

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

NAMANGAN MUHANDISLIK - PEDAGOGIKA INSTITUTI

«KIMYOVIY TEXNOLOGIYA» kafedrası

Shamshidinov I., Sarimsaqova N.

**UMUMIY VA NOORGANIK
KIMYO**

FANIDAN USLUBIY QO'LLANMA

(I-qism)

NAMANGAN – 2005 yil

«Umumiy va noorganik kimyo» fanidan amaliy mashg'ulotlar va talabalarning mustaqil ishi uchun uslubiy qo'llanma 5140900 - Kasb ta'limi (kimyoviy texnologiya, neft va neft gazni qayta ishlash texnologiyasi, oziq-ovqat texnologiyasi) yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavrlar uchun mo'ljallangan.

Ushbu uslubiy qo'llanma «Umumiy va noorganik kimyo» fanining I-qismini o'z ichiga olib, masala yechish usullari, har qaysi bo'limga nazariy qismning qisqacha ta'rifi hamda shu bo'limga doir mustaqil yechish uchun masalalar berilgan bo'lib, talabalarni olgan nazariy bilimlarni amaliy mashg'ulotlarda mustahkamlashga qaratilgan.

Talabalar bilimlarini har tomonlama baholash uchun ushbu qo'llanma yakunida «Umumiy va noorganik kimyo» fanidan test savollari kiritilgan.

Taqrizchilar: Obidov I. (Namangan tibbiyot kasb-hunar kolleji direktori muovini, t.f.n., dotsent)
Baxriddinov N. (NamMPI, «Ekologiya va mehnat muhofazasi» kafedrasi dotsenti, t.f.n.)

«Umumiy va noorganik kimyo» fanidan uslubiy qo'llanma Namangan muhandislik-pedagogika instituti «Kimyoviy texnologiya» kafedrasining 2005 yil 22 iyundagi majlisida ma'qullangan (bayonnoma №11) va NamMPI uslubiy kengashining 2005 yil 20 iyuldagi majlisida chop ettirish uchun tavsiya etilgan (bayonnoma №12).

SO'Z BOSHI

O'zbekistonning mustaqil taraqqiyot strategiyasini, o'zbek xalqining buyuk davlat barpo etish borasidagi maqsad-muddaolarini, milliy istiqlol mafkurasining mohiyatini talabalar ongiga singdirishda, ta'lim-tarbiya, targ'ibot va tashviqotning samarali usul va vositalaridan oqilona foydalanishni taqazo etadi.

Qo'yilgan vazifalardan kelib chiqqan holda ishlab chiqarish sanoatlariga malakali kadrlar tayyorlaydigan kasb-hunar kollejlari uchun yuqori malakali muhandis-pedagoglar etishtirib chiqarish jarayonida ta'lim mazmunini milliy istiqlol g'oyalari bilan to'ldirib borish lozim bo'ladi.

Zamonaviy texnika va texnologiyalarni ishlatish yoki yosh avlodga milliy istiqlol g'oyasini etkazish uchun jahon standartlari darajasidagi fan va texnika hamda ilg'or tajriba va texnologiyalarning eng so'nggi yutuqlaridan boxabar bo'lgan, raqobatbardosh, o'z sohasining ham ilmiy, ham amaliy bilgan muhandis-pedagog mutaxassislarini tayyorlashda ta'lim yo'nalishlari fanlarini chuqur o'rganish muhim ahamiyatga egadir.

Talabalarning fanni o'rganishidan olgan nazariy bilimlari, ularning amaliy va laboratoriya ishlarini mustaqil bajarishi orqali yanada chuqurlashtiriladi.

Talabalarni bilimlari sistematik ravishda joriy, oraliq va yakuniy reyting nazoratlarida, tajriba va amaliy ishlarni bajarishlarida nazorat qilinadi. Reyting nazorati bosqichlari uchun savol va masalalar to'plamini tayyorlash va talabalarga etkazish orqali o'quv jarayoni samaradorligini oshirishga erishish mumkin.

Shundan kelib chiqib, tuzilgan ushbu savol va masalalar to'plamida talabalarning mustaqil ta'limini yanada takomillashtirishga alohida e'tibor beriladi. Chunki aynan shu mashg'ulotlarda talabalarning mustaqil fikrlash qobiliyatlari rivojlanadi.

I - BOB

KIMYONING ASOSIY TUSHUNCHALARI VA STEXIOMETRIK QONUNLARI

1-§ Gramm-atom va gramm-molekula. Avogadro qonuni

Kimyoviy element atomlarining massalarini ifodalash uchun maxsus birlik – uglerod birligi (u.b.) qabul qilingan uglerod birligi qilib, massasi 12 ga teng bo'lgan uglerod atomining 1/12 massa qismi qabul qilingan.

$$1 \text{ u.b.} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}; \quad 1 \text{ g} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ u.b.}$$

Ayni atomning uglerod birligida ifodalangan massasi *atom massa* deyiladi. Elementning atom massasiga son jihatdan teng qilib grammlarda olingan miqdori *gramm-atom* deyiladi. Modda molekulasining uglerod birligida ifodalangan massasi *molekulyar massa* deyiladi.

Moddaning molyar massasi M - shu modda massasining modda miqdoriga bo'lgan nisbatiga teng. Molyar massa gramm taqsim mol (g/mol) bilan belgilanadi.

$$M = \frac{m}{\nu}$$

bunda m - gramm hisobidagi massa; ν - mollar hisobidagi modda miqdori.

Bir xil sharoitda (temperatura va bosim bir xil bo'lganda) turli gazlarning barobar hajmidagi molekular soni teng bo'ladi (Avogadro qonuni). Avogadro qonunidan ikkita xulosa kelib chiqadi

1) normal sharoitda (0°C va 101325 Pa bosimda har qanday gaz yoki bug'ning bir moli $22,4$ litr hajm egallaydi;

2) har qanday elementning bir molida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarracha bo'ladi. Bu sonni *Avogadro soni* deyiladi.

Buni 1-jadvaldan ko'rish mumkin.

1- jadval

Element	Atom massasi (a.m.b.)	g/atom	g/atomdagi atomlar soni	Modda	Molekulyar massasi (u.b.)	g/mol	1 moldagi molekular soni
H	1	1 g	$6,02 \cdot 10^{23}$	H_2	2	2 g	$6,02 \cdot 10^{23}$
C	12	12 g	$6,02 \cdot 10^{23}$	H_2O	18	18 g	$6,02 \cdot 10^{23}$
O	16	16 g	$6,02 \cdot 10^{23}$	O_2	32	32 g	$6,02 \cdot 10^{23}$
Na	23	23 g	$6,02 \cdot 10^{23}$	H_2SO_4	98	98 g	$6,02 \cdot 10^{23}$
Fe	55.8	55.8 g	$6,02 \cdot 10^{23}$	CuSO_4	160	160 g	$6,02 \cdot 10^{23}$

Avogadro qonuniga asoslanib, atom va molekularning absolyut massasini hisoblab topish mumkin. Buning uchun har qanday moddaning g/atomini yoki moddaning g/molini Avogadro soniga bo'lish kerak.

$$m_C = \frac{12,01115}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g};$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{18,16}{6,02 \cdot 10^{23}} = 2,99 \cdot 10^{-23} \text{ g}.$$

1-misol. 2 g kalsiy necha g/atom bo'ladi?

Yechish:

$$A_{\text{Ca}} = 40 \text{ u.b.}; m_{\text{Ca}} = 2 \text{ g / atom};$$

$$n_{\text{Ca}} = \frac{m_{\text{Ca}}}{A_{\text{Ca}}} = \frac{2}{40} = 0,05 \text{ g / atom}$$

2-misol. 0,1 g-atom magniy necha gramm bo'ladi?

$$\text{Yechish: } A_{\text{Mg}} = 24 \text{ u.b. g-atom } n_{\text{Mg}} = \frac{m_{\text{Mg}}}{A_{\text{Mg}}} \text{ bo'lgani uchun}$$

$$m_{\text{Mg}} = n_{\text{Mg}} \cdot A_{\text{Mg}} = 0,1 \cdot 24 = 2,4 \text{ g}$$

3-misol. 0,25 g-atom oltingugurt 8 grammga teng. Oltingugurtning atom massasini toping?

$$\text{Yechish: } g - \text{atom } S = 0,25; m_S = 8g; g - \text{atom } S = \frac{m_S}{A_S} \text{ bo'lgani uchun}$$

$$A_S = \frac{m_S}{g - \text{atom } S} = \frac{8}{0,25} = 32 \text{ a.m.b.}$$

4-misol. 0,3 mol sulfat kislotasi necha gramm bo'ladi?

$$\text{Yechish: } M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98 \text{ u.b.}; g - \text{mol } \text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} \text{ bo'lgani uchun}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = g - \text{atom } \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,3 \cdot 98 = 29,4 \text{ g}.$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. a) 4 g kislorod, b) 10 g vodorod, v) 0,6 g uglerod, g) massasi 18 g bo'lgan alyuminiy bo'lakchasi necha g-atom chiqadi?

2. a) 0,8 mol natriy nitratda, b) 1,2 mol magniy sulfatda, v) 1,7 mol alyuminiy karbonatda necha g-atom kislorod bor?

3. Tarozining bir pallasiga 1 mol soda qo'yildi. Tarozining pallaslari muvozanatga kelishi uchun tarozining ikkinchi pallasiga necha gramm osh tuzi NaCl qo'yish kerak.

4. 1 l suvda necha g-mol va nechta molekula bo'ladi?

5. a) simob (II) oksid, b) bertole tuzi, v) kalsiy nitrat, g) sulfat kislotaning 1 g-molida necha g-atom kislorod bo'ladi?
6. a) 0,1 mol temir(II) sulfid, b) 5 mol alyuminiy sulfat v) 1,5 mol sulfat kislota tarkibida necha gramm oltingugurt bo'ladi?
7. 1,5 g-atom temir oksidlanib Fe_3O_4 hosil bo'lganda temirning massasi necha grammga ortadi?
8. Kislotaga 1 g-atom rux ta'sir ettirilganda qancha vodorod ajralib chiqadi. shuncha vodorod olish uchun kislotaga qancha gramm alyuminiy ta'sir ettirish kerak?
9. Normal sharoitda a) 1 g-atom geliy, b) 1 g-atom argon, v) 1 g-atom vodorod, g) 1 g-atom kislorod qancha hajmi egallaydi?
10. Normal sharoitda a) 0,2 mol vodorod b) 0,2 mol kislorod v) 0,2 mol azot g) 0,2 mol suv ($4^{\circ}C$ da) qancha hajmi egallaydi?

2-§ Kimyoviy formulalar va kimyoviy tenglamalar

Moddalar tarkibini kimyoviy elementlar belgilari orqali ifodalash kimyoviy formula deyiladi. Masalan: N_2 , O_2 , N_2O va hokazo. Kimyoviy formula ayni moddaning oddiy yoki murakkab modda ekanligini, u qanday elementlardan iboratligini, bu moddaning bitta molekulasidagi atomlar turi va sonini, moddaning nisbiy molekulyar massasini ifodalaydi.

Moddalar orasidagi reaksiyalarni kimyoviy formulalar vositasida ifodalanishi kimyoviy tenglama deyiladi.

1-misol. Mis (II) oksiddagi misning foiz miqdorini hisoblab toping?

Yechish: Mis (II) oksidning molekulyar massasi $64 + 16 = 80$ ga teng CuO ning 1 molining massasi 80 g. Shundan 64 grammi misning hissasiga to'g'ri keladi. Ya'ni 1 molning $64/80$ qismini tashkil etadi. Bu kasrni foiz bilan ifodalash uchun uni 100 ga ko'paytirish kerak.

$$X_{Cu} = \frac{64 \cdot 100}{80} = 80\% \text{ Cu bo'ladi.}$$

2-misol. $NaOH$ ning foiz tarkibini hisoblang?

Yechish: $NaOH$ ning massasi $23+16+1=40$ ga teng. Elementlarning foiz miqdorini hisoblaymiz:

$$\text{Natriy} \quad \frac{23 \cdot 100}{40} = 57,5\% ,$$

$$\text{Kislorod} \quad \frac{16 \cdot 100}{40} = 40\% ,$$

$$\text{Vodorod esa} \quad \frac{1 \cdot 100}{40} = 2,5\% .$$

Javobi: $NaOH$ da 57,5% natriy, 40% kislorod, 2,5 % vodorod bo'ladi.

3-misol. 6 g uglerod qancha miqdor uglerod (IV) oksid tarkibida bo'ladi.

Yechish: CO_2 ning molekulyar massasi $12+16 \cdot 2 = 44$ ga teng, uning 1 moli 44 gramga teng. Proporsiya tuzamiz: $44:x = 12:6$ ga teng, bundan

$$X = \frac{44 \cdot 6}{12} = 22 \text{ g.}$$

Javobi: 6 g uglerod 22 g CO_2 tarkibida bo'ladi.

4-misol. 24 g oltingugurt (VI) oksidning tarkibida necha gramm kislorod bo'ladi?

Yechish: SO_3 ning molekulyar massasi $32+16 \cdot 3=80$, 1moli 80 gramga teng. 1 mol SO_3 da, ya'ni 80 gramida 3g-atom yoki 48 gramm kislorod bo'ladi. Proporsiya tuzamiz. $80:24= 48: x$ g. Noma'lum sonni hisoblaymiz:

$$X = \frac{24 \cdot 48}{80} = 14,4 \text{ 24 g}$$

Javobi: 24,4 g SO_3 tarkibida 14,4 g kislorod bo'ladi.

Murakkabroq masalalar

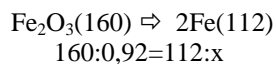
1-misol. Temir rudasi - qizil temirtosh temirning tabiiy oksidi hisoblanadi. Uning tarkibida 92% Fe₂O₃ qolgani boshqa qo'shimchalardan iborat bo'lsa, uning 1 tonnasi tarkibida qancha temir bo'ladi?

Yechish: 1 t rudada qancha Fe₂O₃ bo'lishini hisoblaymiz:

$$100t : 1 t = 92 : x$$

$$X = \frac{92 \cdot 1}{100} = 0,92 \text{ t}$$

0,92 t Fe₂O₃ da qancha Fe borligini topamiz:



$$160:0,92=112:x$$

$$X = \frac{112 \cdot 0,92}{160} = 0,644 \text{ t}$$

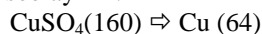
Javobi: 1 t rudada 0,644 t temir bo'ladi.

2-misol. 200 g 5% li mis sulfat eritmasi tarkibida qancha mis bo'ladi?

Yechish: 100 g eritma tarkibida 5 g CuSO₄ bo'ladi. 200 g eritma tarkibida x g CuSO₄ bo'ladi.

$$X = \frac{5 \cdot 200}{100} = 10 \text{ g}$$

10 g mis sulfat tarkibida qancha mis borligini hisoblaymiz:



160 g CuSO₄ da 64 g Cu bo'lsa,

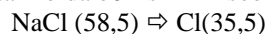
10 g CuSO₄ da x g Cu bo'ladi,

$$X = \frac{64 \cdot 10}{160} = 4 \text{ g}$$

Javobi: 200 g 5% li mis sulfat eritmasi tarkibida 4 g mis bo'ladi.

3-misol. 2 g xlor qancha miqdor 15% li NaCl eritmasida bo'ladi?

Yechish: 2 g xlor necha gramm NaCl tarkibida bo'lishini hisoblaymiz:



58,5 g NaCl da 35,5 g Cl bo'ladi.

X g NaCl da 2 g Cl bo'ladi.

$$X = \frac{58,5 \cdot 2}{35,5} = 3,29 \text{ g NaCl}$$

100 gr eritmada 15 gramm NaCl bo'lsa

X g eritmada 3,29 g NaCl bo'ladi.

$$X = \frac{100 \cdot 3,29}{15} = 21,9 \text{ g}$$

Javobi: 21,9 g eritmada 2 g xlor bo'ladi.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. a) MgO da magniy va kislorod; b) CuO da mis va kislorod v) Ag₂S da kumush va oltingugurt qanday miqdoriy nisbatda birikkan?

2. a) So'ndirilgan ohak, xlorid kislota, metandagi vodorod miqdorini; b) mis (II) oksid, simob (II) oksid, Fe (III) oksiddagi kislorod; v) nitrat kislota, ammiak, novshadil spirtidagi azotning foiz miqdorini toping.

3. Quyidagi birikmalarning qaysi birida natriyning foiz miqdori ko'p? a) NaCl; b) NaNO₃; v) Na₂CO₃; g) Na₂SO₄.

4. Qo'yidagi temir rudalarining qaysi biri temirga boy: qizil temirtosh Fe₂O₃, magnitli temirtosh Fe₃O₄, qo'ng'ir temirtosh Fe₂O₃·H₂O, siderit FeCO₃? (Masalani yechishda har bir rudada 10 % ortiqcha qo'shimchalar borligini hisobga oling)

5. Texnik alyuminiy xlorid 98% AlCl₃ dan iborat, qolgani qo'shimchalar iborat. Texnik alyuminiy xlorid tarkibidagi xlorning miqdorini foizlarda hisoblang.

6. Tozalanmagan magniy sulfatning tarkibida 96% MgSO₄ bor. Qolgan 4% i qo'shimchalardan iborat. Magniy sulfatning tarkibida necha foiz magniy bor?

7. Quyidagi moddalarning foiz tarkibini hisoblang: a) o'yuvchi kaliy KOH; b) karbonat kislota H_2CO_3 ; v) sulfit kislota H_2SO_3 ; g) xrom (II) xlorid $CrCl_2$; d) $CaSO_4$ kalsiy sulfat.

8. Qancha og'irlik qism oltingugurt (IV) oksid SO_2 tarkibida a) 4 g-atom oltingugurt; b) 8 g-atom kislorod bo'ladi.

9. Qancha gramm mis (II) oksid tarkibida a) 2 g-atom mis; b) 8 g-atom kislorod bo'ladi.

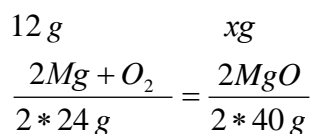
10. Qancha gramm bertole tuzi $KClO_3$ tarkibida a) 195 g kaliy; b) 213 g xlor; v) 96 g kislorod bo'ladi?

3-§ Stexiometrik sxema asosida masalalar Yechish

Stexiometrik sxema usulidan foydalanib masalalarni Yechish kimyoviy tenglamalar tuzish bilan hisoblashga nisbatan ma'lum afzallikka ega. Stexiometrik tenglamani tuzishda shu narsaga e'tibor berish kerakki, dastlabki va reaksiyadan keyingi moddalar tarkibidagi zaruriy element atomlarining soni bir bir xil bo'lishi kerak. Tenglamalarga reaksiyada ishtirok etadiga moddalarning stexiometrik miqdorlari yoziladi, proporsiya tuziladi va noma'lum son topiladi.

1-misol. 12 g magniyning to'liq yonishidan qancha miqdor magniy oksid hosil bo'ladi?

Yechish:



48 g Mg dan 80 g magniy oksid hosil bo'ldi.
12 g magniydan x g magniy oksid hosil bo'ladi.

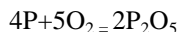
Proporsiya tuzamiz: $48:12=80:x$ Noma'lum sonni topamiz:

$$X = \frac{12 \cdot 80}{48} = 20 \text{ MgO}$$

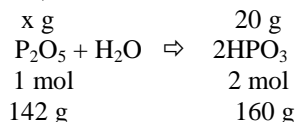
Javobi: 12 g Mg yonganda 20 g MgO hosil bo'ladi.

2-misol. 20 g metafosfat kislota HPO_3 olish uchun qancha miqdor fosfor kerak bo'ladi?

Yechish: Fosfor yondirilganda fosfat anhidrid hosil bo'ladi:



Fosfat kislota suv bilan o'zaro reaksiyaga kirishib, metafosfat kislotani hosil qiladi?



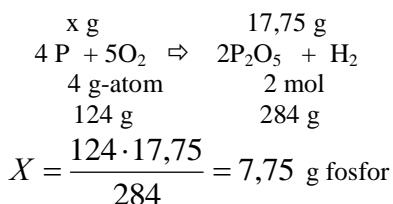
142 g P_2O_5 dan 160 g HPO_3 hosil bo'ladi

x g dan 20 g HPO_3 hosil bo'ladi.

$$142 : x = 160 : 20$$

$$X = \frac{142 \cdot 20}{160} = 17,75 \text{ g } P_2O_5$$

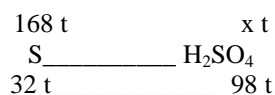
20 g metafosfat kislota olish uchun 17,75 g P_2O_5 kerak bo'ladi. Endi 17,75 g P_2O_5 ni hosil qilish uchun qancha fosfor kerakligini hisoblaymiz:



Javobi: 20 g metafosfat kislota olish uchun 7,75 fosfor kerak bo'ladi. Bu masalani Yechishdagi suv va kislorod hisobga olinmaydi.

3-misol. Tarkibida 42% oltingugurt bo'lgan 400 t piritdan qancha sulfat kislota olish mumkin?

