyalanish jarayonining elektron tenglamasini tuzing.

3. Nikel bilan qoplangan temirning himoya qatlami buzilganda boradigan korroziyalanish reaksiya tenglamasini tuzing.

4. Quyidagi Cd ⎜Cd2+⎢⎜ AI3+ ⎢AI0 va Cu0⎜Cu2+ ⎢⎜ Ag+ ⎢Ag0 galvanik elementlari berilgan. Bulardan har qaysi metall bo`lakchalari o`zlarining 0,1 m tuzlarining eritmalariga tushirilgan.

***13-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU:OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARINI ELEKTRON BALANS VA YARIM REAKSIYA USULIDA TENGLASHTIRISH.***

Оksidlаnish - qаytаrilish rеаksiya tеnglаmаlаrini tuzish uchun ikki хil usuldаn   
fоydаlаnаmiz.

**1) Elеktrоn bаlаns usuli.** Bu usul оksidlоvchining qаbul qilgаn vа   
qаytаruvchining bеrgаn elеktrоnlаri sоni bir-birigа tеng bo’lish shаrtigа аsоslаngаn. Buni

bir misolda ko’rib chiqsak. Tenglama tuzish bir necha bosqichli:

1. Reaksiya sxemasini yozamiz: KMnO4 + HCl → KCl + MnCl2 + Cl2 + H2O

2. Elementlarning oksidlanish darajasini simvoli ustida ifodalaymiz:

KMn+7O4 + HCl-1 → KCl + Mn+2Cl2 + Cl20 + H2O

3. Oksidlanish darajasi o’zgaradigan elementlarni aniqlab, ularning oksidlamishida

yoki qaytarilish jarayonida chiqargan yoki qabul qilgan elektronlarini aniqlaymiz:

Mn+7 + 5ē → Mn+2   
2Cl-1 - 2ē → Cl20

4. Oksidlovchi va qaytaruvchi tomonidan o’zlashtirilgan va chiqrialgan elektronlar sonini bir xil koeffisiyent bilan tenglamasini tuzamiz.

Mn+7 + 5ē → Mn+2 2   
2Cl-1 - 2ē → Cl20 5

––––––––––––––––––––––––   
 2Mn+7 + 10Cl-1 → 2Mn+2 + 5Cl20

5. Tegishli koeffisieyentlarni reaksiyaning boshqa moddalariga ham qo’yib reaksiya tenglamsini tuzamiz:

2KMn+7O4 + 16HCl-1 → 2KCl + 2Mn+2Cl2 + 5Cl20 + 8H2O

2) **Elеktrоn-iоn bаlаns usuli (yarim rеаksiyalаr usuli).** Bu usuldа оksidlаnishqаytаrilish rеаksiyalаri eritmаdа iоnlаr o’rtаsidа bоrаdi dеb qаrаlаdi. Bundа yomоn dissоtsilаnаdigаn vа cho’kmаgа tushgаn mоddаlаr iоn hоldа yozilmаydi. Rеаksiya tеnglаmаsidаgi kislоrоd vа vоdоrоd аtоmlаrini tеnglаshtirish uchun suv mоlеkulаsidаn vа H+ iоni (kislоtаli muhitdа) yoki ОH- iоnlаri (ishqоriy muhitdа) dаn fоydаlаnаmiz:

2Cl1- – 2ē → Cl20 5   
MnO41- + 8H+ + 5ē → Mn2+ + 4H2O 2   
––––––––––––––––––––––––––––––––––––––

10Cl- + 2MnO41- + 16H+ → 5Cl20 + 2Mn2+ + 8H2O

3) **Algebraik (matematik) usul**. Bunda reaksiyada ishtirok etuvchi element atomlari soni hosil bo’ladigan mahsulotlarda ham umumiy o’shancha atom sonda qolishini ya’ni massalar saqlanish qonuninig xususiy

holiga asoslanib tuziladi:

KMnO4 + HCl → KCl + MnCl2 + Cl2 + H2O reaksiyani quyidagicha yozamiz

KMnO4 + bHCl → cKCl + dMnCl2 + eCl2 + fH2O

Bunda quyidagi tengliklar o’rinlidir: a = c, a = d, 4a = f, b = 2f, b = c + 2d + 2e.

Agar a=1 deb olsak, c=d=1, f=4, b=8, 2e=b-c-2d=8-1-2=5 dan e=5:2=2,5 bo’ladi. Lekin 2,5 koeffisiyent o’rniga butun son qo’yish uchun barchasini ikkilantiramiz.

2KMnO4 + 16HCl → 2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2+ 8H2O

***Namunaviy oksidlanish qaytarilish reaksiyalari tenglamalari***   
**Kаliy pеrmаnаgаnаt оksidlоvchi sifаtidа ishtirоk etаdigаn rеаksiyalаr**   
***Kislоtаli muhitdаgi rеаksiyalаr.***

5K2S+4O3 + 2KMn+7O4 + 3H2SO4 → 6K2S+6O4 + 2Mn+2SO4 + 3H2O elеktrоn

bаlаns

Mn+7 + 5ē → Mn+2 2

S+4 – 2ē → S+6 5

Yarim rеаksiya usuli

MnO4- + 8H+ + 5ē → Mn2+ + 4H2O 2

SO32- + H2O – 2ē → SO42- + 2H+ 5   
–––––––––––––––––––––––––––––––––––––––––––––– –––––

2MnO4- + 16H+ + 5SO32- + 5H2O → 2Mn2+ + 8H2O + 5SO42- + 10H+   
yoki 2MnO4- + 6H+ + 5SO32- → 2Mn2+ + 3H2O + 5SO42-

KMnO4 binаfshаrаng eritmаsi K2SO3 eritimаsi qo’shilgаndа rаngsizlаnаdi   
***Nеytrаl muhitdаgi rеаksiya***

3K2S+4O3 + 2KMn+7O4 + H2O → 3K2S+6O4 +2Mn+4O2 + 2KOH   
 elеktrоn bаlаns

S+4 – 2ē → S+6 3

Mn+7 + 3ē → Mn+4 2

Yarim rеаksiya usuli:

MnO41- + 2H2O + 3ē → MnO2 + 4OH- 2

SO32- + 2OH- - 2ē → SO42- + H2O 3   
–––––––––––––––––––––––––––––––––––––––––––––––––––

2MnO4- + 4H2O + 3SO32- + 6OH- → 2MnO2 + 8OH- + 3SO42- + 3H2O yoki   
2MnO4- + H2O + 3SO32- → 2MnO2 + 2OH- + 3SO42-

Rеаksiya tugаgаch KMnO4 binаfshаrаng eritmаsi rаngsizlаnаdi vа qo’ngir cho’kmа tushishi kuzаtilаdi.

***Ishqоriy muhitdаgi rеаksiyalаr.***

K2S+4O3 + 2KMn+7O4 + 2KOH → K2S+6O4 +2K2Mn+6O4 + H2O   
 elеktrоn bаlаns

S+4 – 2ē → S+6 1

Mn+7 + 1ē → Mn+6 2

Yarim rеаksiya usuli:

SO32- + 2OH- - 2ē → SO42- + H2O 1

MnO41- + ē → MnO42- 2

–––––––––––––––––––––––––––––––––––––

SO32- + 2OH- + 2MnO4- → SO42- + H2O + 2MnO42-

KMnO4 binаfshаrаng eritmаsi yashil tusli K2MnO4 eritmаsigа o`tаdi.

***Kаliy diхrоmаt оksidlоvchi sifаtidа ishtirоk etаdigаn rеаksiyalаr***

Хrоm оksidlаnish dаrаjаsi +6 dаn +3 gа o’zrаgаdi. Rеаksiоn mаssаning rаngi   
sаrg’ish-zаrg’аldоqdаn yashil vа binаfshаrаnggаchа o’zgаrаdi.

1) K2Cr2+6O7 + 3H2S-2 + 4H2SO4 → K2SO4 + Cr2+3(SO4)3 + 3S0  + 7H2O elеktrоn bаlаns:

2Cr+6 + 6ē → 2Cr+3 1   
S-2 - 2ē → S0 3

Yarim rеаksiya usuli:

Cr2O72- + 14H+ + 6ē → 2Cr3+ + 7H2O 1

H2S0 – 2ē → S0 + 2H+ 3   
––––––––––––––––––––––––––––––––––

Cr2O72- + 8H+ + 3H2S → 2Cr3+ + 7H2O + 3S0

2) K2Cr2+6O7 + 6Fe+2SO4 + 7H2SO4 →3Fe2+3(SO4)3 +K2SO4 +Cr2+3(SO4)3 + 7H2O

elеktrоn bаlаns:

2Cr+6 + 6ē → 2Cr+3 1   
Fe+2 – ē → Fe+3 6

Yarim rеаksiya usuli:

Cr2O72- + 14H+ + 6ē → 2Cr3+ + 7H2O 1

Fe2+ - ē → Fe3+ 6   
–––––––––––––––––––––––––––––––– –––––

6Fe2+ + Cr2O72- + 14H+ → 2Cr3+ + 6Fe3+ + 7H2O   
3) K2Cr2+6O7 + 14HCl-1 → 3Cl20 + 2KCl + 2Cr+3Cl3 + 7H2O

elеktrоn bаlаns:

2Cr+6 + 6ē → 2Cr+3 1   
2Cl-1 – 2ē → Cl20 3

Yarim rеаksiya usuli:

Cr2O72- + 14H+ + 6ē → 2Cr3+ + 7H2O 1

2Cl1- - 2ē → Cl20 3   
–––––––––––––––––––––––––––––––––––

Cr2O72- + 6Cl- + 14H+ → 2Cr3+ + 3Cl20 + 7H2O

1-masala. Quyidagi reaksiyani molekulyar - ionli tenglamalar usulida tenglang va koeffisentlar yig’indisini aniqlang.