Yechish: Tarkibida 42% oltingugurt bo'lgan 400 t piritda qancha oltingugurt borligini hisoblaymiz. 400·0,42q168 t. 168 t oltingugurtdan qancha miqdor sulfat kislota hosil bo'lishini topamiz:



$$X = \frac{168 \cdot 98}{32} = 514,5 \text{ t H}_2\text{SO}_4$$

Javobi: Tarkibida 42% oltingugurt bo'lgan 400 t piritdan 514,5 t sulfat kislota olish mumkin.

Mustaqil yechish uchun masalalar

- 36 l suv to'liq parchalanganda qancha kislorod va vodorod hosil bo'ladi? Javobini kilogrammlarda va (n.sh da) litrlarda ifodalang.
- a) 4 g-atom mis; b) 8 g-atom mis oksidlanganda necha gramm mis (II) oksid hosil bo'ladi.
- 10 mol suv parchalanganda n.sh o'lgan necha litr gaz hosil bo'ladi.
- a) 36 g magniy; b) 1,25 g-atom magniy kislorodda yondirilganda qancha magniy oksid hosil bo'ladi?
- Ohaktosh kuydirilganda so'ndirilmagan ohak CaO va uglerod (IV) oksid CO₂ hosil bo'ladi. Tarkibida 92% CaCO₃ bo'lgan 20 t ohaktoshdan qancha tonna so'ndirilmagan ohak CaO olish mumkin?
- 11,2 g temir kukuni mis (II) sulfat eritmasiga solinganda 12,8 g mis ajralib chiqqan. Bu vaqtda qancha CuSO₄ reaksiyada ishtirok etgan?
- 20 l CO va 20 g O₂ aralashmasi yondirildi. Hosil bo'lgan CO₂ qancha hajmi egallaydi? (n.sh.da) Dastlabki gazlardan qaysi biri qancha miqdorda ortib qoladi?
- Ishlab chiqarishda 5% oltingugurt isrof bo'lishini hisobga olib, 1 t suvsiz sulfat kislota hosil bo'lishi uchun tarkibida 45% oltingugurt bo'lgan qancha temir kolchedani kerak bo'ladi?
- 6 g osh tuzining suvdagi eritmasiga 17 g kumush nitrat AgNO₃ eritmasi qo'shildi. Necha gramm kumush xlorid eritmasi hosil bo'ladi?
- Xlor va 40 % vodoroddan iborat aralashma portlatilganda qancha hajm vodorod xlorid hosil bo'ladi?

4-§ Kimyoviy birikmalarning formulalarini topish

1-misol. Soda tarkibida 43,39% natriy, 11,33% uglerod va 45,28 % kisloroddan iborat. Sodaning oddiy formulasini toping?

Yechish: Soda molekulasidagi natriy atomlari sonini x, uglerod atomlari sonini y va kislorod atomlari sonini z bilan belgilaymiz. U holda sodaning formulasi Na_xCyO_z bo'ladi.

Modda molekulasidagi har bir element atomlari soni orasidagi o'zaro nisbat, birikmadagi elementlar foizlar tarkibining (yoki) massalarining shu birikmadagi elementlar atom massalari nisbatiga teng bo'ladi. Shunga asosan:

$$x \div y \div z = \frac{43,49}{23} \div \frac{11,33}{12} \div \frac{45,28}{16} = 1,885 \div 0,943 \div 2,830$$

Topilgan massa nisbatlaridan soda molekulasida, 1,885 g-atom natriy, 0,943 g-atom uglerod, 2,830 g-atom kislorod borligi ko'rinadi. Yuqoridagi kasrlarni butun songa aylantirish uchun ularni topilgan sonlarning eng kichigiga bo'lish kerak.

$$\frac{1,885}{0,943} \div \frac{11,33}{0,943} \div \frac{45,28}{16} = 2 \div 1 \div 3$$

Demak, sodaning formulasi Na₂CO₃ bo'ladi.

2-misol. 0,68 g murakkab modda yonganda 1,28 g sulfit anhidrid va 0,36 gramm suv hosil bo'ladi. Shu moddaning oddiy formulasini toping?

Yechish: Modda yonganda suv va sulfid angidrid hosil bo'lgani uchun, uning tarkibini asosan vodorod va oltingugurt tashkil qiladi. Bundan tashqari uning tarkibiga kislorod ham kirgan bo'lishi mumkin.

a) 1,28 g SO₂ ning tarkibidagi oltingugurtning miqdorini aniqlaymiz.

64 g SO₂ da 32 g S bo'lsa
1,28 g SO₂ da x g S bo'ladi

bundan:

$$X = \frac{1,28 \cdot 32}{64} = 0,64 \text{ g S}$$

b) 0,36 g H₂O tarkibidagi vodorodning miqdorini aniqlaymiz.

18 g H₂O da 2 g H bo'lsa,
0,36 g H₂O da y g H bo'ladi.

bundan:

$$Y = \frac{3,36 \cdot 2}{18} = 0,04 \text{ g}$$

Vodorod va oltingugurt massalarining yig'indisi 0,04+0,64=0,68 g. Demak, yondirilgan modda faqat oltingugurt va vodoroddan iborat. Agar bu miqdor masala shartida berilgan miqdordan kam chiqsa, uning tarkibida kislorod ham bo'lishi mumkin edi. Endi masalani yuqorida berilgan usul bilan yechamiz:

$$x \div y = \frac{0,041}{1} \div \frac{0,64}{32} = 0,041 \div 0,02 = 2 \div 1$$

Murakkab moddaning formulasi H₂S ekan. Kimyoviy birikmaning xaqiqiy formulasini topish uchun moddaning tarkibiga kirgan moddalarni va ularning molekulyar massasini bilish kerak.

3-misol. 6,9 g organik moddaning to'liq yonishidan 13,2 g CO₂ 8,1 g suv hosil bo'ladi. Shu modda bug'ining 400 millilitri 0,83 g ga teng. Uning xaqiqiy formulasini toping?

Yechish: Moddaning tarkibidagi uglerodning miqdorini aniqlaymiz:

44 CO₂ da 12 C bo'lsa
13,2 g CO₂ da x g C bo'ladi

bundan;

$$X = \frac{13,2 \cdot 12}{44} = 3,6 \text{ g C}$$

Hosil bo'lgan suvning miqdoriga qarab olingan modda tarkibidagi vodorodning miqdorini hisoblaymiz:

18 g H₂O da 2 g H bor
8,1 g H₂O da y g H bor

bundan:

$$Y = \frac{8,1 \cdot 2}{18} = 0,9 \text{ g}$$

Modda tarkibidagi uglerod va vodorodning massasi 3,6 + 0,9 = 4,5 gramga teng. Olingan modda 6,9 g bo'lgani uchun moddaning z q 6,1 - 4,5 q 2,4 grammi kisloroddan iborat degan xulosaga kelamiz.

$$x \div y \div z = \frac{3,6}{12} \div \frac{0,9}{1} \div \frac{2,4}{16} = 2 \div 6 \div 1$$

Birikmaning eng oddiy formulasi C₂H₆O, uning molekulyar massasi esa 46 ga teng. Masala shartida berilgan miqdorlar bo'yicha Avogadro qonuniga asosan dastlabki moddaning hajmini topamiz:

0,4 l modda bug'i 0,82 g kelsa,
22,4 g modda bug'i x g keladi

$$X = \frac{22,4 \cdot 0,8}{0,4} = 46$$

Demak, moddaning xaqiqiy formulasi C₂H₆O ekan.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Quyidagi ma'lumotlardan foydalanib, gazning molekulyar formulasini toping: C-92%, H-7,7%, 1 l gaz 1,16 g keladi (n.sh.da).

2. 0,70 g modda yondirilganda 0,05 mol karbonat angidrid va 0,05 mol suv bug'i hosil bo'ladi. Bu moddaning 0,1 g bug'i (n.sh.da) 32 ml hajmni egallaydi. Shu moddaning molekulyar formulasini toping.

3. 1,5 g gazning yonishi natijasida 4,4 g karbonat angidrid va 2,7 g suv hosil bo'ldi. Bu gazning 1 litri (n.sh.da) 1,34 g keladi. Shu gazning molekulyar formulasini toping va bunday gazning 1 litri yonishi uchun qancha litr kislorod sarf bo'lishini aniqlang.

4. 2,3 g modda yonganida 4,4 g karbonat angidrid va 2,7 g suv hosil bo'ladi. Bu modda bug'ining havoga nisbatan zichligi 1,59 ga teng. Tekshirilayotgan modda qanday elementlardan tashkil topganini aniqlang va uning molekulyar formulasini chiqaring.

5. 0,3 g modda yondirilganda 336 ml karbonat angidrid bilan 0,36 g suv hosil bo'ldi. Modda bug'ining vodorodga nisbatan zichligi 30 ga teng. Uning molekulyar formulasini chiqaring.

6. Gaz holatidagi modda yondirilganda, uning har 2 litriga 3 litrdan kislorod sarflanadi. Uning yonishi natijasida 2 litr karbonat angidrid va 4 litr suv bug'i hosil bo'ladi. Shu gazning formulasini chiqaring.

7. 20 ml yonuvchi gaz yondirilganda 50 ml kislorod ketadi. Yonish natijasida esa 40 ml karbonat angidrid va 20 ml suv bug'i hosil bo'ladi. Uning molekulyar formulasini chiqaring.

8. Sodaning 2,5 g kristallogidрати tarkibidagi kristallizatsiya suvini chiqarib yuborilgandan keyin 0,926 g suvsizlantirilgan soda qoldi. Soda tarkibidagi kristallizatsiya suvi miqdorini hisoblang va kristallogidrat formulasini chiqaring.

9. 2,21 g mis (II) gidroksikarbonatni qizdirishdan 1,58 g CuO, 0,44 g CO₂, 0,18 g H₂O hosil bo'lgan. Shu tuzning molekulyar formulasini chiqaring.

10. Quyidagi ma'lumotlardan foydalanib, azurit mineralining formulasini toping: CuO - 69,4%, H₂O - 5,2%, CO₂ - 25,6% .

5-§ Gaz va bug' holatidagi moddalarning molekulyar massasini topish

Gaz yoki bug' moddalarning molekulyar massasini topish uchun gaz(bug')ning massasi, hajmi, bosimi va temperaturasi ma'lum bo'lishi kerak. Bir xil hajmli gazlar uchun qo'yidagilar o'rinli:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

m_1 va m_2 birinchi va ikkinchi gazlarning nisbiy atom massasi,

M_1 va M_2 gazlarning nisbiy molekulyar massasi.

1-misol. Metanning havoga nisbatan zichligi 0,553 ga teng. Uning nisbiy molekulyar massasini toping.

Yechish: Masalani $M=29D$ formuladan foydalanib yechamiz:

$$M_{CH_4} = 9 \cdot 0,553 = 16,04 \text{ a.m.b.}$$

2-misol. Vodorodga nisbatan zichligi 22 ga teng bo'lgan karbonat angidridning nisbiy molekulyar massasini toping.

Yechish:

$$M = 2 \cdot 22 = 44$$

3-misol. Sulfid angidrid havodan necha marta og'ir.

Yechish:

$$M_{SO_2} = 64 \quad M_{havo} = 29;$$

$$d = \frac{M_{SO_2}}{M_{havo}} = \frac{64}{29} = 2,2$$

4-misol. 0,445 g azot 0,365 litr hajmni egallaydi. Azotning nisbiy molekulyar massasini toping.

Yechish:

0,365 l azot 0,445 g bo'lsa,

22,4 l azot x g bo'ladi.

$$X = \frac{22,4 \cdot 0,445}{0,365} = 28 \text{ g}$$

Har qanday gazning g-moli son jihatdan uning nisbiy molekulyar massasiga teng bo'lgani uchun azotning nisbiy molekulyar massasi ham 28 ga teng.

*Mendeleev - Klayperon tenglamasiga asoslanib, gazning
nibiy molekulyar massasini topish*

Gazning hajmi, bosimi va temperaturasi orasidagi bog'lanish, odatda Boyl-Mariott va Gey-Lyussakning gazlariga oid qonunlarni birlashtiruvchi Klayperon(gazlarning holat) tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$PV = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} \cdot T$$

Bunda,

- R- tajriba sharoitidagi bosim.
- V - tajriba sharoitidagi hajm.
- $T_0 = 0$ gradusdagi absolyut temperatura. (273⁰K)
- T = t gradusdagi absolyut temperatura. (273+t)
- R_0 - normal sharoitdagi bosim.
- V_0 - normal sharoitdagi hajm.

Yuqoridagi tenglamadagi $\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0}$ ning o'rniga gaz doimiysi R ni qo'ysak, yangi tenglama hosil bo'ladi:

$PV = RT$. Bu tenglama Mendeleev - Kleyperon tenglamasideb ataladi.
n-mol gaz uchun

$$PV = n RT$$

Gazning g-mol soni n o'rniga $\frac{m}{M}$ qo'yilsa, quyidagi tenglama hosil bo'ladi: $PV = \frac{m}{M} RT$. Bunda m-
moddaning nisbiy atom massasi, M-uning nisbiy molekulyar massasi.

1-misol. 380 ml gazning massasi 27⁰C va 106657,84 Pa bosimda 0,455 gramga teng. 1 litr havoning massasi 1,293 g. Gazning molekulyar massasini toping?

Yechish: Gazning hajmini normal sharoitga keltiramiz:

$$V_0 = \frac{106657,84 \cdot 380 \cdot 273}{101325(273 + 27)} = 364 \text{ ml}$$

hosil bo'ladi. Endi shu gazning 1 litrini normal sharoitdagi massasini topamiz:

$$\begin{array}{r} 0,455 \text{ g} \quad \frac{\quad \quad \quad}{\quad \quad \quad} \quad \frac{364 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \end{array}$$

$$X = \frac{0,455 \cdot 1000}{364} = 1,25 \text{ g}$$

Tekshirilayotgan gazning havoga nisbatan zichligi:

$$d_{havo} = \frac{1,25}{1,293} = 0,97$$

Nisbiy molekulyar massasi esa $M = 29 \cdot 097 = 28$ bo'ladi.

2-misol. 350 ml xloroform bug'i 91⁰C 95045,5 Pa bosimda 1,34 g keladi. Xloroformning nisbiy molekulyar massasini toping.

Yechish:

$$PV = \frac{m}{M} RT \quad \text{dan} \quad M = \frac{m}{PV} RT$$

Bu tenglamaga masala shartida berilgan kattaliklarni qo'ysak:

$$M = \frac{1,34 \cdot 8313845 \cdot 364}{97045,5 \cdot 350} = 119,5$$

3-misol. 0,873 g gaz 83593,1 Pa bosimda va 39⁰C temperaturada 800 ml hajmni egallaydi. Shu gazning vodorodga nisbatan zichligini va nisbiy molekulyar massasini hisoblab toping?

Yechish: Avogadro qonuniga asosan, masalani turli xil usullar bilan yechish mumkin. Hozir biz Mendeleev-Klapeyron tenglamasiga asosan yechamiz:

$$M = \frac{0,873 \cdot 8313845 \cdot 312}{83593,1 \cdot 800} = 34 \text{ a.m.b}$$

$M = M_{H_2} \cdot d_{H_2}$ formuladan gazning vodorodga nisbatan zichligini topamiz:

$$d_{H_2} = \frac{M}{M_{H_2}} = \frac{34}{2,016} = 16,8$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Tekshiralayotgan gazning geliyga nisbatan zichligi 0,5 ga teng. Shu gazning nisbiy molekulyar massasini toping.
2. Havoga nisbatan nisbatan zichliklari: a) 0,137; b) 3 ga teng bo'lgan gazlarning nisbiy molekulyar massasini toping.
3. 5 l azot n.sh.da 6,225 g keladi. Azotning vodorodga nisbatan zichligini toping.
4. Biror gazning havoga nisbatan zichligi 1,562 ga teng. 2 l shu gazning n.sh.dagi massasini hisoblang.
5. 400 ml gazning massasi n.sh.da 1,147 gramga teng. Gazning vodorodga nisbatan zichligini toping.
6. 0,5 l azot n.sh.da 0,6225 g keladi. Azotning vodorodga va havoga nisbatan zichliklarini toping.
7. Biror gazning vodorodga nisbatan zichligi 17 ga teng. Shu gazning 1 litri massasini toping.
8. Normal sharoitda o'lchangan 500 ml gazning massasi 0,561 g ga teng. Shu gazning azotga nisbatan zichligini va nisbiy molekulyar massasini toping.
9. 0,1744 g aetilen n.sh.da 150 sm³ hajmi egallaydi. Shu gazning nisbiy molekulyar massasini toping.
10. 400 ml gaz 83326,5 Pa va 30°C da 0,436 g keladi. Tekshiralayotgan gazning vodorodga nisbatan zichligini toping.

II - BOB

ATOM TUZILISHI. D.I.MENDELEEVNING KIMYOVIY ELEMENTLAR DAVRIY SISTEMASI.

6-§ Atomlar elektron qavatining tuzilishi. Atomlar energetik pog'onalarida elektronlarning taqsimlanishi

Atom murakkab elektroneytral sistema bo'lib, musbat zaryadli yadrodan va yadro atrofida harakat qiladigan manfiy zaryadli elektronlardan iborat. Elektronlar yadro atrofida kvant qavatlar bo'ylab harakat qiladi. Bu kvant qavatlar energetik pog'onalar deyiladi.

Energetik pog'onachalar pog'onachalarga, pog'onachalar esa energetik yacheykalarga bo'linadi. Atomdagi energetik pog'onalar, pog'onachalar va yacheykalardagi elektronlarning harakati yoki holati to'rtta kvant soni bilan xarakterlanadi.

1. Bosh kvant soni n - energetik pog'onaning sonini yoki pog'onadagi elektronlarning umumiy energiyasini ifodalaydi. Uning qiymati atomning kvant qavatlariga mos keladigan har qanday butun musbat son bo'lishi mumkin.

Bosh kvant soni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

Kvant qavatlar K, Z, M, N, O, P, Q.

Har qaysi energetik pog'onadagi elektronlarning eng katta qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$X=2n^2 \quad n\text{-kvant bosh soni,}$$

2. Yordamchi yoki orbital kvant son l – energetik pog'onachalardagi elektronlarning energiyasi yoki elektron bulutlarning qanday shaklda bo'lishini ifodalaydi. Odatda l ning qiymatlari lotincha harflari bilan belgilanadi.

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

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

3. Magnit kvant soni m_l - elektronlarning atomdagi holatini yoki elektron bulutlarning magnit maydonida qanday holatda bo'lishini ifodalaydi uning son qiymati $+l$ dan $-l$ gacha bo'ladi. Masalan $l=1$ da $m_l \in -1, 0, 1$ bo'ladi.

4. Spin kvant soni m_s - bir xil energetik holatlarga ega bo'lgan ikkita elektronning o'z o'qi atrofida aylanishi har xil bo'ladi. Uning qiymati bitta elektron uchun $+1/2$, ikkita elektron uchun $+1/2$ va $-1/2$ ga teng deb qabul qilinadi.

Pauli prinsipi:

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

Klechkovskiyning 1 - qoidasi:

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

Klechkovskiyning 2 - qoidasi:

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

Atomda elektronlarni pogonachalarga joylashtirishda qo'yidagi uch qoidani nazarda tutish kerak:

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

2. Elektronlarning joylanishi Pauli prinsipiga zid kelmasligi lozim.

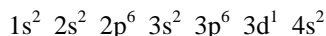
3. Ayni pog'onachada turgan elektronlar mumkin qadar ko'proq orbitallarda juftlashmaslikka intiladi (Gund koidasi).

Qo'zg'almagan atom orbitallarining elektronlar bilan to'lish tartibi qo'yidagicha: avval eng kam energiya orbital, so'ng energiyasi ko'proq bo'lgan orbital to'ladi. Atom elektron orbitallarining to'lish tartibining bosh va orbital kvant sonlari qiymatlariga bog'liqligini V.M.Klechkovskiy o'rgangan. Klechkovskiy bu ikkita kvant sonni qiymatining yig'indisi $(n+l)$ oshishi bilan elektron energiyasi ham oshishini aniqladi va qo'yidagi birinchi qoidani kashf etadi:

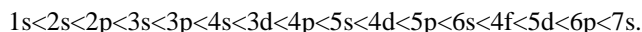
Atom yadrosining zaryadi oshib borganda elektronlar oldin bosh va orbital kvant sonlari yig'indisi $(n+l)$ ning qiymati kichik bo'lgan orbitalni to'ldiradi, so'ngra bu qiymat katta bo'lgan orbitalni to'ldiradi. Masalan, kaliy va kalsiy atomlarining elektron tuzilishi bu qoidaga to'g'ri keladi: 3 d-orbital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

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

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



Qo'zg'olmagan atom elektronlarining joylashishi qo'yidagi tartibda bo'ladi:



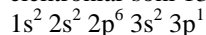
Elektronlarning energetik pog'ona va orbitallar buylab joylanishini ayni elementning elektron konfiguratsiyasi deb yuritiladi.

1-misol. Tartib nomeri 13 ga teng bo'lgan element atomining elektron formulasini tuzing.

Yechish: Elementning elektron formulasini tuzish uchun quyidagi jadvaldan foydalaniladi.

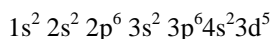
1s	jadval[1]		
2s	2p		
3s	3p	3d	
4s	4p	4d	4f
5s	5p	5d	5f ...
6s	6p	6d	6f ...
7s	7p	7d	7f ...