Yechish:

P4S3 + HNO3 + H2O = H3PO4 + H2SO4 + NO

P4S3 ning nitrat kislotasi ta’sirida Н3РО4 va H2S04 ga o’tish reaksiyasida moddalar formulalari oldiga qo’yiladigan koeffisentlarini tanlash uchun fosfor sulfidining oksidlanishida nitrat kislota (suyultirilgan eritmasi) ishlatilganda NO xosil bo’lishini inobatga olib quyidagi reaksiya sxemasini tuzamiz:

P4S3 + 28H2O - 8 e → 4PO3-4 + 3SO2-4 + 56H+ 3 NO-3 + 4H+ + 3 NO + 2H2O 38

3P4S3 + 84H2O + 38NO-3 + 152H+ = 12PO3-4 + 9SO2-4 + 38NO + 76H2O + 168H+

Ixchamlashtirilgandan keyin:

3P4S3 + 8H2O + 38NO-3 = 12PO3-4 + 38NO + 16H+ + 9SO2-4 Molekulyar tenglamasi:

3P4S3 + 8H2O + 38HNO3 = 12H3PO4 + 9H2SO4 + 38NO

Koeffisentlar yig’indisi : 3 + 8 + 38 + 12 + 9 + 38 = 108

2-masala. Oltin(III) xlorid vodorod peroksid bilan natriy gidroksid ishtirokida reaksiyaga kirishganda 0,2 mol oltin hosil bo'ldi. Reaksiyada qatnashgan natriy gidroksid va ajralgan gaz miqdorlarini (mol ) hisoblang.

Yechish: Reaksiya tenglamasidan foydalanib 0.2 mol oltin hosil bo’lganligidan foydalanib moddalar miqdorlarini hisoblab topamiz.

3H2O2 + 2AuCl3 + 6NaOH ^ 2Au + 6NaCl + ЗО2 + 6H2O

6mol NaOH 2 mol Au to’g’ri kelsa

x = 0.6 mol 0.2 mol Au

2 mol Au ga 3 mol O2 hosil bo’lsa

2 mol Au ga x= 0.3 mol O2 hosil bo’ladi

Javob: 0.6 mol NaOH ; 0.3 mol O2

Mustaqil yechish uchun masalalar.

1.Quyidagi reaksiyani elektron balans usulida tenglang va koeffisentlar yig'indisini toping.

P4S7 + H2O + HNO3 = H3PO4 + H2SO4 + NO

2.Vodorod, uglerod, azot, oltingugurt qanday birikmalarda manfiy oksidlanish darajasiga ega?

3.Kaliy permanganatning sulfat kislota ishtirokidagi natriy peroksid bilan reaksiyasida 5,6 litr (n.sh.) gaz ajraldi. Reaksiya natijasida qaytarilgan moddaning massasini (g) hisoblang.

4.17 g fosfin sulfat kislota ishtirokida kaliy permanganat bilan oksidlanganda fosfat kislota hosil bo'ldi. Reaksiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) aniqlang.

5.Oltin shoh arog'i bilan oksidlanganda 30,35 g oltin(III) xlorid hosil bo'ldi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan azot(II) oksidning hajmini (l, n.sh.) toping.

6.Mo'l miqdorda olingan konsentrlangan nitrat, kislotaning 23,8 g qalay bilan reaksiyasida necha (g) P-qalay kislota hosil bo'ladi?

7.250 ml 0,2 molyarli vodorod peroksid eritmasini kislotali muhitda oksidlash uchun 0,1 n kaliy permanganat eritmasidan necha litr zarur bo'ladi?

8.Chumoli aldegid ishqoriy sharoitda oltin(III) xlorid bilan reaksiyaga kirishganda 20,4 g natriy formiat hosil bo'ldi. Reaksiya natijasida olingan oltinning massasini (g) hisoblang.

9.2,61 gr SnCl4 gidrolizidan olingan qalay (IV) oksidni K2[(Sn(OH)6] holatga o'tkazish uchun necha (g) 20% li kaliy gidroksid eritmasi zarur bo'ladi?

10.Titan(II) oksid va xlorid kislota o'zaro ta'sirlashuvidan 2,24 litr (n.sh.) vodorod ajralib, eritma binafsha rangga o'tgan bo'lsa, reaksiya uchun olingan titan(II) oksidining massasini (gr) hisoblang.

11.Konsentrlangan nitrat kislota quyidagi moddalarning qaysilari bilan reaksiyaga kirishganda oksidlovchi xossasini namoyon qiladi?

1. fosfor(V) oksid; 2) sulfat kislota; 3) uglerod(IV) oksid; 4) vodorod yodid;

kalsiy oksid; 6) mis; 7) fosfor.

Quyidagi reaksiyani elektron balans usulida tenglang va koeffisentlar yig'indisini toping.

P4S10 + HNO3 = H3PO4 + H2SO4 + NO2 + H2O

12.156,6 g qalay (IV) xlorid ortiqcha miqdorda olingan ammoniy gidroksid bilan reaksiyaga kirishganda necha (g) a-qalay kislota hosil bo'ladi?

13.100 g 36% li xlorid kislotaning 47,8 g qo'rg'oshin(IV) oksid bilan reaksiyasida ajralgan gazning hajmini (l, n.sh.) hisoblang.

14.Qo'rg'oshm(IV) oksid sirka kislota ishtirokida vodorod peroksid bilan reaksiyaga kirishganda 16 g gaz modda ajralgan. Reaksiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) hisoblang.

15.10,2 g vodorod peroksidni neytral sharoitda kislorodgacha oksidlash uchun zarur bo'lgan kaliy permanganatning massasini (g) hisoblang.