Bu jadvaldan foydalanish uchun strelkalar bo'yicha to'lish qoidalaridan foydalanib to'ldirib boriladi. (ya'ni s-2 ta, p-6 ta, d-10 ta, f-14 ta dan sig'adi.) Bu elementning elektronlar soni 13 ta. Demak:



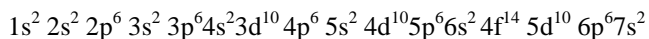
2-misol. Marganeu atomining elektron formulasini tuzing.

Yechish: Marganeu ning tartib nomeri 25. Demak 25 ta elektronga ega. Bu elektronlarni ham jadvaldan foydalanib quyidagicha joylashtiriladi:



3-misol. Uran atomining elektron formulasini tuzing.

Yechish: Uranning tartib nomeri 92 bo'lgani uchun 92 ta elektronga ega. Bu elektronlarni jadval (1) dan foydalanib quyidagicha joylashtiriladi:

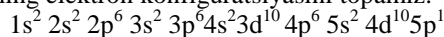


4-misol. Atomning eng tashqi energetik pog'onasi ... $3s^2 3p^6$ formula bilan ifodalangan elementning tartib nomeri va nomini, qaysi oilaga taaluqliligini aniqlang.

Yechish: jadval (1) dan foydalanib bu elementning to'liq elektron formulasini tuzamiz. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ bo'ladi. Bu elementning elektronlar soni $2+2+6+2+6=18$. Demak bu element tartib raqami ham 18. Davriy jadvalda tartib nomeri 18 ga teng bo'lgan element bu argon (Ar) dir. Argon r oilaga tegishli, chunki uning oxirgi elektroni r da joylashgan.

5-misol. Tartib nomeri z q 49 ga teng bo'lgan element davriy jadvalning qaysi davri va qaysi gruppasida joylashganini aniqlang.

Yechish: Birinchi bu elementning elektron konfiguratsiyasini topamiz.

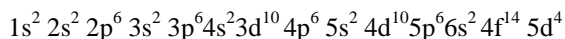


Bu elektron formula orqali bu elementning davriy jadvaldagi o'rnini va qaysi elementlar oilasiga taalluqliligini aniqlaymiz.

Bu element p-oilaga taalluqli. Chunki uning oxirgi elektroni p-pog'onachada joylashgan. Bu element davriy jadvalning V davrida joylashgan. Chunki uning elektronlari 5 ta pog'onacha bo'ylab tarqalgan. Bu element davriy jadvalning 3-gruppasining bosh gruppachasida joylashgan. Chunki uning eng tashqi pog'onalarida 3 ta elektron bor.

6-misol. Tartib nomeri 74 bo'lgan elementning elektron formulasiga asoslanib, uning asosiy kimyoviy xossalari aytib bering.

Yechish: Davriy jadvalda tartib nomeri 74 bo'lgan element. Energiya shkalasiga asosan uning elektron formulasi quyidagicha:



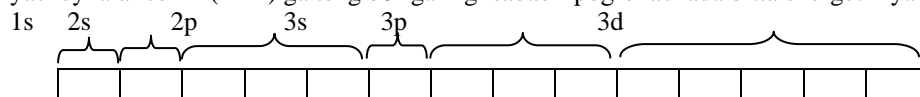
Elektron pog'onaga muvofiq volframning tashqi energetik pog'onasida 2 ta elektron bor.

Volfram faqat o'zining ikkita elektronini emas, balki tashqi pog'onadan oldingi pog'onasidagi to'rtta elektronini ham berib 6 valentli bo'lishi mumkin. Uning yuqori oksidi WO_3 - kislotali oksid. H_2WO_4 volframat kislotaga muvofiq keladi. Uning tuzlari volframatlar deb ataladi, masalan K_2WO_4 - kaliy volframat

7-misol. Davriy jadvalda tartib nomeri 11 bo'lgan element atomidagi energetik yacheykalarda elektronlarning taqsimlanish sxemasini ko'rsating.

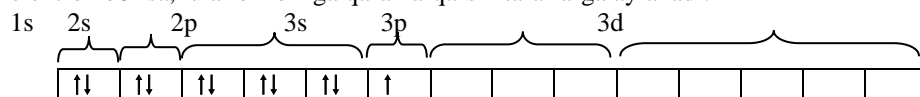
Yechish: Davriy jadvalda 11-element natriy. Uning elektronlari quyidagicha joylashgan.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ bo'ladi. n q 1 va l q 0 bo'lgani uchun unda bitta pog'onacha bor. Har qaysi pog'onachadagi energetik yacheykalar soni $(2l+1)$ ga teng bo'lganligi sababli pog'onachada bitta energetik yacheyka bo'ladi.



Natriy atomida bo'lishi mumkin bo'lgan energetik yacheykalar.

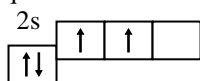
Elektronlar joylashishiga qarab, ularni yacheykalarga solamiz. Pauli qoidasiga asosan agar energetik yacheykada ikkita elektron bo'lsa, ular bir-biriga qarama-qarshi tarafdagi yacheykaga aylanadi.



8-misol. Uglarod atomining normal va qo'zg'algan xolatlarida elektronlarning yacheykalarda joylashishini ko'rsating.

Yechish: Uglarodning elektron konfiguratsiyasi: $1s^2 2s^2 2p^2$. Elementning oksidlanish darajasi normal xolatda ayni element atomidagi juftlashmagan elektronlar soniga teng bo'lgani uchun uglarod atomining normal holatdagi oksidlanish darajasi ikkiga teng. Masalan CO (uglarod(II)oksid)da.

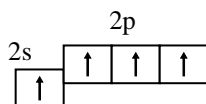
Uglerod atomining oksidlanuvchi elektronlari 2-pog'onada joylashgani uchun, elektronlarning energetik yacheykada taqsimlanish sxemasida 1 pog'ona ko'rsatilmasa ham bo'ladi.



Gund qoidasiga muvofiq elektronlar ayni element atomidagi barcha energetik yacheykalarda maksimal joylashgandan keyin yana bo'sh yacheykalar qolsa, har-xil atomlar bir-biri bilan birikkanda ajraladigan energiya hisobiga elektronlar shu uch yacheykalarni ham to'ldirishi mumkin.

Bunday holatda atom o'zining normal holatidan qo'zg'algan holatga o'tadi. Atom qo'zg'algan holatga o'tganda juftlashgan elektronlarning yakkalanishi ayni elementning oksidlanish darajasini 2 birlikka orttiradi.

Uglerod atomining 2-pog'onasida bo'sh yacheyka bo'lgani uchun $2s^2$ elektronlar jufti yakkalanib ulardan biri 2r pog'onasiga o'tadi.



Demak, uglerod atomi qo'zg'algan holatda oksidlanish darajasi, 4 gacha oshadi.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Atomning m , l , m_l va m_s kvant sonlari nimani xarakterlaydi va har biri qanday son qiymatiga ega bo'lishi mumkin.
2. $n = 4$ bo'lganda qo'shimcha kvant soni l ning mumkin bo'lgan qiymatlarini yozing. Bu pog'onachalar qanday belgilanadi va ularda qanchadan elektron bor.
3. Yordamchi kvant soni l q 0, 1, 2 va 3 ga teng bo'lganda magnit kvant soni qanday qiymatga ega bo'ladi.
4. Atomdagi qnday elektronlarda s , p , d va f elektronlar deyiladi. Bu elektronlarning atomdagi maksimal soni qanday formula yordamida topiladi.
5. p -pog'onachadagi yacheykalarga 5 ta elektronni va d pog'onachadi 7 ta elektronni Gund qoidasiga muvofiq va muvofiq bo'lmagan ikki holda joylashtiring.
6. Atomdagi energetik pog'onalarining qaysi biri oldin to'ladi? a) $4p$ mi yoki $3d$ mi? b) $3d$ mi yoki $4s$ v) $4d$ mi yoki $5s$ mi? g) $4d$ mi $5p$, sababi nima?
7. Tartib nomeri 9, 29, 39, 49 va 59 bo'lgan element atomlarining energetik pog'ona va pog'onachalarida elektronlar qanday taqsimlangan? Bular qaysi elektron oilasiga kiradi?
8. Tartib nomeri 31, 41, 51, 17 va 27 bo'lgan element atomlarining energetik yacheykalarda taqsimlanish sxemasini tuzing.
9. Cl, S va Be atomlarining normal va qo'zg'olgan holatlaridagi elektronlarning energetik yacheykalarida taqsimlanishiga asoslanib, Cl ning oksidlanish darajasi 1, 3, 5 va 7; S ning oksidlanish darajasi 2, 4 va 6; Be ning oksidlanish darajasi 0 va 2 bo'lishini aniqlang.
10. Nima sababdan oltingugurt bilan xlor o'zgaruvchi oksidlanish darajali, kislorod bilan ftorning oksidlanish darajasi o'zgarmaydi?

7-§ Atom yadrosining tarkibi. Izotoplar

Elementning massa soni atom yadrosidagi protonlar soni bilan neytronlar sonining yig'indisiga teng bo'ladi:

$$A = N_p + N_n$$

bunda N_p - protonlar soni, N_n - neytronlar soni.

Bitta elementning tartib nomeri bir xil ammo massasi har xil bo'lgan atomlar turiga *izotoplar* deyiladi. Masalan, kaliy izotoplari ${}^{39}_{19}\text{K}$, ${}^{40}_{19}\text{K}$, ${}^{41}_{19}\text{K}$

${}^{39}_{19}\text{K}$ izotopida 19 ta proton, $39 - 19 = 20$ ta neytron

${}^{40}_{19}\text{K}$ izotopida 19 ta proton, $40 - 19 = 21$ ta neytron

${}^{41}_{19}\text{K}$ izotopida 19 ta proton, $41 - 19 = 22$ ta neytron

1-misol. Bor ${}^{10}_5\text{B}$ va ${}^{11}_5\text{B}$ izotoplar aralashmasidan iborat. Borning o'rtacha atom massasi 10,82 ga teng. Borda har qaysi izotop atomidan necha foiz bor?

Yechish: Bor izotoplarining umumiy massasini 100% deb olamiz. Agar bunda $^{10}_5B$ izotopining foiz tarkibi x ga teng bo'lsa, $^{11}_5B$ 100-x ga teng bo'ladi. Bundan B atomining massa balansini foiz bilan ifodalaydigan algebraik tenglama tuziladi:

$$\frac{10x + 11(100 - x)}{100} = 10,82 \text{ ya'ni}$$

$$10x + 1100 - 11x = 1082 \text{ bundan}$$

$$x = 18.$$

Demak, $^{10}_5B$ q18% $^{11}_5B$ esa 100-18q82% ga teng.

2-misol. Tabiiy xlor 75,4% $^{35}_{17}Cl$ va 24,6% $^{37}_{17}Cl$ izotoplar aralashmasidan tarkib topgan. Xlorning o'rtacha nisbiy atom massasini hisoblab toping.

Yechish: Bu masala 1-misolning teskarisidir. Shuning uchun xlorning o'rtacha massasini x bilan belgilab quyidagicha algebraik tenglama tuzamiz:

$$\frac{35 \cdot 75,4 + 37 \cdot 24,6}{100} = x$$

$$35 \cdot 75,4 + 37 \cdot 24,6 \text{ q } 100x \Rightarrow \text{bundan}$$

$$x \text{ q } 35,46 \text{ a. m. b}$$

Demak, xlorning o'rtacha nisbiy atom massasi 35,46 a.m.b. ga teng ekan.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Quyidagi atom yadrolarida nechta proton va nechta neytron borligini aniqlang: $^{31}_{15}P$; $^{41}_{19}K$; $^{25}_{12}Mg$; $^{40}_{20}Ca$; $^{65}_{30}Zn$; $^{81}_{35}Br$; $^{104}_{46}Pd$; $^{122}_{50}Sn$; $^{130}_{56}Ba$; $^{188}_{78}Pt$.

2. Nisbiy atom massasi 79,916 ga teng bo'lgan bromdagi $^{79}_{35}Br$ va $^{81}_{35}Br$ izotoplarining foiz miqdorini toping.

3. Litiy 6_3Li va 7_3Li aralashmasidan iborat va uning o'rtacha nisbiy atom massasi 6,94 ga teng. Litiy izotoplarining foiz miqdorini toping.

4. Kumush $^{107}_{47}Ag$ va $^{109}_{47}Ag$ aralashmasidan iborat va uning o'rtacha nisbiy atom massasi 107,88 ga teng. Kumush izotoplarining foiz miqdorini toping.

5. Tabiiy neon 90% $^{20}_{10}Ne$ va 10% $^{22}_{10}Ne$ izotoplar aralashmasidan tarkib topgan. Neonning o'rtacha nisbiy atom massasini hisoblab toping.

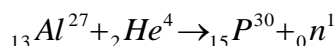
6. Tabiiy mis 27% $^{65}_{29}Cu$ va 73% $^{63}_{29}Cu$ izotoplar aralashmasidan tarkib topgan. Misning o'rtacha nisbiy atom massasini hisoblab toping.

7. Magniy 78,6% $^{24}_{12}Mg$ va 11,29% $^{25}_{12}Mg$ izotoplar aralashmasidan tarkib topgan. Magniyning o'rtacha nisbiy atom massasini hisoblab toping.

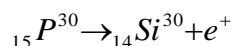
8. Bor $^{10}_5B$ va $^{11}_5B$ aralashmasidan iborat va uning o'rtacha nisbiy atom massasi 10,81 ga teng. H_3BO_3 kislotasi tarkibida $^{11}_5B$ qancha bor?

8-§ Radioaktiv yemirilish va siljish qoidasi

1933 yilda Iren Kyuri va Frederik Jolio Kyuri ba'zi engil elementlar - bor, magniy, alyuminiylar α -zarrachalar bilan bombardimon qilinganda pozitronlar (pozitron e^+ - elementar zarracha bo'lib, uning massasi elektron massasiga teng, ammo musbat elektr zaryadiga ega elektron va pozitronning zaryadlarining absolyut miqdorlari bir xil) ajralib chiqishini kuzatdilar. Avval alyuminiyga α -nurlar ta'sir ettirib, radioaktiv fosfor hosil qilinadi:



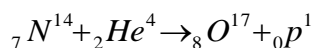
Bunda neytronlar ham ajralib chiqadi, so'ngra hosil bo'lgan beqaror radioaktiv fosfor pozitron chiqarish bilan emirilib, kremniyning barqaror izotopiga aylanadi:



Shunday qilib, sun'iy ravishda radioaktivlik hodisasi kashf etildi. Hozirgi davrda sun'iy yul bilan kimyoviy elementlarning yuzlab radioaktiv izotoplari hosil qilingan. Radioaktiv elementlar va ularning tabiatini o'rganuvchi kimyoning bo'limi radiokimyo deb ataladi.

Yadrolarning elementar zarrachalar (neytronlar va protonlar) yoki boshqa yadrolar (masalan α - zarrachalar yoki deutronlar ${}^1_0\text{N}^2$) bilan o'zaro tasirlashuviga yadro reaksiyalar deyiladi.

Birinci sun'iy yadro reaksiyasi 1919 yilda Rezerford tomonidan amalga oshirilgan edi: azot atomlariga α -zarrachalar oqimini tasir ettirib, kislorod izotopi ${}^8\text{O}^{17}$ ni hosil qilgan edi:



Shunday qilib, elementlarning bir-biriga sun'iy aylantira olish mumkinligi tajribada isbot etildi.

1-misol. Urandan 5 ta α -zarracha va 2 ta β zarracha ajralib chiqishi natijasida hosil bo'lgan yangi moddaning davriy sistemada joylashgan o'rni, tartib nomeri va nisbiy atom massasini toping.

Yechish: Uranning tartib nomeri 92, nisbiy atom massasi esa 238 ga teng. Siljish qonuniga asosan elementning tartib nomeri bitta α -zarracha ajralib chiqqanda 2 birlikka kamayadi va bitta β zarracha zarracha ajralib chiqqanda o'zgarmaydi. Shunga asosan $z = 92 - 5 \cdot 2 + 2 \cdot 0 = 82$ ga teng bo'ladi. elementning atom massasi esa α -zarracha ajralib chiqqanda 4 birlikka kamayadi va bitta β zarracha zarracha ajralib chiqqanda o'zgarmaydi. Shunga asosan hosil bo'lgan yangi elementning massasi $A = 238 - 4 \cdot 5 + 2 \cdot 4 = 222$ ga teng. Hosil bo'lgan yangi element davriy jadvalda VI gruppning asosiy gruppasiga joylashgan poloniyning izotopidir.

2-misol. Radonning yarim yemirilish davri 4 kunga teng. 20 kundan keyin 0,01 g radondan qancha qoladi.

Yechish: Agar yarim yemirilish davri va dastlabki miqdor m_1 berilgan bo'lsa, uning ma'lum bir vaqt oralig'ida emirilgan keyin qolgan miqdori (m_2)ni quyidagi tenglama yordamida hisoblab topish mumkin.

$$m_2 = \frac{1}{2^n} m_1 \quad \text{bunda } n \text{ - yarim yemirilishlar soni bo'lib ayni misolda 5 ga teng.}$$

$$n = \frac{20}{4} = 5; \quad m_1 = 0,01 \text{ g}; \quad m_2 = 0,01 \frac{1}{2^5} = \frac{0,01}{32} = 0,0003 \text{ g}$$

3-misol. ${}^{22}_{11}\text{Na}$ izotopining yarim yemirilish davri 36 oyga teng. Uning yemirilish konstantasi uning atomlari 1 sek ichida umumiy atomlari sonida qancha qismi emirilganini ko'rsatadi. Shuning uchun har qanday radioaktiv elementning yarim yemirilish davrini sekundlar bilan olish kerak.

$$36 \text{ oy} = 36 \cdot 2592 \cdot 10^3 = 933,12 \cdot 10^5 \text{ sek}$$

$$T_{1/2} = 0,693 \frac{1}{K} \quad \text{formuladan}$$

$$K = \frac{0,693}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{933,12 \cdot 10^5} = 0,74 \cdot 10^{-8} \text{ sek.}^{-1}$$

4-misol. ${}^{89}_{38}\text{Sr}$ izotopining yemirilish konstantasi $1,472 \cdot 10^{-27} \text{ sek}^{-1}$ ga teng. Uning yarim yemirilish davri necha kunga teng?

Yechish:

$$T_{1/2} = \frac{0,693}{1,472 \cdot 10^{-27}} = 0,471 \cdot 10^7 \text{ sek}$$

$$\frac{2,864 \cdot 10^2 \text{ sek}}{0,471 \cdot 10^7 \text{ sek}} = \frac{\text{_____}}{\text{_____}} \text{ x kun}$$

Bundan:

$$X = \frac{0,471 \cdot 10^7}{864 \cdot 10^2} = 54,5 \text{ kun}$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Rادیdan 3 ta α -zarracha va 2 ta β zarracha ajralib chiqishi natijasida hosil bo'lgan yangi elementning tartib nomeri va nisbiy atom massasini toping.

2. Radondan $^{522}_{286}\text{Rn}$, $^{206}_{82}\text{Pb}$ hosil bo'lishi uchun radon yadrosi o'zidan nechta α -zarracha va β ta zarracha ajratib chiqarishi kerak?
3. Radiy, poloniy, radon, protaktiniy va toriyning yemirilishi natijasida qanday izotoplar hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan izotoplar nomi, tartib nomarlari, nisbiy atom massasini toping.
4. $^{232}_{90}\text{Th}$ dan 7 ta α va 6 ta β ajralib chiqsa, u qanday elementga aylanadi.
5. $^{35}_{16}\text{S}$ izotopining yarim yemirilish davri 87,1 kun, 8 oy va 21,3 kundan keyin 10 mg izotopdan qancha qoladi?
6. $^{64}_{29}\text{Cu}$ izotopining yarim yemirilish davri 12,8 soat ga teng. Uning yemirilish konstantasini toping.
7. $^{32}_{15}\text{P}$ izotopining yemirilish konstantasi $5,662 \cdot 10^{-2}$ sek ga teng. Uning yarim yemirilish davrini toping?
8. $^{18}_{7}\text{N}$ izotopining yemirilish konstantasi $9,42 \cdot 10^{-2}$ sek ga teng. Uning yarim yemirilish davrini toping.

III - BOB

KIMYOVIY REAKSIYALAR TEZLIGI VA KIMYOVIY MUVOZANAT

9-§ Kimyoviy reaksiyalarning tezligi

Kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning molyar konsentratsiyasini vaqt birligi ichida o'zgarishidir.

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

$C_2 - C_1$ moddalar konsentratsiyasining o'zgarishi.

$t_2 - t_1$ vaqt oralig'i

$m\text{A} + n\text{B} \Rightarrow q\text{C} + r\text{D}$ da

$V_q K[\text{A}]^m [\text{B}]^n$

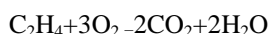
Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyasiga, temperaturaga, katalizatorga va boshqa faktorlarga bog'liq bo'ladi.

Reaksiyalar tezligining konsentratsiyaga bog'liqligi massalar ta'siri qonuni bilan ifodalanadi: reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

$$V = K[\text{A}]^m [\text{B}]^n$$

bu erda $[\text{A}]$ va $[\text{B}]$ moddalarning ayni vaqtdagi molyar konsentratsiyalari. m va n -ularning stexiometrik ko'effitsentlari. K - proporsionallik ko'effitsenti bo'lib, unga reaksiyaning tezlik konstantasi deyiladi.