16.Konsentrlangan sulfat kislota bilan qalay reaksiyaga kirishganda 22,4 litr (n,sh.) gaz ajralgan bo'lsa, reaksiya uchun olingan qalayning massasini (g) hisoblang.

17.Kaliy yodid sulfat kislota ishtirokida natriy peroksid bilan reaksiyaga kirishganda 7,62 g kristall modda ajraldi. Reaksiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) hisoblang.

18.8,5 g fosfin sulfat kislota ishtirokida kaliy permanganat bilan oksidlanganda fosfat kislota hosil bo'ldi. Reaksiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) aniqlang.

19.Kislotali sharoitda (H2SO4) yetarli miqdorda olingan kaliy bixromatning 1200 g 8,3% li kaliy yodid eritmasi bilan reaksiyaga kirishishi natijasida erkin yod ajraldi, Ushbu yodni tola eritish uchun 800 g kaliy yodid eritmasi sarflandi. Hosil bo'lgan eritmadagi kaliy triyodidning massa ulushini (%) aniqlang.

20.O1tin(III) xlorid natriy gidroksid ishtirokida vodorod peroksid bilan reaksiyaga kirishganda 98,5 g oltin hosil bo'ldi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan gazning massasini (g) hisoblang.

***14-AMALIY MASHG’ULOT.***

***MAVZU:ELEKTROLITLAR SUYUQMALARI VA ERITMALARIDA ANOD VA KATODLARGA AJRALIB CHIQADIGAN ELEMENTLARNI ANIQLASH.***

***Elеktrоliz qоnunlаri***

Bu qоnunlаr 1836 yil ingliz оlimi Fаrаdеy tоmоnidаn yarаtilgаn.

***Fаrаdеyning birinchi qоnuni*** *–* elеktrоliz vаktidа аnоddа оksidlаngаn yoki kаtоddа qаytаrilgаn mоddаning miqdоri elеktrоlit eritmаsi yoki suyuqlаnmаsi оrqаli o’tgаn tоk kuchigа to’g’ri prоpоrsiоnаldir*.* m = k1 I t (1) yoki m = k2 Q (2)

Bundа m- аjrаlgаn mоddа mаssаsi, k- elеktrоkimyoviy ekvivаlеnti, Q- elеktr miqdоri, Q=I t bo’lsа, I-tоk kuchi, t- vаqt

***Fаrаdеyning ikkichi qоnuni*** *–* Аgаr turli хil elеktrоlitlаr eritmаlаri оrqаli bir iхl miqdоrdа elеktr tоki o’tkаzilsа, elеktrоdlаrdа аjrаlib chiqаdigаn mоddаlаrning mаssаsi uning ekvivаlеntigа to’g’ri prоpоrsiоnаldir.

(3) k1=(1/96500)Ekv yoki (4) k2 = (1/26,8)Ekv

Qonunlarga binoan elektrodlarda ajralagn modda miqdori topishni matematik ifodasi:

(5) *m*  *Ekv* *i* *t*

96500

bu yerda m- аjrаlib chiqаyotgаn mоddа mаssаsi, Э-mоddаning kimyoviy ekvivаlеnti, I-tоk kuchi, t-vаqt, F-fаrаdеy sоni F=96500 (agar i·t-amper-soniyada bo’lsa) yoki 26,8 (agar Q-   
amper-soatda olinsa), η – mahsulot unumi (nazariyga nisbatan ulushi).

Sarflangan tok energiyasi esa quyidagicha topiladi:

W = Q · U = I · t · U

Bu yerda W – sarflangan elektr enmergiyasi sarfi, kkal yoki kJ, U – kuchlanish, V;

***Elektrodlarda va eritmalarda hosil bo’lgan moddalar miqdorini topish***

**1 – masala**. Osh tuzi mo’l miqdordagi eritmasi orqali ikki soat davomida 5,0 a kuchli tok o’tkzailganda hosil bo’lgan gazlardan qanday massadagi vorodod xlorid olish mumkin?

**Yechish**. Osh tuzi elektrolizida quyidagi ion o’zgarishlar amalga oshadi:

K] 2H2O + 2ē = 2OH- + H2 A] 2Cl - - 2ē = Cl2º

Umumiu holda elektroliz jarayonini ifodalasak: 2NaCl + 2H2O=Cl2 + H2 + 2NaOH   
Eritrmada 2 soat davomida hosil bo’ladigan H2 va Cl2 miqdorlarini hisoblaymiz.

Eritmadan o’tgan tok miqdorini topsak: ν(e)=I·t/F=5·2/26,8 = 0,373 mol. Demak, ajralgan vodorod va xlor miqdorlari 0,187 moldan (νH=νCl=0,0373/2) hosil bo’ladi.

H2 + Cl2 = 2HCl tenglamaga muvofiq 0,871 mol H2 va shuncha xlordan 0,373 mol HCl hosil bo’ladi. Hosil bo’ladigan HCl massasi: m(HCl)=0,373·36,5=13,6 g.

**2 – masala.** 100,0 g 10 % li metal xloridi eritmsi elektroliz qilinganda tarkibida 7,3 % ayni metal gidroksidi saqlagan eritma hosil bo’ldi. Agar metal I valentli bo’lsa, bu qaysi metal xloridi bo’lgan?