1-misol. Elementning yonish reaksiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Bu reaksiyada kislorodning konsentratsiyasi 3 barobar oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta ortadi?

Yechish: Massalar ta'siri qonuniga muvofiq, kislorodni oshirishga qadar reaksiya tezligi:

$$V = K[\text{C}_2\text{H}_4][\text{O}_2]^3$$

bo'ladi. Kislorod konsentratsiyasi 3 marta oshirilgandan keyingi reaksiya tezligi

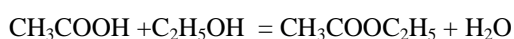
$$V = 27K[\text{C}_2\text{H}_4][\text{O}_2]$$

bo'ladi.

Demak, reaksiya tezligi 27 marta ortadi.

2-misol. Agar sirka kislotasi bilan etil spirtining dastlabki konsentratsiyasi 0,1 mol/l ma'lum vaqt o'tgandan keyingi konsentratsiya 0,05 mol/l ga teng bo'lsa reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

Yechish: Reaksiya tezligi:



Bundan

$$V=K[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]$$

Masala shartiga ko'ra reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasi ma'lum vaqt o'tgandan keyin ikki (0,1:0,05=2) marta kamayadi. Bu xolda reaksiya tezligi

$$V=K[1/2 \text{CH}_3\text{COOH}][1/2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]=1/4 K[\text{CH}_3\text{COOH}].[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]$$

Demak, reaksiya tezligi 4 marta kamayarkan.

3-misol. A va B moddalar orasidagi reaksiya quyidagicha ifodalanadi.



A-moddaning dastlabki konsentratsiyasi 3,2 mol/l, B niki 1,6 mol/l. Reaksiyaning tezlik konstantasi 0,75. Reaksiyaning dastlabki tezligini va reaksiyaning bir qadar vaqt o'tib, A moddaning konsentratsiyasi 0,5 mol/l ga kamaygandagi tezligini toping.

Yechish: Reaksiyaning dastlabki tezligi

$$V=K[\text{A}]^2[\text{B}] = 0,75(3,2)^2 \cdot 1,6 = 12,29 \text{ mol/l bo'ladi.}$$

Reaksiya tenglamasiga ko'ra A modda konsentratsiyasi 0,5 mol/l ga kamaysa B niki bunga nisbatan ikki barobar kamroq 0,5:2q0,25 kamayishi kerak. Shunga asosan bir qadar vaqt o'tgandan keyin A moddaning konsentratsiyasi 3,2-0,5q2,7 mol/l, B moddaniki esa 1,6-0,25q1,35 mol/l bo'ladi.

$$V=K[\text{A}]^2[\text{B}] = 0,75 \cdot (2,7)^2 \cdot 1,35 = 7,38 \text{ mol/l bo'ladi.}$$

4-misol. $2\text{NO} + \text{O} = 2\text{NO}_2$ reaksiya uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyasi $[\text{NO}] = 0,08 \text{ mol/l}$, $[\text{O}_2] = 0,16 \text{ mol/l}$. $[\text{NO}]$ ning konsentratsiyasi 0,03 molga kamayganda $[\text{NO}]$, $[\text{O}_2]$ va $[\text{NO}_2]$ larning konsentratsiyalari qanday o'zgarishini hisoblang?

Yechish: Gazlar orasida boradigan reaksiyada olingan va hosil bo'lgan moddalar konsentratsiyasi o'zgarishini bir-biriga nisbatan reaksiya tenglamasidagi stexiometrik ko'effitsentlar nisbati $[\text{NO}] : [\text{O}_2] : [\text{NO}_2] = 2 : 2 : 1$ bo'ladi.

Masala shartiga ko'ra $[\text{NO}] = 0,08 - 0,03 = 0,05 \text{ mol/l}$. 2:1:2 ga asosan $[\text{O}_2]$ $[\text{NO}]$ dan 2 marta kam. $[\text{NO}_2]$ esa $[\text{NO}]$ ga teng bo'lgani uchun

$$[\text{O}_2] = \frac{0,16}{2} (-0,05) = -0,016 \text{ mol/l}$$

$[\text{NO}_2] = +0,016 \text{ mol/l}$ bo'ladi. Kimyoviy reaksiya borishi uchun olingan moddalar konsentratsiyasining o'zgarishi ishora jihatdan manfiy reaksiya mahsulotlariniki esa musbat bo'ladi. Shuning uchun $[\text{NO}_2]$ o'zgarishi musbat ishora bilan olinadi.

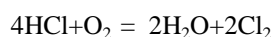
$[\text{NO}_2]$ ning dastlabki konsentratsiyasini dastlab nolga teng deb olib, NO va O_2 ning dastlabki konsentratsiyalariga ularning 0,03 mol/l kamayganda konsentratsiyalarini qo'shib, $[\text{NO}]$, $[\text{NO}_2]$ va $[\text{O}_2]$ larni hisoblab topamiz:

$$[\text{NO}] = 0,08 + (-0,05) = 0,03 \text{ mol/l}$$

$$[\text{O}_2] = 0,16 + (-0,016) = 0,144 \text{ mol/l}$$

$$[\text{NO}_2] = 0 + 0,016 = 0,016 \text{ mol/l}$$

5-misol. Reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Reaksiya boshlanib ma'lum bir vaqt o'tgandan keyin, reaksiyada ishtirok etuvchi moddalarning konsentratsiyalari quyidagicha bo'ladi:

$$[\text{HCl}] = 0,75 \text{ mol/l}, \quad [\text{O}_2] = 0,42 \text{ mol/l}, \quad [\text{Cl}_2] = 0,20 \text{ mol/l}, \quad [\text{H}_2\text{O}] = 0,20 \text{ mol/l}$$

Cl_2 va H_2O ning dastlabki konsentratsiyalarini hisoblang?

Yechish: $4\text{HCl} : \text{O}_2 : 2\text{H}_2\text{O} : 2\text{Cl}_2 = 4:1:2:2$ nisbatga muvofiq $[\text{Cl}_2]$ va $[\text{H}_2\text{O}]$, $[\text{O}_2]$ lardan ikki marta katta, $[\text{HCl}]$ dan esa ikki marta kichik bo'lgani uchun

$$[HCl] = \frac{4(-0,2)}{2} = -0,40 \text{ mol/l}$$

$$[O_2] = \frac{1 \cdot (-0,2)}{2} = -0,10 \text{ mol/l}$$

bo'ladi. HCl va O₂ ning berilgan konsentratsiyalardan H₂O va Cl₂ ning konsentratsiya 0,20 mol/l ga ortgandan keyingi konsentratsiyalarini ayirib, ularning dastlabki konsentratsiyalarini topiladi.

$$[HCl] = 0,75 - (-0,40) = 1,15 \text{ mol/l,}$$

$$[O_2] = 0,42 - (-0,10) = 0,52 \text{ mol/l}$$

10-§ Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi

Vant-Goff qonuni: Harorat har 10°C ortganda kimyoviy reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi.

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

Kimyoviy reaksiya tezligini oshirib, o'zi kimyoviy reaksiyada ishtirok etmaydigan moddalar katalizatorlar deyiladi. Katalizatorlar ishtirokida boradigan reaksiyalar katalitik reaksiyalar deyiladi. Kimyoning katalitik reaksiyalar to'g'risidagi bo'limi kataliz deb ataladi. Kataliz ham gomogen va geterogen katalizga bo'linadi. Katalizator aktivligini pasaytiruvchi moddalar katalitik zaharlar deyiladi.

1-misol. Agar reaksiya tezligining temperatura ko'effitsienti 2 bo'lsa, temperatura 30°C dan 80°C ga oshirilganda reaksiyaning tezligi necha marta oshadi?

Yechish: Masala shartiga ko'ra $\gamma = 2$; $t_1 = 30^\circ$, $t_2 = 80^\circ$;

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

$$V_{80} = V_{30} \cdot 2^5 = 32$$

Demak, reaksiyaning tezligi 32 marta ortadi.

2-misol. Temperatura 40°C oshirilganda reaksiya tezligi 256 marta oshsa, shu reaksiya tezligining temperatura ko'effitsientini hisoblang.

Yechish: $\gamma^{\frac{40}{10}} = 256$ yoki $\gamma^4 = 256 \Rightarrow \gamma = 4$

3-misol. Temperatura ko'effitsienti 2 bo'lgan reaksiyani 0°C da olib borish uchun 10 minut ketadi. Temperatura 100°C bo'lganda shu reaksiya uchun qancha vaqt sarflanadi.

Yechish:

$$\Delta t_{100} = 2^{\frac{100 - 0}{10}} = \frac{10 \cdot 60 \text{sek}}{2^{10}} = 0,6 \text{sek}$$

4-misol. Reaksiya tezligining temperatura ko'effitsienti 2 ga teng bo'lsa, reaksiya tezligi 100 marta oshirish uchun temperaturani necha gradusga ko'tarish kerak?

Yechish: $V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ tenglamadan $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ masala shartiga ko'ra muvofiq

$$\gamma = 2, t_0 = 0^\circ; \frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 100 \text{ bo'lgani uchun } 100 = 2^{\frac{t_2}{10}} \text{ yoki } \frac{t_2}{10} = 100.$$

Bu formulani logarifmlab t_2 ni topamiz:

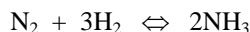
$$\frac{t_2}{10} \lg 2 = \lg 100, \quad \frac{t_2}{10} \cdot 0,301 = 2, \quad 0,301 \cdot t_2 = 20 t_2 = \frac{20}{0,301} = 66,4^0$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Qo'yidagi reaksiyalar tezligining matematik ifodasini toping.
a) $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$; b) $2CO + O_2 = 2CO_2$ v) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$ g) $4Cr + 3O_2 = 2Cr_2O_3$
2. Quyidagi moddalar orasida boradigan reaksiyalar tezligining matematik ifodasini toping: a) azot va kislorod b) vodorod va kislorod v) azot (II) oksid va kislorod g) karbonat anhidrid va uglerod
3. $A + 2B = C$. Reaksiyaning tezlik konstantasi $5 \cdot 10^{-4}$ ga teng. $[A] = 0,5$ mol/l, $[B] = 0,8$ mol/l bo'lganda reaksiya tezligini toping.
4. Qo'yidagi reaksiyada $A + 2B = C$. $[A] = 5$ mol/l, $[B] = 0,6$ mol/l bo'lganda reaksiya tezligini $0,018$ mol/l ga teng. Reaksiyaning tezlik konstantasi nechaga teng.
5. Qo'yidagi reaksiya $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyasi $[CO] = 0,6$ mol/l $[H_2] = 0,4$, $[CO_2] = 2,4$, $[H_2O] = 0,8$ ga ortganda reaksiya tezligi necha marta ortadi?
6. Berilgan reaksiyada $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_3 + S + H_2O$ reaksiyaga kirishuvchi moddalarning eritmalarini konsentratsiyalarini 4 marta kamaytirilsa reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?
7. Gazlar aralashmasining bosimi 3 marta oshirilganda berilgan reaksiya tezligi $H_2 + F_2 = 2HF$ tezligi qanday o'zgaradi?
8. Gazlar aralashmasining hajmi 2 marta kamaytirilganda berilgan reaksiya tezligi $2NO + O_2 = 2NO_2$ tezligi qanday o'zgaradi?
9. Qo'yidagi reaksiya $N_2 + O_2 = 2NO_2$ uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyasi $[N_2] = 0,075$ mol/l, $[O_2] = 0,02$ mol/l, $[NO] = 0,007$ mol/l bo'lganda reaksiya uchun olingan moddalarning konsentratsiyasi qanday o'zgaradi?
10. Ushbu reaksiyada $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ ishtirok etuvchi moddalarning konsentratsiyalari $[N_2] = 0,80$ mol/l, $[H_2] = 1,5$ mol/l, $[NH_3] = 0,5$ mol/l bo'lganda vodorod va ammiak konsentratsiyalarining qanday bo'lishini hisoblab toping.

11-§ Kimyoviy muvozanat

To'g'ri reaksiya bilan teskari reaksiya tezligining tenglashgan vaqti kimyoviy muvozanat deyiladi. Muvozanat holatidagi moddalarning konsentratsiyalariga esa ularning muvozanatdagi konsentratsiyalari deyiladi. Masalan, ammiak sintezi:



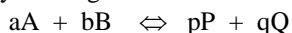
Reaksiya uchun sharoit yaratilgandan keyin gazlar aralashmasi analiz qilinsa, sistemada faqat reaksiya mahsuloti bo'libgina qolmay, dastlabki moddalar ham bo'ladi. Demak, ammiak sintezi qaytar reaksiyadir.

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

To'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari bir xil bo'lib qolganda kimyoviy (Vtugri q Vteskari) muvozanat qaror topadi. Kimyoviy muvozanat holatida vakt birligi ichida qancha mahsulot parchalansa, shuncha miqdor yangisi hosil bo'ladi. Kimyoviy muvozanatni dinamik (xarakatchan) muvozanat deb yuritiladi. Bu muvozanat holatida to'g'ri reaksiya ham, teskari reaksiya ham boradi, lekin ularning tezligi bir xil bo'ladi.

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

+o'yidagi misol orqali barcha qaytar reaksiyalarning muvozanat konstantasini ifodalash usulini ko'rib chiqamiz:



Massalar ta'siri qonuniga muvofiq reaksiya tezligi:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1-misol. $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ reaksiyada muvozanat qaror topganda $[NO] = 0,056$ mol/l, $[O_2] = 0,028$ mol/l, $[NO_2] = 0,044$ mol/l. Reaksiyaning muvozanat konstantasini toping.

Yechish: Massalar ta'siri qonuniga asosan reaksiyaning muvozanat konstantasi:

$$K = \frac{[NO_2]}{[NO]^2 [O_2]}$$

Masala shartiga ko'ra berilgan moddalar konsentratsiyalarining son qiymatlarini tenglamaga qo'yamiz.

$$K = \frac{0,044^2}{0,056^2 \cdot 0,028} = 22,04$$

2-misol. $H_2 + J_2 \rightleftharpoons 2HJ$ reaksiyada muvozanat qaror topganda $[H_2] = 6,34$ mol/l, $[J_2] = 0,24$ mol/l, $[HJ] = 6,18$ mol/l bo'lganda muvozanat qaror topdi. Reaksiya uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyalarini aniqlang.

Yechish: Reaksiya tenglamasiga muvofiq 1 molekula H_2 va J_2 dan 2 molekula HJ hosil bo'ladi. Demak, 6,18 mol/l HJ hosil bo'lishi uchun $\frac{6,18}{2}$ mol/l H_2 va $\frac{6,18}{2}$ mol/l J_2 kerak. Reaksiya uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyalari:

$$[H_2] = \frac{6,18}{2} + 6,34 = 9,43 \text{ mol/l}$$

$$[J_2] = \frac{6,18}{2} + 0,24 = 3,33 \text{ mol/l bo'ladi.}$$

3-misol. $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ reaksiyaning 850°C dagi muvozanat konstantasi birga teng. Reaksiya uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyalari $[CO] = 0,02$ mol/l, $[H_2O] = 0,08$ mol/l reaksiyada ishtirok etuvchi to'rttala moddaning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyalarini hisoblab toping.

Yechish: Reaksiya tenglamasiga muvofiq, bir mol CO va 1 mol H_2O dan 1 mol CO_2 va 1 mol H_2 hosil bo'ladi. Agar x mol CO reaksiyaga kirishgan bo'lsa, H_2O dan ham x mol reaksiyaga kirishadi, bunda x mol CO_2 va x mol H_2 hosil bo'ladi. SHuning uchun moddalarning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyalari quyidagicha bo'ladi: $[CO] = 0,02 - x$; $[H_2O] = 0,08 - x$; $[CO_2] = [H_2] = x$

Bu kattaliklarni muvozanat konstantasi ifodasiga qo'ysak, K q 1 bo'lgani uchun

$$\frac{x^2}{(0,02 - x)(0,08 - x)} = 1$$

Bo'ladi, bundan:

$$x^2 = (0,02 - x)(0,08 - x) = 0,0016 - 0,02x - 0,008x + x^2 = 0,0016 - 0,001x;$$

$$x = \frac{0,0016}{0,10} = 0,016 \text{ mol hosil bo'ladi.}$$

Demak, moddalarning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyalari:

$$\begin{aligned} [CO] &= 0,02 - 0,016 = 0,004 \text{ mol/l} \\ [H_2O] &= 0,08 - 0,016 = 0,064 \text{ mol/l} \\ [CO_2] &= [H_2] = 0,016 \text{ mol/l} \end{aligned}$$

4 - misol. $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ reaksiyaning muvozanat konstantasi 4 ga teng. Reaksiya uchun 1 mol kislota va 1 mol spirt olinsa, necha mol efir hosil bo'ladi?

Yechish: Muvozanat vaqtida x mol efir hosil bo'lsa, reaksiya tenglamasiga muvofiq muvozanat vaqtida hosil bo'lgan moddalarning miqdori quyidagicha topiladi:

x mol efir; x mol suv; (1 - x) mol kislota; (2 - x) mol spirt. Reaksiyaning muvozanat konstantasi:

$$\frac{[CH_3COOC_2H_5] \cdot [H_2O]}{[CH_3COOH] \cdot [C_2H_5OH]} = K$$

Bu tenglamaga moddalarning mol qiymatlarini qo'ysak: K=4 bo'lgani uchun

$$\frac{x^2}{(1-x)(2-x)} = 4;$$

bundan $x^2 = 4(1-x)(2-x)$; $3x^2 - 12x + 8 = 0$.

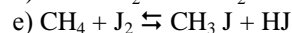
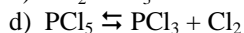
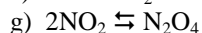
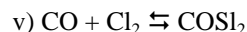
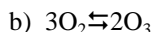
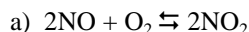
Bu kvadrat tenglamani yechsak,

$$x_{1,2} = (12 \pm 48^{1/2}) \text{ bundan, } x_1 = 3,154; \quad x_2 = 0,845.$$

x_1 ning qiymati masala shartini qanoatlantirmaydi, chunki reaksiya uchun olingan moddalar miqdori 3 molga teng. Demak, reaksiya uchun 1 mol kislota, 2 mol spirt olinsa, 0,845 mol efir hosil bo'ladi.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Quyidagi qaytar reaksiyalarning:



muvozanat konstantalari ifodalarni yozing.

2. $A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB$ tenglama bilan ifodalangan reaksiyada muvozanat qaror topganda

$[A_2] = 0,2$ mol/l, $[B_2] = 0,3$ mol/l, $[AB] = 0,24$ mol/l bo'ladi. Reaksiyaning muvozanat konstantasini toping.

3. $NaCl + H_2SO_4 \rightleftharpoons NaHSO_4 + HCl$ reaksiyada ishtirok etadigan moddalarning muvozanat konsentratsiyalari $[NaCl] = 1$ mol/l; $H_2SO_4 = 1$ mol/l; $NaHSO_4$ va HCl 0,4 mol/l dan. Reaksiyaning muvozanat konstantasini toping.

4. $A + B \rightleftharpoons C + D$ tenglama bilan ifodalangan reaksiyaning muvozanat konstantasi $3 \cdot 10^{-2}$ ga teng. A, C va D moddalarning muvozanat holatdagi konsentratsiyalari: $[A] = 5$ mol/l; $[C] = 0,2$ mol/l; $[D] = 0,1$ mol/l. B moddaning muvozanat holatdagi konsentratsiyasini toping.

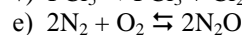
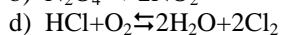
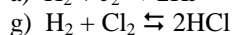
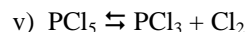
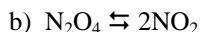
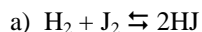
5. $4HCl + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O + Cl_2$ reaksiyaning muvozanat konstantasi 4 ga teng. HCl, O_2 va H_2O ning muvozanat konsentratsiyalari; $[HCl] = 2$ mol/l; $[O_2] = 1$ mol/l; $H_2O = 1$ mol/l. Xlarning muvozanat konsentratsiyasini toping.

6. $A + B \rightleftharpoons 2C$ tenglama bilan ifodalangan reaksiyaning muvozanat konstantasi 4 ga teng. Agar A moddaning dastlabki konsentratsiyasi 5 mol/l; V moddaniki esa 4 mol/l bo'lsa, uchala moddaning muvozanat konsentratsiyasi qanday bo'ladi?

7. $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ reaksiyada ishtirok etuvchi moddalarning konsentratsiyalari quyidagicha bo'lganda $[NO] = 0,2$; $[O_2] = 0,3$; $[NO_2] = 0,06$ mol/l muvozanat qaror topdi. Reaksiyaning muvozanat konstantasini va kislorodning dastlabki konsentratsiyasini hisoblab toping.

8. $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ reaksiyaning muvozanat konstantasi muayyan temperaturada 1 ga teng. CO va N_2O ning dastlabki konsentratsiyalari $[CO] = [N_2O] = 0,02$ mol/l ga teng Reaksiyada ishtirok etayotgan to'rttala moddaning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyalarini hisoblab toping.