**Yechish**. MeCl eritmasi elektroliz tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:

10 x y z   
2MeCl + H2O = 2MeOH + H2 + Cl2

2(Ar+35,5) 2(Ar+17) 2 71

Teglamadan foydalanib x= 10(Ar+17)/(Ar+35,5); y=10/(Ar+35,5); z=355/(Ar+35,5) natijalarni olamiz. Ya’ni eritmada mavjud 10 g tuz (100·0,1) elektrolizga uchraganda hosil bo’lgan miqdorlarini aniqlab, gazlar eritrmadan chiqishini hisobga olsak, unda: M2=M1–   
m(H2)–m(Cl2)=100–10/(Ar+35,5)–355/(Ar+35,5)=(100–365/(Ar+35,5))g

Eritmada hosil bo’lgan MeOH (10(Ar+17)/(Ar+35,5)g) massa ulushi:

ω2= m(MeOH)/M2 = (10(Ar+17)/(Ar+35,5))/ (100–365/(Ar+35,5)) bundan Ar=23.

Olingan natijaga ko’ra metall Na -natriy va osh tuzi-NaCl elektroliz uchratilgan.

1. Elektrod potensiallari haqida tushuncha. Metallarning kuchlanishlar qatori.

Agar metall plastinkasi shu metall tuzi eritmasiga, yoki suvga tushurilganda quydagi ikki jarayonning biri sodir bo'ladi.

1. Agar metall qaytaruvchi bo'lsa, suv ionlari ta'sirida eritmaga ko'chib o'tadi.

Me0 + m H2O ► Men+ • m H2O + n e

Men+ • mH2O eritmaga o'tadi, ne - esa metall plastinkasida qoladi. Bunda elektrod manfiy, unga tegib turgan eritma esa musbat zaryadlanadi.

1. Agar metall kuchsiz qaytaruvchi bo'lsa, uning eritmadagi ionlari kuchli oksidlovchi bo'ladi. Ionlarning bu qismi metall plastinka sirtiga kelib, undan erkin elektronlarni biriktirib oladi va qaytariladi.

Men+ • n e ► Me0

Bunda metall plastinka (elektrod) musbat, unga tegib turgan eritma esa manfiy zaryadlanadi.

Har ikkala holatda ham metall bilan eritma orasida qo'sh elektr qavati hosil bo'ladi.

Metal-eritma chegarasida hosil bo'lgan potensial elektrod potensiali deyiladi.

Har bir metallning eritmasiga tushurilganda hosil bo'ladigan potensialni o'lchash mumkin emas.

Buning uchun potensiali ma'lum bo'lgan solishtirma elektrodlardan foydalaniladi. Ko'proq bu maqsad uchun standart vodorod elektroddan foydalaniladi. Uning standard sharoidlardagi potensiali nolga teng deb qabul qilingan.

Har bir elektrodning potensiali metall tabiatiga, metall tuzi tarkibida shu metall kationlari konsentrasiyasiga va temperaturaga bog'liq bo'ladi.

1. O'z tuzi eritmasiga tushirilgan metallning, eritmada shu metall ionlari konsentrasiyasi mol/l va temperatura 298° K dan potensiali shu metallning standart elektrod potensiali E° deyiladi.

Metallarning standart elektrod potensiali algebraik qiymati ortib boorish tartibida joylashtirilgan qatori metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori deyiladi.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atomlarning elektron berish qobiliyati | Li | K | Ca | Na | Mg | Al | Mn | Zn | Cr | Fe | Ni | Sn | Pb | (H) | Cu | Hg | Ag | Pt | Au |
|  | Ortadi | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ionlarning elektron biriktirish qobiliyati | +  Li | +  K | 2+  Ca | +  Na | 2+  Mg | 3+  Al | 2+  Mn | 3+  Zn | 3+  Cr | 2+  Fe | 2+  Ni | 2+  Sn | 2+  Pb | +  (H) | 2+  Cu | 2+  Hg | +  Ag | 2+  Pt | 3+  Au |
|  | Ortadi | | | | | | | | | | | | | | | | ► | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Elektrod potensiallari haqida tus 1. Elektrod potensiallari haqida tushuncha. Metallarning kuchlanishlar qatori.  Agar metall plastinkasi shu metall tuzi eritmasiga, yoki suvga tushurilganda quydagi ikki jarayonning biri sodir bo'ladi.   1. Agar metall qaytaruvchi bo'lsa, suv ionlari ta'sirida eritmaga ko'chib o'tadi.   Me0 + m H2O ► Men+ • m H2O + n e  Men+ • mH2O eritmaga o'tadi, ne - esa metall plastinkasida qoladi. Bunda elektrod manfiy, unga tegib turgan eritma esa musbat zaryadlanadi.   1. Agar metall kuchsiz qaytaruvchi bo'lsa, uning eritmadagi ionlari kuchli oksidlovchi bo'ladi. Ionlarning bu qismi metall plastinka sirtiga kelib, undan erkin elektronlarni biriktirib oladi va qaytariladi.   Men+ • n e ► Me0  huncha. Metallarning kuchlanishlar qatori.  Agar metall plastinkasi shu metall tuzi eritmasiga, yoki suvga tushurilganda quydagi ikki jarayonning biri sodir bo'ladi.   1. Agar metall qaytaruvchi bo'lsa, suv ionlari ta'sirida eritmaga ko'chib o'tadi.   Me0 + m H2O ► Men+ • m H2O + n e  Men+ • mH2O eritmaga o'tadi, ne - esa metall plastinkasida qoladi. Bunda elektrod manfiy, unga tegib turgan eritma esa musbat zaryadlanadi.   1. Agar metall kuchsiz qaytaruvchi bo'lsa, uning eritmadagi ionlari kuchli oksidlovchi bo'ladi. Ionlarning bu qismi metall plastinka sirtiga kelib, undan erkin elektronlarni biriktirib oladi va qaytariladi.   Men+ • n e ► Me0 |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  | |