9. Bosimning ortishi quyidagi berilgan muvozanatdagi sistemalarga qanday ta'sir etadi?



10. $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O \rightleftharpoons Na_2CO_3 + 10H_2O + 92,5$ kJ sistema uchun muvozanat konstantasining ifodasini yozing. Vodorodning miqdorini oshirish uchun temperatura va bosimni qanday o'zgartirish kerak?

IV - BOB

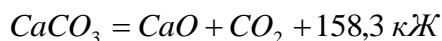
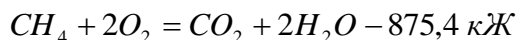
KIMYOVIY REAKSIYALARNING ISSIQLIK EFFEKTI

12-§ Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti va unga doir hisoblashlar

Issiqlik ajralishi bilan boradigan reaksiyalarni ekzotermik, yutilishi bilan boradigan reaksiyalarni endotermik reaksiyalar deb ataladi.

Kimyoviy reaksiyalar natijasida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori ko'rsatib yoziladigan kimyoviy tenglamalarga termokimyoviy tenglamalar deyiladi.

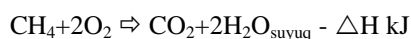
Reaksiya natijasida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori kkal/mol, kJ/mol bilan ifodalanadi.



Kimyoviy reaksiyalar vaqtida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti deyiladi. Moddalarning ichki energiya zapasi H harfi bilan, reaksiyaning issiqlik effekti esa ΔH bilan belgilanadi.

Oddiy moddalardan (elementlardan) 1 mol murakkab modda hosil bo'lishida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori moddalarning hosil bo'lish issiqligi deyiladi. Hosil bo'lish issiqligi ΔN_{h,b} bilan belgilanadi, lekin biz masalalarni yechishda hosil bo'lish issiqligini Δq bilan belgilaymiz.

1-misol. Metanning yonish reaksiyasi quyidagicha



Normal sharoitda 100 l metan yondirilganda qancha issiqlik ajralib chiqadi?

Yechish: Gess qonuniga asosan reaksiyaning issiqlik effekti quyidagicha ifodalanadi:

$$\Delta H = (\Delta q CO_2 + 2\Delta q H_2O) - ((\Delta q CH_4 + \Delta q O_2)) \{1\} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Jadvaldan CH₄, CO₂ va H₂O larning hosil bo'lish issiqliklarini topamiz: ΔqCH₄ q -74,8 kJ, ΔqCO₂ = -393,5 kJ, ΔqH₂O(s) = -285,5 kJ

Standart sharoitda oddiy moddalarning (elementlarning) hosil bo'lish issiqligi 0 ga teng deb qabul qilingan. Shunga ko'ra ΔqO₂ = 0 bo'ladi. Jadvaldan topilgan ma'lumotlarni {1}ga qo'yib quyidagicha hisoblaymiz:

$$\Delta H = -393,5 + 2(-285,5) - (-74,8) = -889,7 \text{ kJ}$$

Avogadro qonunidan foydalanib, reaksiya tenglamasiga asosan Proporsiya tuzamiz.

22,4 l CH₄ yonganida 889,7 kJ issiqlik chiqsa,
100 l yonganida x kJ issiqlik chiqadi, bundan

$$X = \frac{889,7 \cdot 100}{22,4} = 397,2 \text{ kJ}$$

2-misol. Benzolning yonish reaksiyasi quyidagicha:



ΔqCO₂ = -393,5 kJ, ΔqH₂O(C) = -285,5 kJ ligi ma'lum. Benzolning hosil bo'lish issiqligini toping?

Yechish: Gess qonuniga asosan reaksiyaning issiqlik effekti quyidagicha ifodalanadi.

$$\Delta H = 6 \Delta q CO_2 + 3 \Delta q H_2O - \Delta q C_6H_6$$

Berilgan ma'lumotlarni {1}ga qo'yib quyidagicha hisoblaymiz:

$$\Delta q C_6H_6 = 6(-393,5) + 3(-285,5) - (-3272,4) = 52,5 \text{ kJ}$$

3-misol. Fe₂O₃ alyuminiy bilan qaytarilganda 213,37 kJ issiqlik ajralib chiqqan va bunda 25,49 g Al₂O₃ hosil bo'lgan. Fe₂O₃ ning hosil bo'lish issiqligi - 816,72 kJ/mol ga tengligi ma'lum. Alyuminiy oksidning hosil bo'lish issiqligini toping?

Yechish: 1 mol Al₂O₃ hosil bo'lishida ajralib chiqqan issiqlik miqdorini topamiz. Mol Al₂O₃ = 101,96 g. Al₂O₃ 25,49 g Al₂O₃ hosil bo'lishida 213,37 kJ issiqlik ajralib chiqsa, 101,96 g Al₂O₃ hosil bo'lishida x kJ issiqlik ajralib chiqqan bo'ladi.

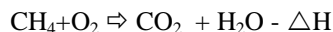
$$X = \frac{101,96 \cdot 213,37}{25,49} = 853,48$$

Demak, $Fe_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 2Fe$. Reaksiyaning issiqlik effekti -853,48 kJ ga teng. Shuning uchun Gess qonuniga ko'ra

$$\Delta q_{Al_2O_3} q - 853,48 - 816,72 q - 1670,2 \text{ kJ}$$

4-misol. N.sh.da 112 l metan yondirilganda 4012,55 kJ issiqlik ajralib chiqqan. Suv bug'i va uglerod(IV) oksidning hosil bo'lish issiqliklari -241,88 kJ/mol va -393,62 kJ/mol. Metanning hosil bo'lish issiqligini toping.

Yechish:



n.sh.da 1 mol metan 22,4 l hajmi egallaydi. Shunga asosan 22,4 l metan yondirilganda qancha issiqlik ajralib chiqishini hisoblaymiz.

112 l CH_4 yonganida 4012,55 kJ issiqlik chiqsa, 22,4 l qancha issiqlik ajralib chiqishini hisoblaymiz.

$$X = \frac{4012,55 \cdot 22,4}{112} = 802,51 \text{ kJ}$$

Demak, reaksiyaning issiqlik effekti - 802,51 kJ ga teng. Gess qonuniga ko'ra metanning hosil bo'lish issiqligini topamiz:

$$\begin{aligned} -802,51 &= (-393,62) + (-2 \cdot 241,88) - \Delta q, \text{ bundan} \\ \Delta q &= (-393,62) + (-2 \cdot 241,88) + 802,51 q - 74,87 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Auetilenni yonish reaksiyasi quyidagicha: $C_2H_2 + 2,5O_2 \Rightarrow 2CO_2 + H_2O$. Normal sharoitda $1m^3$ auetilen yondirilganda qancha issiqlik ajralib chiqadi?

2. Quyidagi reaksiyaning issiqlik effektini toping. $2Mg + SiO_2 \Rightarrow 2Mg + Si$
 SiO_2 ning hosil bo'lish issiqligi -851,2 kJ, MgO niki esa -661,7 kJ.

3. 2,1 g temir oltingugurt bilan birikkanda 3,6 kJ issiqlik ajralib chiqadi. FeS_2 ning hosil bo'lish issiqligini aniqlang.

4. Agar suv bug'ining hosil bo'lish issiqligi - 241,9 kJ bo'lsa, n.sh.da olingan 8,4 l qaldiraq gaz portlashidan qancha issiqlik ajralib chiqadi?

5. 1 kg termit yondirilganda qancha issiqlik ajralib chiqadi. $Fe_2O_3 + Al \Rightarrow Al_2O_3 + Fe - 828,06 \text{ kJ}$.

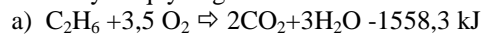
6. Normal sharoitda o'lchangan a) $1m^3$ b) 20 kg auetilen (C_2H_2) yondirilganda qancha issiqlik ajralib chiqadi.

7. Metil spirtning yonish reaksiyasi quyidagicha:



4 kg spirt yondirilganda qancha issiqlik ajralib chiqadi?

8. Etan va n-butanning yonish reaksiyasi quyidagicha:

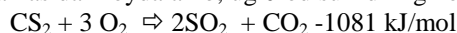


Bu moddalarning hosil bo'lish issiqligini hisoblang.

9. Quyidagi termoximiyaviy tenglamadan foydalanib n.sh.da vodorod bilan 11 xlor birikkanda qancha issiqlik ajralib chiqishini hisoblang.



10. Qo'yidagi reaksiya tenglamasidan foydalanib, uglerod sulfidning hosil bo'lish issiqligini hisoblang.



V - BOB

ERITMALAR KONSENTRATSIYASI VA UNI IFODALASH USULLARI

13-§ Eritmalar konsentratsiyasi

Eritma va erituvchining ma'lum massa yoki ma'lum hajmda erigan modda miqdori eritmalarning konsentratsiyasi deyiladi.

1. Massaviy foiz konsentratsiya- 100 g eritmada erigan moddaning gramm miqdoriga teng kattalik foiz konsentratsiya deyiladi.

Massaviy foiz konsentratsiya quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$C = \frac{m}{(m + m_1)} \cdot 100 \quad (1)$$

Bunda C - massaviy foiz konsentratsiya;

m - eruvchi moddaning grammlarda ifodalangan massasi;

m_1 - erituvchi moddaning grammlarda ifodalangan massasi.

2. Molekulyar foiz konsentratsiya - 100 g/mol eritma tarkibidagi erigan moddaning va erituvchining miqdori foiz hisobida g/mol soni bilan ifodalanishiga molekulyar foiz konsentratsiya deyiladi.

Uni quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$C_m = \frac{n}{N + n} \cdot 100 \quad (2)$$

Bunda C_m - molekulyar foiz konsentratsiya;

n - eruvchi moddaning molyar soni,

N - erituvchi moddaning molyar soni.

1-misol. 80 g suvda 20 g sulfat kislota erigan. Eritmaning molekulyar foiz konsentratsiyasini hisoblang.

Yechish: Masalaning shartiga muvofiq

$$a) N = \frac{20}{98,08} = 0,204 \text{ mol}$$

bunda 98,08 sulfat kislotaning molekulyar massasi;

$$b) N = \frac{80}{18,02} = 4,43 \text{ mol}; \quad 18,02 \text{ suvning molekulyar massasi};$$

$$v) C_m = \frac{0,204}{4,43 + 0,204} \cdot 100 = \frac{0,204}{4,634} = 4,4 \text{ mol \% H}_2\text{SO}_4$$

$$g) 100 - 4,4 = 95,6 \text{ mol \% H}_2\text{O}$$

2-misol. 80 g suvda 4 g tuz eritilgan. Eritmaning foiz konsentratsiyasini toping.

Yechish: Masalani yuqoridagi (1) formulaga asoslanib yechamiz:

$$C = \frac{4}{80 + 4} = 4,8 \%$$

3-misol. 400 g 12 % li shakar eritmasini tayyorlash uchun qancha shakar va qancha suv olish kerak?

Yechish: Formula (2) ga asosan:

$$A) 12 = 100 \cdot \frac{m}{400}; \text{ bundan } m = \frac{400 \cdot 12}{100} = 48 \text{ g shakar}$$

$$B) 400 - 48 \text{ q } 352 \text{ g suv.}$$

4-misol. Tuzning 80 g 15 % eritmasiga 40 g suv qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmaning foiz konsentratsiyasini hisoblang.

Yechish: Masala shartiga muvofiq 100 g eritmada 15 g tuz erigan. 80 g eritmada tuz miqdorini topamiz.

100 g eritmada 15 g tuz bo'lsa,

80 g eritmada x g bo'ladi.

Bundan

$$X = \frac{80 \cdot 15}{100} = 12 \text{ g}$$

80 g eritmaga 40 g suv qo'shildandan keyin eritmaning massasi 120 g bo'ladi. Lekin erigan tuzning miqdori 12 g ligicha qoladi. Shunga asosan:

120 g eritma 100 foiz bo'lsa,
12 g tuz x % bo'ladi.

Bundan

$$X = \frac{100 \cdot 12}{120} = 10 \%$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

- 300 g 12 % li osh tuzi eritmasini tayyorlash uchun qancha tuz va suv olish kerak?
- 20 g 20 % li eritmaga 80 g suv qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmaning foiz konsentratuiviyasini hisoblang.
- 2 kg 12 % li CuSO_4 eritmasini tayyorlash uchun qancha mis ko'porosi olish kerak?
- 500 ml suvda normal sharoitda o'lchangan 15 l HCl eritilgan. Hosil bo'lgan eritmaning foiz konsentratsiyasini toping.
- 6 g eritma bug'latilganda 0,2 g tuz qolgan bo'lsa, eritma necha foizli bo'lgan?
- Mis sulfatning 1% li eritmasi va uning kristallgidrati bor. 300 g 15% li CuSO_4 eritmasini tayyorlash uchun shu moddalardan qanchadan olish kerak?
- Zichligi $1,115 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan 10% li o'yuvchi natriyning 5 l eritmasidan 22 % li eritma tayyorlash uchun qancha suvni bug'latish kerak?
- 1 l erituvchida 300 g modda eritilgach zichligi $1,2 \text{ g/sm}^3$ ga teng bo'lgan eritma olindi. Eritmaning foiz konsentratsiyasini toping.
- 20 g 20 % li eritmaga 10 g 10 % li eritmaga qo'shildanda necha foizli eritma hosil bo'ladi?
- 315 g suvda n.sh.da o'lchangan 112 l ammiak eritildi. Eritmaning foiz konsentratsiyasini toping.

14-§ Erituvchining o'zgarma miqdordagi erigan moddaning konsentratsiyasi molyallik bilan ifodalanadi

Molyal konsentratsiya – 1 kg erituvchidagi erigan modda miqdori g/mol bilan ifodalanishiga molyal konsentratsiya deb ataladi. Molyal konsentratsiyani quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$C_{\text{molyal}} = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot m_1} \quad (3)$$

Bunda C_{molyal} - molyal konsentratsiya;

m - eruvchi moddaning grammlarda olingan massasi;

m_1 - erituvchining grammlarda olingan massasi;

M - erigan moddaning molekulyar massasi.

1-misol. 400 g efirda 15 g xloroform erigan. Eritmaning molyal konsentratsiyasini hisoblang.

Yechish: Formula (3) ga asosan

$$C_{\text{molyal}} = \frac{15 \cdot 1000}{119,5 \cdot 400} = 0,31 \text{ molyal.}$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. 20 g suvda 0,62 g etilenglikol $C_2H_4(OH)_2$ eritilgan. eritmaning molyal konsratsiyasini hisoblang.
2. Sulfat kislotaning zichligi 1,04 g/ml bo'lgan 7%li eritmasining molyaligini hisoblang.
3. 40 g efirda 1,52 g ($C_6H_5NH_2$) eritilgan. Eritmaning molyal konsratsiyasini hisoblang.
4. 10% li sulfat kislota eritmasi molyaligini hisoblang.
5. Zichligi 1,825 g/ml bo'lgan 91 % li sulfat kislota eritmasini molyaligini hisoblang.
6. Zichligi 0,9204 g/ml bo'lgan 47 % etil spirtining molyaligini hisoblang.
7. 50 g suvda 20 g glyukoza eritildi. Eritmaning molyal konsratsiyasini toping.
8. 1000 g suvda 245,7 KCl tuzi eritilganda, zichligi 1,13 g/ml eritma hosil bo'lgan eritmaning molyal konsratsiyasini hisoblang.
9. 1000 g suvda 577 g bo'lgan sulfgat kislota eritilganda zichligi 1,335 g/ml hosil bo'lgan eritmaning molyaligini hisoblang.

15-§ Eritmaning o'zgarma hajmidagi konsratsiyasi molyal konsratsiya, normal konsratsiya va titr bilan ifodalanadi

Molyal konsratsiya - 1 l eritmada erigan moddaning miqdori g/mol bilan ifodalanishiga molyal konsratsiya deb ataladi va M harfi bilan belgilanadi.

$$C_M = \frac{m}{M \cdot V} \cdot 1000 \quad (4)$$

Bunda C_m - molyal konsratsiya;

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi;

M - erigan moddaning molekulyar massasi;

V - eritmaning (ml da) ifodalangan hajmi.

Masalan, 1 l eritmada 1 mol modda erigan bo'lsa, 1 molyal (1M), 2 mol modda erigan bo'lsa 2 molyal (2M) eritma deyiladi va hokazo.

Normal konsratsiya - 1 l eritmada erigan moddaning miqdori g- ekvivalentlar soni bilan ifodalanishiga normal konsratsiya deyiladi va N belgilanadi. Normal konsratsiya quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$C_{normal} = \frac{m}{\mathcal{E} \cdot V} \cdot 1000 \quad (5)$$

Bunda C_{normal} - normal konsratsiya;

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi;

\mathcal{E} - erigan moddaning g-ekvivalenti;

V - eritmaning (ml da) ifodalangan hajmi.

Masalan, 1 l eritmada 1g/ekvivalent modda erigan bo'lsa, 1 normal (1n) eritma, 0,1 g/ekvivalent modda erigan bo'lsa, detsinormal (0,1n) eritma deyiladi.

Titr - 1 ml eritma tarkibidagi erigan moddaning miqdori grammlarda ifodalangan miqdoriga eritmaning titri deb ataladi. Eritmaning titri T harfi bilan belgilanadi va quyidagi formula asosida topiladi:

$$T = \frac{n \cdot \mathcal{E}}{1000} \text{ g/ml} \quad (6)$$

Bunda T - titr;

n - eritmaning normalligi;

\mathcal{E} - erigan moddaning g/ekvivalenti.

Biror moddaning titrlangan eritmasidan foydalanib, ikkinchi eritmani titrini aniqlash mumkin.

Titrlashda normal eritmalaridan foydalanish kerak. Chunki, normalligi bir xil bo'lgan eritmalar teng hajmlarda reaksiyaga kirishadi. Normalligi har shil bo'lgan eritmalar o'zaro normalliklariga teskari proporsional hajmlarda reaksiyaga kirishadi.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1} \text{ ёку } V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2 \quad (7)$$

bunda V_1 - birinchi eritmaning hajmi;

N_1 - shu eritmaning normalligi;

V_2 - ikkinchi eritmaning hajmi;

N_2 - uning normalligi.

1-misol. 24 g o'yuvchi natriy suvda eritilib 400 ml eritma tayyorlandi. Eritmaning molyar konsentratsiyasini hisoblang.

Yechish: Formula (4) da foydalanamiz:

$$C_M = \frac{24 \cdot 1000}{40 \cdot 400} = 1,5 \text{ M}$$

2-misol. 200 ml 0,1 M eritma tayyorlash uchun necha gramm o'yuvchi kaliy kerakligini hisoblab toping.

Yechish: KOH ning g/moli 56 g 0,1 moli 56,0,1g 5,6 g keladi. Demak 1 l 0,1 M eritmada 5,6 g KOH bo'ladi. 200 ml eritmada esa, 5,6,0,2 = 1,12 g bo'ladi.

3-misol. 500 ml 0,2 M eritma tayyorlash uchun zichligi 1,84 g/sm³ bo'lgan 96 % li sulfat kislota eritmasidan qancha olish kerak. Bunday eritma qanday tayyorlanadi?

a) formula (4) dan:

$$m = \frac{C_M \cdot M \cdot V}{1000} = \frac{0,2 \cdot 98 \cdot 500}{1000} = 9,8 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

b) formula (3) ga asosan:

$$C_{\%} = \frac{100 \cdot m}{d \cdot V};$$

Bundan:

$$V = \frac{100 \cdot m}{d \cdot C_{\%}} = \frac{100 \cdot 9,8}{1,84 \cdot 96} = 5,55 \text{ ml.}$$

4-misol. 4 l 0,2 n eritma tayyorlash uchun soda kristallgidratidan $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ necha gramm olish kerak?

Yechish: Formula (5) dan foydalanamiz:

$$C_n = \frac{m}{\mathcal{E} \cdot V} \cdot 1000;$$

Bundan:

$$m = \frac{C_n \cdot \mathcal{E} \cdot V}{1000} = \frac{0,2 \cdot 143 \cdot 4000}{1000} = 144,4 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}.$$

5-misol. Nitrat kislotaning 0,2 n eritmasining titrini hisoblab toping.

Yechish: Formula (6) ga asoslanib yechamiz:

$$T_{0,2n\text{HNO}_3} = \frac{0,2 \cdot 63}{1000} = 0,0126 \text{ g/ml}$$

bunda: 63 nitrat kislotaning g/ekvivalenti.

6-misol. Ishqorning 40 ml eritmasini neytrallash uchun sulfat kislotaning 0,5n eritmasidan 24 ml ketadi. Ishqor eritmasining normalligini hisoblab toping.