1. Elektrod potensiallari haqida tushuncha. Metallarning kuchlanishlar qatori.

Agar metall plastinkasi shu metall tuzi eritmasiga, yoki suvga tushurilganda quydagi ikki jarayonning biri sodir bo'ladi.

1. Agar metall qaytaruvchi bo'lsa, suv ionlari ta'sirida eritmaga ko'chib o'tadi.

Me0 + m H2O ► Men+ • m H2O + n e

Men+ • mH2O eritmaga o'tadi, ne - esa metall plastinkasida qoladi. Bunda elektrod manfiy, unga tegib turgan eritma esa musbat zaryadlanadi.

1. Agar metall kuchsiz qaytaruvchi bo'lsa, uning eritmadagi ionlari kuchli oksidlovchi bo'ladi. Ionlarning bu qismi metall plastinka sirtiga kelib, undan erkin elektronlarni biriktirib oladi va qaytariladi.

Men+ • n e ► Me0

Bunda metall plastinka (elektrod) musbat, unga tegib turgan eritma esa manfiy zaryadlanadi.

Har ikkala holatda ham metall bilan eritma orasida qo'sh elektr qavati hosil bo'ladi.

Metal-eritma chegarasida hosil bo'lgan potensial elektrod potensiali deyiladi.

Har bir metallning eritmasiga tushurilganda hosil bo'ladigan potensialni o'lchash mumkin emas.

Buning uchun potensiali ma'lum bo'lgan solishtirma elektrodlardan foydalaniladi. Ko'proq bu maqsad uchun standart vodorod elektroddan foydalaniladi. Uning standard sharoidlardagi potensiali nolga teng deb qabul qilingan.

Har bir elektrodning potensiali metall tabiatiga, metall tuzi tarkibida shu metall kationlari konsentrasiyasiga va temperaturaga bog'liq bo'ladi.

1. O'z tuzi eritmasiga tushirilgan metallning, eritmada shu metall ionlari konsentrasiyasi mol/l va temperatura 298° K dan potensiali shu metallning standart elektrod potensiali E° deyiladi.

Metallarning standart elektrod potensiali algebraik qiymati ortib boorish tartibida joylashtirilgan qatori metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori deyiladi.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atomlarning elektron berish qobiliyati | Li | K | Ca | Na | Mg | Al | Mn | Zn | Cr | Fe | Ni | Sn | Pb | (H) | Cu | Hg | Ag | Pt | Au |
|  | Ortadi | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ionlarning elektron biriktirish qobiliyati | +  Li | +  K | 2+  Ca | +  Na | 2+  Mg | 3+  Al | 2+  Mn | 3+  Zn | 3+  Cr | 2+  Fe | 2+  Ni | 2+  Sn | 2+  Pb | +  (H) | 2+  Cu | 2+  Hg | +  Ag | 2+  Pt | 3+  Au |
|  | Ortadi | | | | | | | | | | | | | | | | ► | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | |

Mustaqil yechish uchun masalalar

1.1,25 molyarli sulfat kislota eritmasi olish uchun 1 litr 0,8 molyarli sulfat kislota eritmasidan 40 A tokni qancha vaqt (sekund) davomida o'tkazish lozim?

2.Natriy gidroksidning suvli eritmasi 60 A tok kuchi bilan 96500 sekund davomida elektroliz qilindi. Elektroliz tugagandan so'ng 600 ml (p=l,5 g/ml) 40% li natriy gidroksid qoldi. Eritmaning dastlabki konsentratsiyasini (%) hisoblang.

3.AgNO3 ning 500 gr 6.8 % eritmasi elektroliz qilinganda anodda 22.4 litr (n.sh) gaz ajraldi. Elektrolizdan so'ng eritmadagi modda massa ulushini (%) aniqlang.

4.Natriy xlorid eritmasi elektroliz qilinganda 2,8 litr (n.sh) xlor olindi. Hosil

bo'lgan eritma 7,75 gr fosforning konsentrlangan nitrat kislota bilan ta'sirlashuvidan olingan fosfat kislota eritmasi bilan aralashtirildi. So'ngi eritmada hosil bo'lgan tuzning massasini (gr) aniqlang.

5.CuSO4 ning 1000 gr 8 % eritmasi elektroliz qilinganda anodda 28 litr (n.sh) gaz ajraldi. Elektrolizdan so'ng eritmadagi modda massa ulushini (%) aniqlang.