Yechish: Formula (7) ga asoslanib yechamiz:

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

Bundan:

$$V_{\text{tuzukop}} = \frac{N_2 \cdot V_2}{V_{\text{tuzukop}}} = \frac{0,5 \cdot 24}{40} = 0,3 \text{ n}$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

- 26,25 g osh tuzi suvda eritilib, 300 ml eritma tayyorlandi. Eritmaning molyar konsentratsiyasini toping.
- 500 ml 0,2 M eritma tayyorlash uchun necha gramm $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ olish kerak?
- 500 ml 0,2 M eritma tayyorlash uchun zichligi 1,19 g/ml ga teng bo'lgan 37% li xlorid kislota eritmasidan qancha olish kerak?
- 6 l 0,3 n eritma tayyorlash uchun necha gramm $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ olish kerak? Bu eritma qanday tayyorlanadi?
- 250 ml 0,1n eritma tayyorlash uchun zichligi 1,307 g/ml bo'lgan 40%li sulfat kislotaning eritmasidan qancha olish kerak?
- $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ning 0,3 n eritmasida titrini hisoblang.
- O'yuvchi kaliy eritmasining titri 0,112 g/ml. Shu eritmaning normalligini hisoblang.
- 200 ml 0,1 n eritma tayyorlash uchun zichligi 1,775 g/ml bo'lgan sulfat kislota eritmasidan qancha hajm olish kerak?
- O'yuvchi natriyning 2n eritmasi bor. Undan foydalanib 1 l 0,1 n eritmani tayyorlash uchun shu eritmadan qancha olish kerak.
- 20 ml xlorid kislota eritmasini neytrallash uchun, o'yuvchi natriyning 15ml 0,5 n eritmasi sarf bo'ladi. Kislota eritmasini normalligini hisoblang.

16-§ Konsentrlangan eritmalardan suyultirilgan eritmalar tayyorlashga doir masalalar

1-misol. Zichligi 1,065 g/ml bo'lgan o'yuvchi kaliyning 8% li 5 l eritmasini tayyorlash uchun, zichligi 1,411 g/ml bo'lgan 40% li eritmasidan qancha olish kerak.

Yechish: Teng miqdorda erigan modda eritmalarining massasi bilan ularning foiz konsentratsiyalari o'zaro teskari proporsional bo'ladi:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{C_2}{C_1} \quad \text{yoki} \quad P = d \cdot V \quad \text{bo'lgani uchun:}$$

$$\frac{d_1 \cdot V_1}{d_2 \cdot V_2} = \frac{C_2}{C_1} \quad (8)$$

Masalaning shartiga ko'ra V_1 q 5l; d_1 q 1,065 g/ml; C_1 q 8%, C_2 q 40%, d_2 q 1,411 g/ml V_2 ni topish kerak. Formula (8) dan foydalanamiz:

$$V_2 = \frac{1,065 \cdot 5000 \cdot 8}{1,411 \cdot 40} = 754,8 \text{ ml}$$

2-misol. 500 ml 2 n eritma tayyorlash uchun zichligi 1,72 g/ml bo'lgan 80 % li sulfat kislota eritmasidan qancha olish kerak?

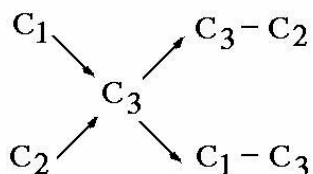
Yechish: (1) va (5) formulalarga asoslanamiz:

$$a) C_n = \frac{m}{\vartheta \cdot V} \cdot 1000; \text{ bundan: } m = \frac{C_n \cdot \vartheta \cdot V}{1000} = \frac{2 \cdot 49 \cdot 500}{1000} = 49 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$b) C_{\%} = \frac{m}{d \cdot V} \cdot 100; \text{ bundan } V = \frac{100 \cdot m}{C_{\%} \cdot d} = \frac{49 \cdot 100}{8 \cdot 1,7} = 35,6 \text{ ml}$$

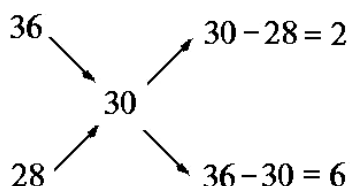
17-§ Eritmalarni aralashtirish qoidasiga doir masalalar

Diagonallar sxema usuli: Dastlabki eritmalarning konsentratsiyasi (C_1 va C_2) chap tomonga, tayyorlanishi kerak bo'lgan eritmaning konsentratsiyasini (C_3) o'ng tomonning diagonallar kesishadigan joyiga yoziladi va ulardan diagonallar o'tkaziladi. So'ngra $C_1 > C_3 > C_2$ bo'lgan hol uchun va C_1 dan C_3 ayiriladi va chiqqan natija diagonal bo'ylab o'ng tomonning pastiga yoziladi. Keyin C_3 dan C_2 ni ayirib diagonal bo'ylab o'ng tomonning yuqorisiga yoziladi.



1-misol. 36% li va 28% li osh tuzi eritmasidan 30 % li eritma tayyorlash uchun ularni qanday nisbatda aralashtirish lozim? sharoitda

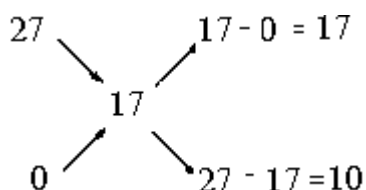
Yechish: Aralashtirish qoidasiga ko'ra diagonal usuli bilan hisoblaymiz:



Demak 30 % li eritma tayyorlash uchun 36% li eritmaning ikki massa qismini 28 % li eritmaning 6 massa qismi bilan aralashtirish kerak.

2-misol. Kaliy xloridning 27 % li eritmasidan va suvdan foydalanib 17 % li eritma tayyorlash uchun qancha eritma va qancha suv olib aralashtirish kerak?

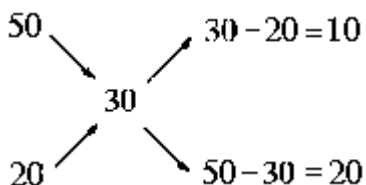
Yechish: Diagonal usulidan foydalanamiz. Suvda eritilgan modda bo'lmaganligi uchun uning foizi "0" deb hisoblaymiz:



Demak, 17 % li kaliy xlorid eritmasini tayyorlash uchun 17 massa qism 27% li eritmaga 10 massa qism suv bilan aralashtirish kerak.

3-misol. 10 kg 20 % li eritmani 30 % li eritmaga aylantirish uchun unga 50 % li eritmadan qancha qo'shish kerak?

Yechish: Aralashtirish qoidasiga ko'ra diagonal usuli bilan hisoblaymiz:



Demak, 10 massa qism 50%li eritmaga 20 massa qism 20% li eritma qo'shilsa, 30%li eritma hosil bo'ladi. SHunga asoslanib,

20 kg 20% eritmaga 10 kg 50%li eritma qo'shish kerak bo'lsa,
10 kg 20 % li eritma x kg 50%li eritma qo'shish kerak bo'ladi

$$\begin{array}{l} 20 \text{ kg} \text{ — } 10 \text{ kg} \\ 10 \text{ kg} \text{ — } x \text{ kg} \end{array}$$

$$X = \frac{10 \cdot 10}{20} = 5 \text{ kg.}$$

4-misol. Zichligi 1,6 g/ml bo'lgan sulfat kislotani tayyorlash uchun sulfat kislotaning zichligi 1,4 g/ml va 1,84 g/ml bo'lgan eritmalarini qanday nisbatda aralashtirish kerak?

Yechish: Aralashtirish qoidasiga ko'ra diagonal usuli bilan hisoblaymiz:

$$\begin{array}{ccc} 1,84 & & 1,6 - 1,4 = 0,2 \\ & \searrow & \nearrow \\ & 1,6 & \\ & \nearrow & \searrow \\ 1,4 & & 1,84 - 1,6 = 0,24 \end{array}$$

Kasrdan qutulish uchun 0,2 va 0,24 sonlarni 100 ga ko'paytiramiz. Demak zichligi 1,6 g/ml ga teng bo'lgan H₂SO₄ eritmani tayyorlash uchun zichligi 1,84 g/ml bo'lgan kislotadan 20 hajm zichligi 1,4 g/ml bo'lgan kislotadan 24 hajm olib aralashtirish kerak.

5-misol. 200 kg 40 % li eritmaga 400 kg 10 % li eritma aralashtirildi. Aralashmaning foiz konsentratsiyasini hisoblang.

Yechish: Aralashtirish kerak bo'lgan har bir eritmadagi erigan moddalar massasini alohida hisoblab, aralashmadagi erigan moddaning umumiy massasini topamiz.

$$\begin{aligned} m_{140\%} &= 200 \text{ kg} \cdot 0,4 = 80 \text{ kg} \\ m_{210\%} &= 400 \text{ kg} \cdot 0,1 = 40 \text{ kg} \\ m &= 80 + 40 = 120 \end{aligned}$$

Aralashmani konsentratsiyasini topish uchun eritmani umumiy massasini topib quyidagicha hisoblaymiz. Aralashmaning massasi: 200 + 400 = 600kg

600 kg aralashmada 120 kg modda bor,
100 kg aralashmada x kg modda bo'lishi kerak,

Bundan:

$$X = \frac{100 \cdot 120}{600} = 20$$

Demak, eritma 20% li ekan.

6-misol. 300 kg 78 % li, 450 kg 60 % li va 900 kg 20 % li eritmalar aralashtirildi. Aralashmaning foiz konsentratsiyasini hisoblab toping.

Yechish: a)Uchala eritmadagi erigan moddalarning massasini alohida-alohida aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} m_1 &= 300 \cdot 0,78 = 234 \text{ kg} \\ m_2 &= 450 \cdot 0,60 = 270 \text{ kg} \\ m_3 &= 900 \cdot 0,20 = 180 \text{ kg} \end{aligned}$$

Bundan eritmadagi erigan moddalarning umumiy massasini topamiz:

$$m = m_1 + m_2 + m_3 = 234 + 270 + 180 = 684 \text{ kg}$$

b) aralashmani massasini hisoblaymiz:

$$g_{aralashma} = g_1 + g_2 + g_3 = 300 + 450 + 900 = 1650 \text{ kg}$$

v) formula (1) ga asosan aralashmaning foiz konsentratsiyasini hisoblaymiz:

$$C_{\%} = \frac{m}{g} \cdot 100 = \frac{684 \cdot 100}{1650} = 41,5 \%$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Zichligi 1,307 g/ml 40 % li sulfat kislotaning 50 ml eritmasidan 20 % li zichligi 1,114 g/ml eritma tayyorlash uchun qancha suv qo'shish kerak?

2. 75 % li va 32 % li tuz eritmalaridan 40 % li eritma tayorlash uchun, ulardan qanday massaviy nisbatlarda aralashtirish kerak?
3. 25 % li mis (II) sulfat eritmasidan va suvdan foydalanib 15% li eritma tayyorlash uchun qancha eritmaga qancha suv qo'shish kerak?
4. 35 kg 25 % li eritmadan 32 % li eritma tayorlash uchun unga 70 % li eritmadan qancha qo'shish kerak?
5. 5 litr 0,4 n eritma tayyorlash uchun 0,6 n va 0,2 n eritmalardan qanchadan olib aralashtirish kerak?
6. Zichligi 1,23 g/ml bo'lgan o'yuvchi kaliy eritmasidan zichligi 1,30 g/ml bo'lgan eritma tayyorlash uchun zichligi 1,61 g/ml bo'lgan ishqor eritmasi bilan qanday nisbatda aralashtirish kerak?
7. Zichligi 1,64 g/ml bo'lgan sulfat kislotadan zichligi 1,2 g/ml bo'lgan eritma tayyorlash uchun kislotaga va suvdan qanday xajmiy nisbatlarda aralashtirish kerak?
8. 5 % li eritma tayyorlash uchun 10 t 23 % li eritmaga qancha suv qo'shish kerak?
9. 500 kg 30 % li eritmaga 600 kg 5% li eritma aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmani foiz konsentratsiyasi nechaga teng?
10. 50 g 16 % li sulfat kislotaga 98 % li sulfat kislotaga qo'shib 34 % li eritma hosil qilish kerak. Buning uchun 98 % li kislotadan qancha qo'shish kerak?
11. 750 kg 60 % li eritma tayorlash uchun 35 % va 75 % li eritmalardan qanchadan olish kerak?
12. Laboratoriyada 30 kg 50 % li, 45 kg 40 % li va 150 kg 15 % li ishqor eritmalari aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmaning foiz konsentratsiyasini aniqlang?

18-§ Bir xil konsentratsiyali eritmani boshqa xil konsentratsiyali eritmaga aylantirib hisoblashga doir masalalar

Eritmalar mavzusiga oid masalalar yechishda ko'pincha, bir xil konsentratsiyali eritmalarni ikkinchi xil konsentratsiyali eritmalarga aylantirib hisoblanadigan masalalar ko'p uchraydi. Buning uchun foiz va molyal konsentratsiyalardan molyar yoki normal konsentratsiyaga yoki aksincha molyar va normal konsentratsiyalardan foiz yoki molyal konsentratsiyaga o'tishda eritmaning zichligi ma'lum bo'lishi kerak. Chunki 1 l eritmaning massa miqdori berilgan zichlikdan foydalanib aniqlanadi.

Normal konsentratsiyadan molyar konsentratsiyaga yoki aksincha molyar konsentratsiyadan normal konsentratsiyaga o'tishda eritma zichligining qiymatlaridan foydalanilmaydi.

1-misol. Zichligi 1,12 g/ml ga teng bo'lgan 17% li sulfat kislotaga eritmasining normalligini hisoblang.

Yechish: Sxemadan foydalanib yechamiz

a) 1 litr eritmaning massasini hisoblaymiz:

$$m = V \cdot d = 1000 \cdot 1,12 = 1120 \text{ g}$$

b) 1 litr eritmadagi erigan kislotaning miqdorini topamiz:

$$\begin{array}{r} 100 \text{ ----- } 17 \\ 1120 \text{ ----- } x; \end{array}$$

$$X = \frac{1120 \cdot 17}{100} = 190,4 \text{ g}$$

v) H_2SO_4 ning g/ekv ini hisoblaymiz: $98 / 2 = 49 \text{ g}$

d) erigan kislotaning gramm bilan ifodalangan massasini g/ekv ga aylantirib hisoblaymiz.

$$H_2SO_{4 \text{ g/ekv}} = \frac{190,4}{49} = 3,88 \text{ n}$$

Demak, kislotaning normalligi 3,88 ga teng.

2-misol. Zichligi 1,031 g/ml bo'lgan 0,65 molyal H_3PO_4 eritmasining normalligi va molyarligini hisoblang.

Yechish: Sxemadan foydalanib yechamiz:

a) 1000 g erituvchidagi erigan fosfat kislotaning gramm miqdorini hisoblab topamiz. H_3PO_4 ning g/moli 98 grammga teng bo'lgani uchun, $0,65 \text{ g/moli} \cdot 98 = 63,7 \text{ g}$ bo'ladi.

b) eritmaning foiz konsentratsiyasini aniqlaymiz: 1000 g erituvchida 63,7 g kislotaga erigan eritmaning massasi $1000 + 63,7 = 1063,7 \text{ g}$ bo'ladi. 1063,7 g eritmada 63,7 g kislotaga erigan. Shunga asosan

$$C_{\%} = \frac{100 \cdot 63,7}{1063,7} = 6 \%$$

v) 1 litr eritmaning massasini aniqlaymiz;

$$m = V \cdot d = 1000 \cdot 1,031 = 1031 \text{ g}$$

g) 1 litr eritmadagi erigan kislotaning massasini topamiz:

$$\frac{100}{1031} = \frac{6}{x}; \quad X = \frac{1031 \cdot 6}{100} = 61,86 \text{ g}$$

d) H_3PO_4 ning g/ekv ni hisoblaymiz:

$$g / \text{ekv } H_3PO_4 = \frac{98}{3} = 32,66 \text{ g}$$

e) 1 litr eritmadagi kislotaning miqdori g/ekv ga aylantirib hisoblaymiz:

$$\frac{61,86}{31,66} = 1,89 \text{ g/ekv}$$

Demak, kislotaning normalligi 1,89 ga teng.

j) eritmaning molyar konsratsiyasini topish uchun 1 litr eritmadagi erigan kislotaning gramm miqdorini H_3PO_4 ning molekulyar massasiga bo'lamiz:

$$61,86 / 98 = 0,63 \text{ M.}$$

Demak, kislotaning molyarligi 0,63 ga teng ekan.

3-misol. Zichligi 1,10 g/ml bo'lgan 3,01 M xlorid kislotaning foiz konsratsiyasini hisoblab toping.

Yechish: a) HCl ning g/moli = 36,5 g

b) 1 litr eritmadagi kislota miqdori: $36,5 \cdot 3,01 = 109,86 \text{ g}$

v) 1 litr eritmaning massasi:

$$1000 \cdot 1,1 = 1100 \text{ g}$$

g) eritmaning foiz konsratsiyasi:

$$C_{\%} = \frac{100 \cdot 109,86}{1100} = 9,98 \%$$

4-misol. $Ca(NO_3)_2$ ning 0,1 n eritmasining molyarligini hisoblab toping.

Yechish: Sxemadan foydalanib hisoblaymiz:

a) $Ca(NO_3)_2$ ning g/moli $\frac{164}{2} = 82 \text{ g}$;

b) 1 litr eritmada $0,1 \cdot 82 \text{ q } 8,2 \text{ g } Ca(NO_3)_2$ bo'ladi;

v) $\frac{8,2}{164} = 0,05 \text{ molyar}$

Demak, eritma 0,05 molyarli ekan.

5-misol. Zichligi 1,032 g/ml bo'lgan 5% li sulfat kislota eritmasining molyalligini hisoblab toping.

Yechish: Sxemaga asosan yechamiz:

a) 1 litr eritmaning massasini topamiz: $1000 \cdot 1,032 \text{ q } 1032 \text{ g}$

b) 1 litr eritmadagi erigan H_2SO_4 ning miqdorini hisoblaymiz:

$$\frac{100}{1032} = \frac{5}{x}; \quad X = \frac{1032 \cdot 5}{100} = 51,6 \text{ g}$$

v) 1000 g erituvchida erigan H_2SO_4 ning miqdorini hisoblaymiz:

95 g suvda 5 g H_2SO_4 erigan bo'sa,
1000 g suvda x g erigan bo'ladi.

Bundan:

$$X = \frac{1000 \cdot 5}{95} = 52,63 \text{ g}$$

g) 52,63 g H_2SO_4 necha g/mol bo'lishini hisoblaymiz:

$$g / \text{mol } H_2SO_4 = \frac{52,63}{98} = 0,54 \text{ molyal}$$

Demak, eritma 0,54 molyalli ekan.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. KOH ning zichligi 1,263 g/ml bo'lgan 28 % li eritmaning normalligini hisoblang.

2. 1 litr o'yuvchi natriy zichligi 1,328 g/ml bo'lgan 30 % li eritmasiga 3 litr suv quyildi, tayorlangan eritmaning molyar konsentratsiyasini hisoblang.
3. Zichligi 1,032 g/ml bo'lgan 0,587 molyal sulfat kislota eritmasining normalligi va foiz konsentratsiyasini toping.
4. CaCl₂ ning zichligi 1,178 g/ml bo'lgan 20 % li eritmasining molyarligini hisoblang.
5. Zichligi 1,056 g/ml ga teng bo'lgan 10% li nitrat kislota eritmasining molyarligini hisoblang.
6. Zichligi 1,825 g/ml ga teng bo'lgan 91% li sulfat kislota eritmasining normalligi va molyarligini aniqlang.

VI - BOB

ELEKTROLITMAS ERITMALARINING XOSSALARI

19-§ Eritmalar bug'ining bosimi

Berk idishdagi suyuqlik yuzasidagi bo'shliqda suyuqlikning bug'lanishi va bug'langan suyuqlikning kondensatlanishi orasida muvozanat vujudga keladi. Suyuqlik bilan muvozanatda bo'lgan bug' to'yingan bug' deyiladi. To'yingan bug'ning idish devoriga beradigan bosimiga shu suyuqlikning to'yingan bug' bosimi deyiladi. Suyuqlikda uchuvchan bo'lmagan modda eritilsa, eritmaning bug' bosimi pasayadi.

Eritma bug' bosimi pasayishining toza erituvchi bug' bosimiga nisbati $\frac{\Delta P}{P}$ eritma bug' bosimining nisbiy pasayishi deyiladi.

Eritma ustidagi bug' bosimining nisbiy pasayishi erigan modda mollar sonining erituvchi va eruvchi moddalar mollar soni yig'indisining nisbatiga son jihatdan teng bo'ladi (Raul qonuni):

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{n^1}{n + n^1}$$

bunda ΔP - eritma bug' bosimining pasayishi;
 P - toza erituvchining bug' bosimi;
 n^1 - erigan moddaning mollar soni;
 n - erituvchi moddaning mollar soni.

1-misol. Suv bug'ining 20°C dagi bosimi 2337,8 Pa ga teng. Agar 270 g suvda 54 g glyukoza (C₆H₁₂O₆) eritilsa, ayni temperaturada eritmadagi suv bug'ining bosimi qancha bo'ladi?

Yechish: Ergan modda va erituvchining mollar sonini hisoblaymiz:

$$n^1 = \frac{m_{C_6H_{12}O_6}}{M_{C_6H_{12}O_6}} = \frac{54}{180} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{270}{18} = 15 \text{ mol}$$

Tegishli qiymatlarni Raul qonuni tenglamasiga qo'yib bug' bosimining qancha pasayishini hisoblaymiz:

$$\frac{-\Delta P}{2337,8} = \frac{0,3}{15 + 0,3}$$

$$\Delta P = \frac{2337,8 \cdot 0,3}{15 + 0,3} = 45,84$$

Demak, eritma ustidagi suv bug'ining bosimi:

$$2337,8 - 45,84 = 2291,96 \text{ (H/m}^2\text{/atm) Pa ga teng.}$$

2-misol. 540 g suvda 36 g modda erishi natijasida hosil bo'lgan eritmaning 42°C dagi bug' bosimi 8144,66 Pa ga teng. Xuddi shu temperaturada toza suvning bug' bosimi 8199,32 Pa ga teng. Ergan moddaning molekulyar massasini toping.