6.Natriy xlorid eritmasi elektroliz qilinganda 5,6 litr (n.sh.) xlor olindi. Hosil

bo'lgan eritma 0,25 mol fosforning konsentrlangan nitrat kislota bilan ta'sirlashuvidan olingan fosfat kislota eritmasi bilan aralashtirildi. So'ngi eritmada hosil bo'lgan tuzning massasini (gr) aniqlang.

7.CuSO4 ning 500 gr 8 % li eritmasi elektroliz qilinganda anodda 25.2 litr

(n.sh) gaz ajraldi. Elektrolizdan so'ng eritmadagi modda massa ulushini (%) aniqlang.

8.Natriy xlorid eritmasi elektroliz qilinganda 8,4 litr (n.sh.) xlor olindi. Hosil bo'lgan eritma 0,25 mol fosforning konsentrlangan nitrat kislota bilan ta'sirlashuvidan olingan fosfat kislota eritmasi bilan aralashtirildi. So'nggi eritmada hosil bo'lgan tuzning massasini (gr) aniqlang.

9.CuSO4 ning 800 gr 10 % eritmasi elektroliz qilinganda anodda 22.4 litr (n.sh) gaz ajraldi. Elektrolizdan so'ng eritmadagi modda massa ulushini (%) aniqlang.

10.500 gr 7,45% li kaliy xlorid va 1000 gr 11,62% li kaliy yodid eritmalar bo'lgan, parallel ulangan elektrolizerlar orqali doimiy elektr toki o'tkazilganda, ikkinchi eritmadan 88,9 gr yod ajraldi. Birinchi elektrolizerdagi katod va anodda hosil bo'lgan mahsulotiar massalari yig'indisini (gr) hisoblang.

11.Cu(NO3)2 ning 600 gr 20 % eritmasi elektroliz qilinganda anodda 29.55 litr (n.sh) gaz ajraldi. Elektrolizdan so'ng eritmadagi modda massa ulushini (%) aniqlang.

12.800 gr 5 % li mis(II) sulfat eritmasining massasi 23,6 gr ga kamayguncha elektroliz qilishdi. Inert elektrodlarda ajralgan moddalar massasini (gr) aniqlang l) katodda 16 gr mis; 2) katodda 0,4 gr vodorod; 3) katodda 6,4 gr mis; 4) anodda 4 gr kislorod; 5) anodda 3,6 gr kislorod; 6) anodda 7,2 gr kislorod.

13.Tarkibida mis(II) nitrat va kumush nitrat bo'lgan 250 ml eritmani 9650 sekund davomida 0,5 A tok kuchi bilan elektroliz qilingan, katodda har ikki metalldan hammasi bo'lib 3,12 gr ajralib chiqdi. Boshlang'ich eritmadagi nitrat ionining molyar konsentrasiyasini toping.

14.Mis(II) sulfatning 500 ml 0,1 molyarli eritmasidan 19300 Kl elektr miqdori o'tkazilgan katodda (inert elektrod) necha gramm mis ajraladi?

15.19300 sekund davomida 2 A tok kuchi bilan 250 ml 0,4 molyarli kadmiy sulfat eritmasi elektroliz qilinganda, katodda (inert elektrod) ajralganda kadmiy massasining (gr) hisoblang (vodorodning ajralishi hisobga olinmasin).

16.2,34 % li 500 gr natriy xlorid eritmasini 48250 sekund davomida 2 A tok kuchi bilan elektroliz qilindi. Anodda (inert elektrod) ajralgan xlor massasini (gr) aniqlang.

17.Mis(II) nitrat va kumush nitratlarining 0,1 molyarli eritmalaridan 400 ml dan aralashtirilib, so'ngra 2 A tok kuchi bilan 1930 sekund elektroliz qilindi. Elektroliz tugagandan keyin eritmada qolgan tuzning massasini (gr) toping.

18. Tarkibidagi mis(II) nitrat va kumush nitrat bo'lgan 500 ml eritma orqali 3860 Kl elektr miqdori o'tkazildi. Katodda har ikki metalldan hammasi bo'lib, 2,04 gr ajralib chiqdi. Boshlang'ich eritmadagi tuzlarning konsetrasiyasini (mol/l) hisoblang.

19.Kislorod va vodorod olish maqsadida suv elektroliz qilinganda, eritmaning elekt o'tkazuvchanligini oshirish uchun qaysi moddani suvga qo'shish kerak?

20.400 ml 0,2 M mis(II) nitrat va 200 ml 0,2 M kumush nitrat eritmalarining aralashmasi 5 A tok kuchi bilan 3860 sekund davomida elektroliz qilindi. Elektroliz tugagandan keyin eritmadagi modda massasini (gr) toping.