Yechish: Eritma bug' bosimining pasayishi:

$$\Delta P = 8199,3 - 8144,66 = 54,64 \text{ Pa ga teng.}$$

Suvning molekulyar massasi 18, demak, erituvchining mollar soni

$$n = -\frac{540}{18} = 30$$

Bu qiymatlarni Raul qonuni tenglamasiga qo'yib, erigan moddaning g/mol sonini hisoblaymiz. Buning uchun:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{n_1}{(n + n_1)} \text{ dan } n_1 \text{ ni topamiz:}$$

$$\Delta P \cdot n + \Delta P \cdot n_1 = P n_1; \quad \Delta P \cdot n = P n_1 - \Delta P \cdot n_1;$$

$$\Delta P \cdot n = n_1(P - \Delta P),$$

$$n_1 = \frac{(\Delta P \cdot n)}{(P - \Delta P)} = \frac{(54,66 \cdot 30)}{(8199,32 - 54,66)} = 0,2 \text{ mol}$$

Moddaning molekulyar massasi grammlarda ifodalangan massaning molyar soni nisbatiga teng bo'lgani uchun, erigan moddalarning molekulyar massasi:

$$M = \frac{36}{0,2} = 180$$

3 -misol. Toza suvning 40°C dagi bug' bosimi 7375,4 Pa ga teng. Xudda shu temperaturadagi gliuerin C₃H₅(OH)₃ ning suvdagi eritmasining bug' bosimi 6666,1 Pa ga teng. Glitserin eritmasi necha foizli bo'ladi?

Yechish: Eritmaning foiz konsentratsiyasini topish uchun erituvchi va eruvchi moddalarning miqdori ma'lum bo'lishi kerak. Masala shartiga muvofiq Raul qonunidan foydalanib 1 g/mol glitseringa to'g'ri keladigan suvning g/mol miqdorini hisoblaymiz:

$$\Delta P = 7375,4 - 6666,1 = 709,3 \text{ Pa}$$

$$\frac{709,3}{7375,4} = \frac{1}{(1 + n)}, \text{ bundan } 709,3n + 709,3 = 7375,4 \quad 709,3n = 7375,4 - 709,3$$

$$n = \frac{(7375,4 - 709,3)}{709,3} = 9,4 \text{ mol.}$$

Demak, eritmada 9,4 mol suvga 1 mol glitserin to'g'ri keladi. Glitserinning molekulyar massasi 92, suvning molekulyar massasi 18 bo'lgani uchun eritmaning umumiy massasi: 9,4·18+1·92 = 261,2 g. Eritmaning foiz konsentratsiyasi:

$$C_{\%} = \frac{100 \cdot 92}{261,2} = 35,2 \% \text{ bo'ladi.}$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Suvning bug' bosimi 25°C da 32, 59, 74 Pa ga teng. 120 g suv va 6 g moshevina CO(NH₂)₂ dan iborat bo'lgan eritmaning shu temperaturadagi bug' bosimi toza suvning bug' bosimiga nisbatan qancha kamayadi?

2. 30°C da efir (C₂H₅)₂O ning bug' bosimi 86379,6 Pa ga teng. 6,2 g anilin va 740 g efirdan hosil bo'lgan eritmaning shu temperaturadagi bug' bosimi 85803,6 Pa ga teng. Anilinning molekulyar massasini toping.

3. Suv bug'ining bosimi 80°C da 47342,75 Pa ga teng. Mannozaning xuddi shu temperaturadagi 3% li eritmasining bug' bosimi 47196,1 Pa ga teng. Mannozaning molekulyar massasini toping.

4. Glyukoza C₆H₁₂O₆ eritmasining 75°C dagi bug' bosimi 33330,57 Pa ga teng. Glyukoza eritmasining foiz konsentratsiyasini hisoblang.

5. 42°C da suv bug'ining bosimi 8199,3 Pa ga teng. Shu temperaturada 540 g suvda 36 g glyukoza eritilsa, suvning bug' bosimi qancha pasayadi?

6. 20°C da suv bug'ining bosimi 2330,1 Pa ga teng. Bug' bosimining 133,32 Pa ga pasaytirish uchun 180 g suvda qancha gliuerin C₃H₅(OH)₃ eritish kerak?

7. Suv bug'ining bosimi 80°C da 47342,75 Pa ga teng. Shu temperaturada 5,59 g mannoza 180 g suvda eritilganda hosil bo'lgan eritmaning bug' bosimi 47196,1 Pa ga teng. Mannozaning molekulyar massasini hisoblang.

8. 55°C da suv bug'ining bosimi 84513 Pa ga teng. Shu temperaturada 29 g fenol (C₆H₆O) 900 g suvda eritilsa hosil bo'lgan eritma bug'ining bosimi qanday bo'ladi?

9. 100°C dagi 10% li qand C₁₂H₂₂O₁₁ eritmasi bug'ining bosimini toping.
 10. Moshevina CO(NH₂)₂ ning 10% li eritmasi bug'ining 100°C dagi bosimi qanday bo'ladi?

20-§ Eritmalarning qaynash va muzlash temperaturasi

Eritmalar toza erituvchilarga nisbatan yuqoriroq temperaturada qaynaydi va pastroq temperaturada muzlaydi. Erituvchi bilan eritmaning qaynash temperaturalari orasidagi farqni eritmaning qaynash temperaturasining ko'tarilishi, muzlash temperaturalari orasidagi farqni esa muzlash temperaturalarining pasayishi deyiladi.

1000 g erituvchida 1 mol modda eritilishidan hosil bo'lgan eritma muzlash temperaturasining pasayishi ayni erituvchi uchun o'zgarmas qiymatga ega bo'lib, uni shu erituvchining *krioskopik konstantasi* (K_k) deyiladi. Qaynash temperaturasining ko'tarilishi ham o'zgarmas qiymatga ega bo'lib, uni erituvchining *ebulioskopik konstantasi* (K_e) deyiladi. Masalan, suv uchun: $K_k = 0,52^0$; $K_e = 1,86^0$.

Suyultirilgan eritmalar qaynash temperaturalarining ko'tarilishi yoki muzlash temperaturasining pasayishi eritmaning molyal konsentratsiyasiga to'g'ri proporsional bo'ladi.

$$\Delta t_{muz} = K_k \cdot C \quad (1)$$

$$\Delta t_{qay} = K_e \cdot C \quad (2)$$

Eritmaning molyal konsentratsiyasi $\frac{m \cdot 1000}{M \cdot m_2}$ ifodasiga teng. Shuning uchun

$$\Delta t_{muz} = K_k \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot m_2} \quad (3)$$

$$\Delta t_{qay} = K_e \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot m_2} \quad (4)$$

Bu tenglamalardan foydalanib, eritmaning qaynash temperaturasining ko'tarilishi yoki muzlash temperaturasining pasayishi, erigan moddaning molekulyar massasini, erituvchi moddalarning miqdorini hamda erituvchining krioskopik va ebulioskopik konstantalarini hisoblash mumkin.

1-misol. 2% li glyukoza C₆H₁₂O₆ eritmasi muzlash temperaturasining pasayishini hisoblab toping.

Yechish: Bu masalani (3) formulada ishlash qulay.

$$\Delta t_{muz} = \frac{(K_k \cdot m_2 \cdot 1000)}{(M \cdot m_2)} = \frac{(1,86 \cdot 2 \cdot 1000)}{180 \cdot 98} = 0,21^0 C$$

2-misol. 5 g naftalin C₁₀H₈ 95 g benzolda eritildi. Eritmaning qaynash temperaturasini hisoblang. Benzolning qaynash temperaturasi 80,2°C, uning krioskopik konstantasi 2,57.

Yechish: Naftalinning molekulyar massasi 128 ga teng.

$$\Delta t_{qay} = K_e \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot m_2} = \frac{2,57 \cdot 5 \cdot 1000}{128 \cdot 95} = 1,05^0$$

Demak, eritmaning qaynash temperaturasi:

$$80,2^0 + 1,05^0 = 81,25^0 \text{ ga teng.}$$

3-misol. Tarkibida 100 g suv va 8,55 g elektrolitmas modda bo'lgan eritma - 0,465°C da muzlaydi. Erigan moddaning molekulyar massasini hisoblang.

Yechish: Tenglama (3) ga asosan:

$$M = \frac{1,86 \cdot 8,5 \cdot 1000}{0,465 \cdot 100} = 342$$

Demak, erigan moddaning molekulyar massasi 342 a.m.b. ga teng.

4-misol. Eritmaning qaynash temperaturasi etil efirning qaynash temperaturasiga nisbatan 0,53°C ga ko'tarish uchun 50 g etil efirda necha gramm anilin (C₆H₅NH₂) eritish kerak? Etil efirning $K_e = 2,21^0$.

Yechish: Anilinning molekulyar massasi 93 ga teng. Tenglama (4) dan erigan moddaning massasini topamiz:

$$m_1 = \frac{\Delta t \cdot M \cdot m_1}{K_3} = \frac{(0,53 \cdot 93 \cdot 50)}{(2,12 \cdot 1000)} = 1,162 \text{ g}$$

5-misol. 100 g benzolda 3,04 g kamfara $C_{10}H_{16}O$ erishidan hosil bo'lgan eritma $80,714^\circ\text{C}$ da qaynaydi. Toza benzolning qaynash temperaturasi $80,2^\circ\text{C}$. Benzolning ebullioskopik konstantasini hisoblang.

Yechish: Eritmaning qaynash temperaturasi toza benzolga nisbatan necha gradusga ko'tarilishini hisoblaymiz:

$$80,714^0 - 80,2^0 = 0,514^0$$

Kamfaraning molekulyar massasi 152 ga teng. Tenglama (4) ga asosanib benzolning ebullioskopik konstantasini topamiz:

$$K_e = \frac{\Delta t \cdot M \cdot m_2}{m_1 \cdot 1000} = \frac{(0,514 \cdot 152 \cdot 100)}{3,04 \cdot 1000} = 2,57^0$$

6-misol. Glyukozaning suvdagi eritmasi $100,26^\circ\text{C}$ da qaynaydi. Shu eritmaning foiz konsentratsiyasini hisoblang.

Yechish: 1000 g suvda 1g/mol glyukoza erigan eritma $100,52^\circ\text{C}$ da qaynaydi. Demak, 1000 g suvda 0,5 mol glyukoza erigan ekan. Glyukozaning molekulyar massasi 180 ga teng bo'lgani uchun 0,5 mol glyukoza 90 g bo'ladi. Eritmaning umumiy massasi: $1000 + 90 = 1090\text{g}$ ga teng.

90 g glyukoza erigan eritmaning foiz konsentratsiyasini topamiz:

$$C_{\%} = \frac{(100 \cdot 90)}{1090} = 8,25 \%$$

7-misol. Tarkibida: C - 39,97%; H - 6,73% va O - 53,3% bo'lgan moddaning molekulyar formulasini chiqaring. Shu moddaning 1,5 grami 25 g suvda eritilganda hosil bo'lgan eritma - $0,62^\circ\text{C}$ da muzlaydi.

Yechish: Tenglama (3) dan foydalanib, erigan moddaning molekulyar massasini topamiz:

$$M = \frac{K_k \cdot m_1 \cdot 1000}{0,62 \cdot 25} = 180 \text{ a.m.b.}$$

Modda molekulasidagi uglerod atomlari sonini x, vodorod atomlari sonini y va kislorod atomlari sonini z bilan belgilab, elementlarning atom massalari 12, 1, 16, ekanligiga asosanib, quydagi nisbatni tuzamiz:

$$12x / y / 16z = (39,9 / 12) / (6,73 / 16) / (53,3 / 16) = 3,33 / 6,73 / 3,38$$

$$\frac{x / y / z}{1 / 2 / 1}$$

Natijada tekshirilayotgan moddaning eng sodda formulasi CH_2O , uning molekulyar massasi 30, xaqiqatda esa tajribada topilgan massasi 180,30 dan 180 olti marta katta bo'lganligi uchun moddaning molekulyar formulasi $6(\text{CH}_2\text{O})$, ya'ni $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ bo'ladi.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Etilenglikol $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ ning suvdagi 5% li eritmasining muzlash temperaturasini hisoblang.
2. 3,05 g benzoat kislota $\text{C}_5\text{H}_6\text{COOH}$ va 125 g xloroformdan iborat eritma $61,88^\circ\text{C}$ da qaynaydi. Xloroformning qaynash temperaturasi $61,12^{\text{OS}}$. Xloroformning ebullioskopik konstantasini hisoblang.
3. Glitserin $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ning suvdagi eritmasi $100,39^\circ\text{C}$ da qaynashini bilgan holda uning foiz konsentratsiyasini hisoblang.
4. 6,3 g modda 50 g suvda eritildi. Hosil bo'lgan eritma $-3,72^\circ\text{C}$ da muzlaydi. Eritmaning tarkibida C - 39,97%, X - 6,73% va O - 53,3% bo'lgan moddaning molekulyar formulasini toping.
5. 250 g suvga 54 g glyukoza qo'shib tayyorlangan eritma necha gradusda muzlaydi?
6. 8 g naftalin C_{10}H_8 dan va 100 g dietil efirdan tashkil topgan eritma $36,33^\circ\text{C}$ da qaynaydi. Toza efir esa 35^{OS} da qaynaydi. Efirning ebullioskopik konstantasini toping.
7. 5 g modda 200 g suvda eritilsa - $1,55^\circ\text{C}$ da muzlaydigan eritma hosil bo'ladi. Eritmaning molekulyar massasini toping.
8. Agar eritma $100,258^\circ\text{C}$ da qaynasa, 500 g suvda necha gramm glyukoza eritilgan bo'lishi kerak?
9. 106°C da qaynaydigan eritmani tayyorlash uchun 2 litr suvda qancha gliuerin $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ eritish kerak?
10. 27 g elektrolitmas modda 150 g suvda eritilsa $101,54^\circ\text{C}$ da qaynaydi. erigan moddaning molekulyar massasini toping.

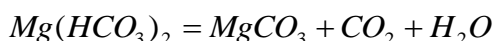
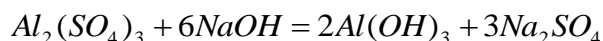
VII - BOB

OKSIDLANISH - QAYTARILISH REAKSIYALARI

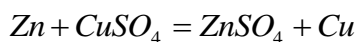
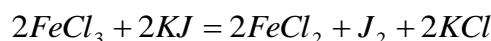
21-§ Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

Atom tuzilishi nuqtai nazaridan kimyoviy reakuyailarni ikki turga bo'lish mumkin:

1. Reaksiya natijasida elektronlar bir atomdan(iondan) boshqasiga o'tmaganligi yoki elektron juftlar siljimaganligi uchun reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarmasdan boradigan reaksiyalar, masalan:



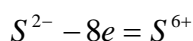
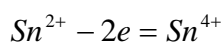
2. Reaksiya jarayonida elektronlar bir atomdan (iondan) boshqasiga o'tishi yoki elektron juftlarining siljishi natijasida reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar, masalan:



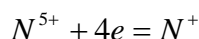
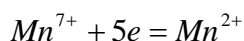
Bu tur reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi. Bu reaksiyalarda temirning oksidlanish darajasi +3 dan +2 ga, misniki +2 dan nolgacha kamayadi, yodniki -1 dan nolgacha, ruxniki esa noldan +2 ga qadar ortadi.

Elementlarning oksidlanish sonining ortishiga oksidlanish, kamayishiga esa qaytarilish deyiladi. Oksidlanish-qaytarilish protsesslari amalda elektron tenglamalar bilan ifodalanadi.

Oksidlanish protsessi:



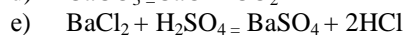
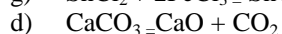
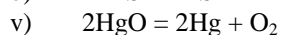
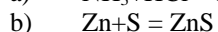
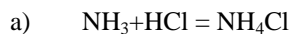
Qaytarilish protsessi:



O'zgaruvchan oksidlanish darajasiga ega bo'lgan elementlarning yuqori oksidlanish darajasida elektron qabul qilib, faqat oksidlovchi, eng kichik oksidlanish darajasida elektron chiqarib faqat qaytaruvchi, oraliq oksidlanish darajasida esa ham elektron chiqarib, ham elektron qabul qilib oksidlovchi hamda qaytaruvchi bo'ladi.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Davriy sistemadagi qaysi element eng kuchli oksidlovchi va qaysilari eng kuchli qaytaruvchilardir?
2. Xlor, azot va kaliyning qanday birikmalari faqat oksidlovchi xossalarni namoyon qiladi?
3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchining oksidlanish darajasi qanday o'zgaradi?
4. Quyidagi reaksiyalarning qaysi biri oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga kiradi?



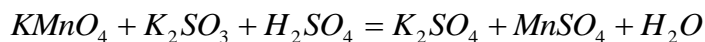
22-§ Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzish

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda asosan ikkita usul bor:

1. Elektron balans usuli;
2. Ion elektronli usuli.

Elektron balans usuli. Bu usul bilan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tegishli ko'effitsentlarini topib tenglashtirishda «oksidlovchi biriktirib oladigan elektronlar soni, qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga teng bo'lishi kerak» degan qoidaga amal qilish kerak.

1-misol. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini elektron balans usulida tenglashtiring va ko'effitsentlar tanlang:

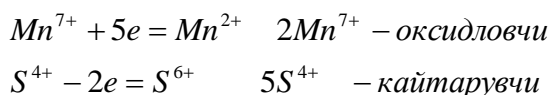


Yechish:

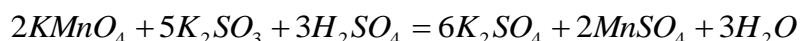
1. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning formulalarini reaksiya tenglama sining chap tomoniga, hosil bo'ladigan moddalarning formulalarini esa reaksiya tenglamasining o'ng tomoniga yoziladi, reaksiyadan keyin oksidlanish darajasi o'zgargan elementlarning oksidlanish darajasi aniqlanadi hamda ular har qaysi element belgisi ustiga yoziladi, masalan:



2. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlab, yuqoridagi qoidaga asosan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining elektronlar balans tenglamasi tuziladi:

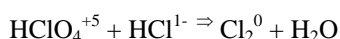


3. Elektronlar balans tenglamasida topilgan eng kichik ko'paytuvchi sonlar (2 va 5) oksidlovchi va qaytaruvchi moddalar molekulasiga oldiga quyiladigan ko'effitsentlar bo'ladi. So'ngra ko'effitsentlarga qarab reaksiyada ishtirok etuvchi boshqa moddalar formulalari oldiga qo'yilishi kerak bo'lgan ko'effitsentlar topiladi va tenglama tenglashtiriladi:



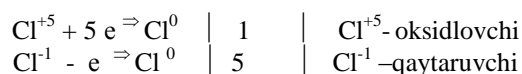
4. Tenglamaning ikki tomonidagi har bir element atomlarining sonini sanab chiqish orqali tenglamaning to'g'ri ekanligini tekshirib ko'riladi.

1-hol. Reaksiyada ishtirok etayotgan turli moddalar tarkibidagi bir xil elementning atomlari yoki ionlari elektronlar yo'qotishi va biriktirib olishi mumkin. Masalan:

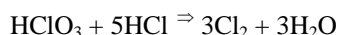


Bu reaksiyada Cl^{+5} ioni 5 ta elektron biriktirib, Cl^{1-} ioni esa 1 ta elektron yo'qotib, ikkala elektron ham elektroneytral atomga aylanadi.

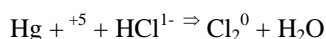
Reaksiyaning elektron balans tenglamasi:



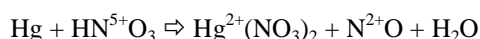
Tegishli ko'effitsentlar qo'yilgandan keyin reaksiyaning quyidagi ko'rinishda yoziladi.



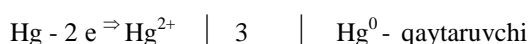
2-hol. Ba'zan kislota reaksiyaga kirishganda u ham oksidlanish hamda tuz hosil qilish uchun sarf bo'ladi. Masalan:



Bu reaksiyada HNO_3 ning bir qismi Hg^0 hosil qilish uchun sarf bo'ladi.