***15-AMALIY MASHG’ULOT: METALLAR KORROZIYASI.***

Mеtаllаrning tеvаrаk аtrоfidаgi muhit bilаn kimyoviy yoki elеktrоkimyoviy tа’sirlаnishi

nаtijаsidаgi yеmirilish kоrrоziya dеyilаdi.Mеtаllgа quruq gаzlаr, mаsаlаn, kislоrоd, sulfаt

аngidrid, vоdоrоd хlоrid,vоdоrоd sulfid vа bоshqа gаzlаr tа’sir etgаndа u kоrrоziyagа uchrаydi. Mеtаllаrning ko’pchiligi elеktrоkimyoviy kоrrоziyagа duchоr bo’lаdi. Bundаy kоrrоziya

mеtаllаrgа nаm хаvо yoki elеktrоlit eritmаsi tа’sir etishi nаtijаsidа sоdir bo’lаdi vа bundаn shu jоyning o’zidа mikrоgаlvаnik elеmеnt hоsil bo’lаdi.Tехnikаdа ishlаtilаdigаn mеtаllаrgа оz bo’lsаdа bоshqа mеtаllаr аrаlаshgаn bo’lаdi. Shu sаbаbli mеtаllаr elеktrоlit eritmаsigа tеkkаndа uzluksiz ishlаydigаn gоlvаnik elеmеnt hоsil qilаdi vа bundа аktiv mеtаlyеmirilаdi.

Mаsаlаn tеmir хаvоdа ko’p kоrrоziyagа uchrаydi. Nаm хаvоdа tеmir bilаn mis bir-birigа tеgib turgаndа gаlvаnik elеmеnt hоsil bo’lаdi (bundа tеmir аnоd, mis kаtоdvazifаsini bаjаrаdi). Bundаy gаlvаnik elеmеntdа quyidаgi rеаksiya bоrаdi.Fe0-2e→Fe tgаn elеktrоnlаr elеktrоlit eritmаsidаgi kislоrоdni qаytаrаdi. O2 + 2H2O – 4e → 4OH-

Nаtijаdа 2Fe2++ 4OH- → 2Fe(OH)2 hоsil bo’lаdi vа Fe(OH)2 hаvо kislоrоdi vа nаm tа’siridа Fe(OH)3 gа аylаnаdi. 4Fe(OH)2

Shundаy qilib, mеtаllаrni kоrrоziyagа uchrаshi хilmа хildir.Mеtаllаrning kоrrоziyadаn sаqlаshning hаm хilmа хil usuli bоrdir. Ulаr quyidаgilаr. 1.Muhit tаrkibini o’zgаrtirish, ya’ni kоrrоziyani tеzlаtuvchi mоddаlаrni muhitdаn chiqаribtаshlаsh.2.Хimоya qаvаtlаr-mеtаllni turli yordаmidа аgrеssiv muhitdаn аjrаtish.. Mаsаlаn: tеmir sirtini ruх bilаn qоplаnsа аnоd qоplаmа dеyilib ruх yеmirilib tugаgunchа tеmir yеmirilmаydi. Himоya qiluvchi mеtаllgа nisbаtаn аktivligi kаmrоq mеtаll bilаn qоplаnsа kаtоd qоplаmа dеyilаdi. Yanа mеtаllаrni kоrrоziyadаn sаqlаsh   
uchun bo’yalаdi, pоlimеrlаnаdi vа хоkаzо qilinаdi.

**1-mashq.** Mis buyum nikеl bilаn qоplаngаn. Nikеl qоplаmi yеmirilgаndаn kеyin. Nikеlning misni kоrrоziyadаn хimоyalаnish хususiyati sаqlаnib qоlаdimi?

**Yechish.** Yo’q chunki nikеl qоplаm tаshqi tа’sir nаtijаsidа elеktrоnlаrini bеribyеmirilib mis sirt оchilib qоlаdi. Nаtijаdа mis himоya qоplаmsiz qоlаdi.

**2 – mashq.** Sirti qalay bilan qoplangan temir (oq tunuka) mavjud. Uning butun sirtida qalay bo’lsa, u korroziyaga uchramay turaveradi. Lekin qalayning biror joyi shikastlansa yoki sinib darz bo’lib qolsa, temir juda tez zanglab qoladi. Buning sababi nimada?**Yechish.** Temir qalayga qaraganda ancha faol metall. Oq tunukaning sirti shikastlanganda o’sh joyda galvanik juft hosil bo’lib, unda anod vazifasini temiro’taydi. Shuning uchun temir tezda oksidlanib, zanglab qoladi.

**3 – masala.** Xrom bilan mis metali o’zaro tegib turgan holda turibdi. Agar bu juftlikkislotali muhitga (HCl)tushib qolsa, korroziya paytida matallardan qaysi biri oksidlanadi?

Bunda galvanik elementdagi kechadigan jarayonnui sxemasini ifodalang.

**Yechish.** Elektrod potensiallar qiymatlaridan foydalanib aytish mumkinki, xrom   
 (E0Cr/Cr=-0,744V) misga (E0Cu/Cu=0,377V) qaraganda faol metallik xossasiga egadir. Shuning uchun xrom anod va mis –katod vazifasini o’taydi. Xromli anod eriydi, misli katodda vodorod hosil

bo’ladi: (–)2Crº/Cr3+|HCl |(Cu)3H2/6H+(+). Xrom oksidlanadi.

1. [↑](#footnote-ref-1)
2. [↑](#footnote-ref-2)
3. [↑](#footnote-ref-3)
4. [↑](#footnote-ref-4)