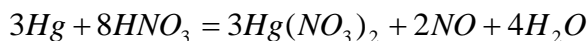
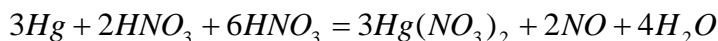


Bu reaksiyada HNO_3 bir qismi Hg^0 ni oksidlash uchun, qolgan qismi $Hg(NO_3)_2$ hosil qilish uchun sarf bo'ladi. Bu reaksiyani elektronlar balans tenglamasi:

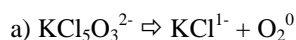




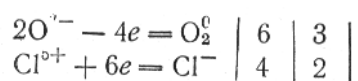
Demak, 3 gramm atom Hg^0 ni oksidlashda 2 mol HNO_3 sarf bo'ladi. Bundan tashqari 3 mol $Hg(NO_3)_2$ hosil qilish uchun yana 6 mol HNO_3 sarflanadi. Shunga asosan reaksiyaning to'liq tenglamasi quyidagicha bo'ladi:



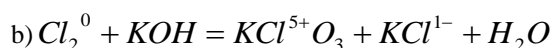
3-hol. Ba'zan oksidlovchi va qaytaruvchi vazifasini bajaradigan atomlar yoki ionlar bir moddaning tarkibida bo'ladi, masalan:



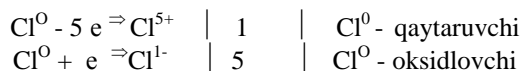
Bu reaksiyada Bertole tuzi molekulasida tarkibidagi O^{2-} ionlari qaytaruvchi Cl^{5+} ionni oksidlovchi bo'ladi.



Reaksiyaning to'liq tenglamasi: $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$



Bu reaksiyada Cl_2 molekulasida tarkibidagi xlor atomlaridan biri oksidlovchi, ikkinchisi qaytaruvchi bo'ladi.



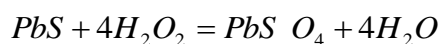
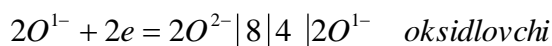
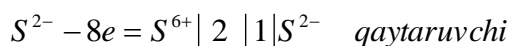
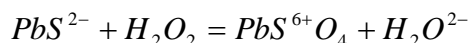
Reaksiyaning to'liq tenglamasi:



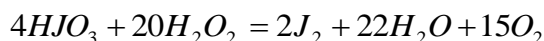
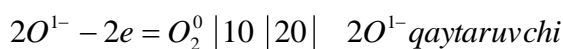
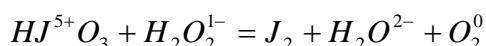
Bunday turdagi reaksiyalarni o'z-o'zini oksidlash va o'z-o'zini qaytarish reaksiyalari yoki ichki molekullararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

4-hol. Vodorod peroksidda kislorodning oksidlanish soni -1 ga teng. U faqat kuchli oksidlovchilarga ta'sir etganda qaytaruvchi, boshqa hollarda oksidlovchi bo'ladi. Shuning uchun vodorod peroksid ishtirok etgan reaksiyalarning elektron balans tenglamasini tuzishda ayni reaksiyada vodorod peroksidning oksidlovchi yoki qaytaruvchi ekanini aniqlash kerak.

a) H_2O_2 oksidlovchi bo'lgan hol uchun misol



b) H_2O_2 qaytaruvchi bo'lgan hol uchun misol



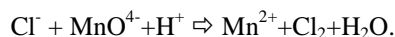
Ion-elektron usuli. Bu usul bilan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda quyidagilarga amal qilish kerak bo'ladi.

1. reaksiyaning molekulyar tenglamasi tuziladi;
2. reaksiyaning ionli tenglamasi tuziladi;
3. ion elektronli tenglamalari yoziladi;
4. oksidlovchi va qaytaruvchi, shuningdek, qaytarilgan va oksidlangan mahsulotlar uchun ko'effitsientlar topiladi;
5. topilgan ko'effitsientlar reaksiyaning ionli tenglamasiga qo'yilib tenglama tenglashtiriladi;
6. reaksiyaning molekulyar tenglamasi tuziladi.

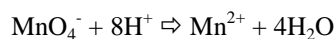
1-misol. Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi:



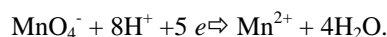
Ionli ko'rinishda:



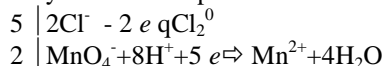
Bu reaksiyada Cl^- ioni qaytaruvchi, $2\text{Cl}^- - 2e = \text{Cl}_2$, MnO_4^- - ioni oksidlovchi. MnO_4^- ning Mn^{2+} gacha qaytarilish proessini ifodalovchi tenglama tuzishda, MnO_4^- tarkibiga kirgan kislorodning vodorod ionlari bilan suv molekularini hosil qilishini nazarda tutib, bu esa tenglamaning chap tomonida teng miqdorda vodorod ionlari bo'lishini talab qiladi:



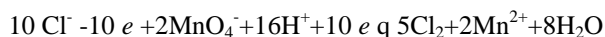
Bu sxemaning chap tomonidagi musbat zaryadlar soni o'ng tomonidagiga nisbatan beshta ortiq bo'lgani uchun chap tomonga 5 elektron kiritish kerak. SHundan keyin qaytarilish proessi quyidagi ko'rinishga keladi:



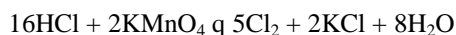
elektron balans usulida ko'rsatilgan ko'effitsientlar topiladi:



Oksidlanish va qaytarilish jarayonlarining tenglamalarini qo'shib tegishli ko'effitsientlarga ko'paytirib, quyidagi tenglamani hosil qilamiz:



Molekulyar tenglamasi:



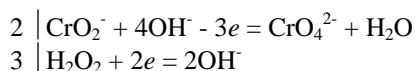
2-misol. Natriy xromitning ishqoriy muhitda vodorod peroksid bilan oksidlanishi quyidagi sxema bo'yicha boradi:



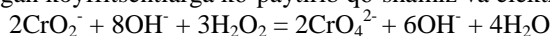
Reaksiyaning ionli tenglamasi:



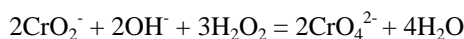
Bunda CrO_2^- - qaytaruvchi, H_2O_2 esa oksidlovchidir. Vodorod peroksid ishqoriy muhitda qaytarilib, OH^- ionlariga aylanadi. Endi ion-elektronli tenglamalardan foydalanib ko'effitsientni topamiz:



Har ikki tenglamani topilgan ko'effitsientlarga ko'paytirib qo'shamiz va elektronlarni qisqartirib yuboramiz.



O'ng va chap tomondagi OH^- ionlarni qisqartirib ionli tenglamani hosil qilamiz



Molekulyar tenglamasi:



Mustaqil yechish uchun masalalar

Quyidagi sxemalar bilan boradigan reaksiyalarning to'liq tenglamalarini tuzing hamda oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

1. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2$
2. $\text{Zn} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{NH}_3$
3. $\text{J}_2 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{HJO}_3 + \text{NO}$
4. $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$
5. $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\uparrow$
6. $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
7. $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
8. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
9. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
10. $\text{NaJ} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4$

VIII - BOB

METALLARNING UMUMIY XOSSALARI

23-§ Metallarning elektrod potentsiali va kuchlanish qatori

Metall elektrolit eritmasiga tushirilsa metall bilan elektrolit eritmasi chegarasida potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi. Ana shu potentsiallar ayirmasi, metallning elektrod potentsiali deyiladi.

Metallning elektrod potentsiali metallarning xossasiga, eritmadagi metall ionlarining konsentratsiyasiga va absolyut temperaturaga bog'liq bo'ladi. Bu bog'liqlik Nernst formulasi orqali quyidagicha ifodalanadi:

$$E = E_0 + \frac{0,058}{n} \lg C$$

E - metallarning elektrod potentsiali;

E_0 - metallarning normal potentsiali;

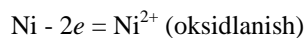
C - eritmadagi metall ionlarining konsentratsiyasi;

n - eritmadagi metall ionlarining oksidlanish darajasi.

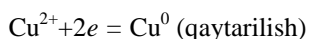
Ikkita bir xil metall elektrod shu metallning turli konsentratsiyali tuzi eritmalariga tushirilsa ham galvanik element hosil bo'ladi va ularni konsentratsion galvanik elementlar deyiladi. Konsentratsion galvanik elementlarning ЭYУК ini topish uchun ham ularning katod potentsiallaridan anod potentsiallarini ayirish kerak.

1-misol. Nikel nitrat eritmasiga tushirilgan nikel elektrod va mis (II)-nitrat eritmasiga tushirilgan mis elektroddan tashkil topgan galvanik elementning elektrodlarida boradigan jarayonlarning tenglamalarini yozing.

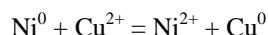
Yechish: Nikel metallarning kuchlanish qatorida misdan oldin turgani uchun qaytaruvchi, mis ioni esa oksidlovchi bo'ladi. Shunga ko'ra nikel manfiy elektrod - anod, mis musbat elektrod - katod bo'ladi. Anodda nikel oksidlanadi:



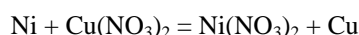
katodda:



jarayonlari boradi. Ikkala jarayon umumiy ko'rinishda quyidagicha yoziladi:



yoki:



2-misol. Rux plastinkasi 0,01M ZnSO_4 eritmasiga tushirilgan. Ruxning elektrod potensialini toping.

Yechish: Metall botirilgan eritmaning konsentratsiyasi 1M dan katta yoki kichik bo'lsa, elektrodning elektrod potentsiali (E) Nernst formulasi bo'yicha topiladi:

$$E = E_0 + \frac{0,058}{n} \lg C$$

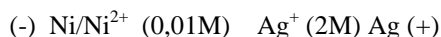
bundan:

$$C = 0,01M \text{ yoki } C = 10^{-2} M.$$

Jadvaldan ruxning normal elektrod potentsiali (E^0) ni topamiz. $E^0 = 0,76 \text{ V}$ ga teng. Formulaga tegishli qiymatlarini qo'ysak:

$$E = -0,76 + \frac{0,058}{2} \lg 10^{-2} = 0,76 + 0,029 \cdot (-2) = -0,818 \text{ V}; \text{ kelib chiqadi.}$$

3-misol. Quyidagi sxema bilan ifodalangan galvanik elementning $\mathcal{E}YUK$ ni hisoblang.



Yechish: Nernst formulasidan foydalanib berilgan konsentratsiyali eritmalarga to'g'ri keladigan nikel va kumushning elektrod potentsiallarini topamiz. Nikel elektrodi uchun:

$$E = -0,25 + \frac{0,058}{2} \lg 10^{-2} = 0,308 \text{ V};$$

Kumush elektrodi uchun:

$$E = 0,80 + 0,058 \lg 2 = +0,784 \text{ V}; \quad 0,784 > -0,308 \text{ bo'lgani uchun}$$

$$\mathcal{E}YUK = 0,784 - (-0,308) = 1,092 \text{ V}$$

4-misol. Galvanik elementning elektrodleri ikkita kumush plastinkadan iborat. Ularning biri AgNO_3 ning 0,1 M eritmasiga, ikkinchisi esa 0,001 M eritmaga tushirilgan. Shu konsentratsion elementning $\mathcal{E}YUK$ ni toping.

Yechish: Nernst formulasidan foydalanib, har xil konsentratsiyali ikki eritmaning har biriga to'g'ri keladigan kumushning elektrod potentsiallarini hisoblaymiz. 0,1M eritma uchun:

$$E = -0,80 + \frac{0,058}{2} \lg 10^{-1} = 0,80 + (-0,058) = 0,742 \text{ V.}$$

0,001M eritma uchun:

$$E = 0,80 + 0,058 \lg 10^{-3} = 0,80 + (-0,174) = 0,628 \text{ V}$$

0,742 V > 0,626 V bo'lgani uchun:

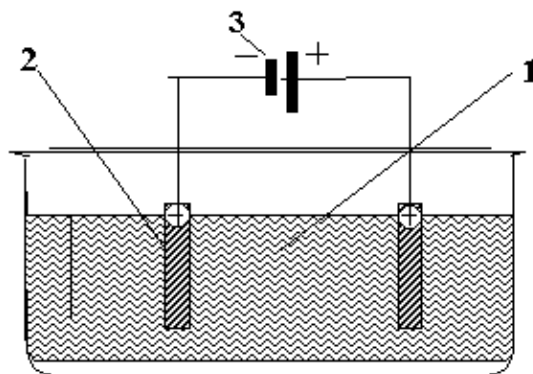
$$\mathcal{E}YUK = 0,742 - 0,626 = 0,116 \text{ V}$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

1. Anodi rux bo'lgan galvanik elementning sxemalarini tuzing. Elektrolarda boradigan jarayonlarning elektron tenglamalarini yozing.
2. Birida katodi kadmiy, ikkinchisida esa anodi kadmiy bo'lgan ikkita galvanik element sxemalarini tuzing, elektrolarda sodir bo'ladigan jarayonlarning elektron tenglamasini tuzing.
3. Birida mis-katod, ikkinchisida mis-anod bo'lgan ikkita galvanik element sxemalarini tuzing. Elektrolarda sodir bo'ladigan jarayonlarning elektron tenglamasini yozing.
4. Temir va mis plastinkalari sulfat kislotasi eritmasiga botirilgan va ular tashqi o'tkazgich (sim) orqali bir-biri bilan tutashirilgan. Shunday yo'l bilan hosil qilingan galvanik element ishlaganda elektrolarda boradigan jarayonlarning elektron tenglamalarini tuzing.
5. Galvanik elementlarning birida nikel katod, ikkinchisida anod vazifasini bajaradi. Shu ikki galvanik elementlarning sxemalarini tuzing. Elektrolarda sodir bo'ladigan jarayonlarning elektron tenglamasini yozing.
6. a) alyuminiy plastinka 0,005M $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmasiga; b) rux plastinka 0,002M ZnSO_4 eritmasiga tushirilgan. Alyuminiy va ruxning elektrod potentsiallarini toping.
7. a) mis plastinka 0,001M $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga; b) kumush plastinka 0,01M AgNO_3 eritmasiga tushirilgan. Mis va kumushning elektrod potentsiallarini toping.
8. a) rux plastinka deyimolyar rux tuzi eritmasiga; b) alyuminiy plastinka millimolyar alyuminiy tuzi eritmasiga tushirilgan. Alyuminiy va ruxning elektrod potentsiallarini toping.
9. O'z tuzlarining 1M li eritmalariga tushirilgan magniy va temir plastinkalaridan tuzilgan galvanik elementning ΔYUK ini hisoblang. Elektrodda boradigan jarayonlarning elektron va molekulyar tenglamalarini yozing.
10. NiSO_4 ning 0,2M eritmasiga tushirilgan nikel elektrod bilan CuSO_4 ning 0,2M eritmasiga tushirilgan mis elektrodan tuzilgan elementning ΔYUK ni hisoblang. Bu galvanik element ishlaganda sodir bo'ladigan jarayonlarning elektron va molekulyar tenglamalarini yozing.

24-§ Elektroliz. Elektroliz qonunlari

Elektrolit eritmasi yoki suyuqlanmasi orqali o'zgarmas elektr toki o'tkazilganda elektrolarda boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari *elektroliz* deb ataladi. Elektroliz jarayoni maxsus qurilmalar - elektrolizerlar yoki elektrolitik vannalarda olib boriladi.



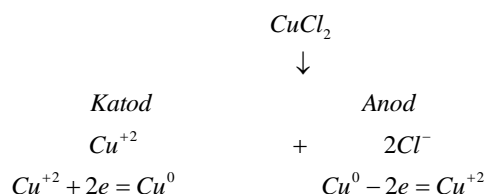
Elektrolizyor sxemasi. 1-anod; 2-katod;
3-uzgarmas tok manbai

Anodda sodir bo'ladigan jarayonlar elektrolitga ham, anod yasalgan moddaga ham bog'liq. Anodlar ikki xil bo'ladi:

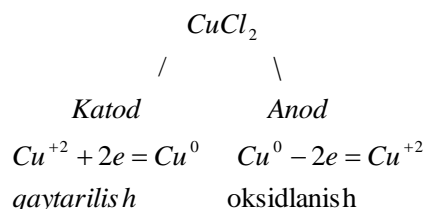
1. Eruvchan anod.
2. Erimaydigan anod.

Eruvchan anod elektrodidan foydalanib toza metallar olinadi. Bunday elektroliz jarayoni tozalanayotgan metall tuzining eritmasida olib borilishi kerak. Sanoatda tuzlarning eritmalarini elektroliz kilib mis, rux, kadmiy, nikel, kobalt, marganeç va boshqa metallar olinadi. Bu metod yordamida bir metall boshqa metall bilan qoplanadi. Bu metod galvanostegiya deyiladi.

Eruvchan anodlar elektroliz jarayonida eritmaga ionlar holda o'tadigan elektrolardir. Masalan: CuCl_2 orqali o'zgarmas tok o'tkazilib, anod sifatida mis plastinkasi olinsa, katodda mis ionlari qaytariladi, anodda esa mis oksidlanadi. Chunki, mis ionlariga nisbatan mis atomlari elektronni osonroq beradi. Shuning uchun eritmada mis ionlari konsentratsiyasi o'zgarmaydi.

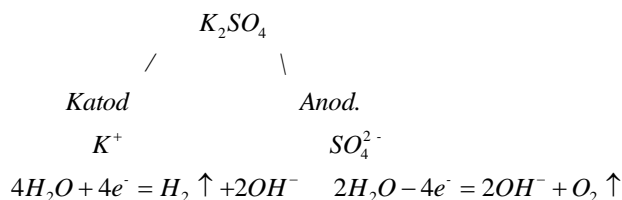
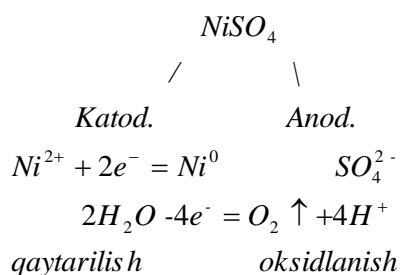


Erimaydigan anodlar tariqasida inert ko'mir(C) va passiv metallar (Au, Pt)ni olish mumkin. Bunday elektrodlar bilan elektroliz qilinganda anodda oksidlanish jarayoni elektrod hisobiga emas, balki, erimaydigan anionlar yoki suv molekulari hisobiga sodir bo'ladi. Masalan:



Anodda elektrolit anionlaridan faqat kislorodsiz kislota qoldiqlari: xlor, brom, yod, fluor, oltingugurt va hokazolar zaryadsizlanadi.

Elektroliz jarayonida anodda oksidlanishi mumkin bo'lgan ionlar kislorodli kislota qoldiqlari (NO_3^- , NO_2^- , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-}) va H_2O molekularidir. Bu ionlardan kislorodli kislota qoldiqlari anodda zaryadsizlanmaydi, balki, ularning o'rniga suv molekulari oksidlanadi. Kislorodsiz kislota ionlari oson oksidlanib erkin holda ajralib chiqadi. Masalan:



Natijada, katod atrofida KOH va anod atrofida H_2SO_4 to'planadi.

Elektroliz qonunlari. Elektroliz hodisasining miqdoriy tomonini XIX asrning 30- yillarida M. Faradey o'rgangan edi. U o'z tajribalari asosida elektroliz qonunlarini yaratdi.

- I. Elektrolizda ajralib chiqadigan moddaning og'irlik miqdori eritmadan o'tgan elektr miqdoriga proporsional bo'lib, boshqa hech qanday faktorlarga mutlaqo bog'liq emas.
- II. Teng miqdordagi elektr, har xil kimyoviy birikmalardan, elektroliz vaqtida ekvivalent miqdordagi moddalarni ajratib chiqaradi.

Masalan: bir xil miqdordagi elektr toki HCl, AgNO_3 , CuSO_4 , FeCl_3 , SnCl_4 eritmasi orqali o'tkazilganda katodda ekvivalent miqdordagi H_2 , Ag, Cu, Fe, Sn ajralib chiqadi.

Elektroliz vaqtida bir gramm-ekvivalent modda ajratib olish uchun elektrodlardan 96500 kulon elektr toki o'tishi kerak.

Umumiy formulasi quyidagicha:

$$m = \frac{p \cdot Q}{F} \quad \text{Bundan} \quad Q = I \cdot t, \quad F = 96500$$

Kuchi 1 A bo'lgan tok sekundiga 1 Kl. elektr o'tishiga muvofiq kelsa,

$$m = \frac{\mathcal{E} \cdot I \cdot t}{96500}$$

1-misol. $CuSO_4$ eritmasidan 40 minut davomida 1,65 a kuchga ega bo'lgan tok o'tkazilsa, katodda necha gramm mis ajralib chiqadi?

Yechish: Faradey qonuniga ko'ra, vaqt sekundda berilgani uchun formuladan foydalanamiz. Misning g-ekv = 31,77, $i = 1,65$, vaqt $40 \cdot 60 = 2400$ sekund. Formulaga tegishli qiymatlarni quyib, ajralib chiqqan mis miqdorini topamiz:

$$m = \frac{31,77 \cdot 1,65 \cdot 2400}{96500} = 1,3 \text{ g}$$

2-misol. Katodda 4,74 g mis ajratib olish uchun 1 soat davomida $CuSO_4$ eritmasidan kuchi necha amperga teng bo'lgan tok o'tkazish kerak?

Yechish: $m = \frac{\mathcal{E}it}{26,8}$ bundan $i = \frac{m \cdot 26,8}{\mathcal{E} \cdot t}$ keltirilgan formulaga tegishli

qiymatlari: $m = 4,74$; $\mathcal{E} = 31,77$; $t = 1$ soatni quyib tok kuchini topamiz:

$$i = \frac{4,74 \cdot 26,8}{31,77 \cdot 1} = 4,0 \text{ a}$$

3-misol. $NaCl$ eritmasidan tok o'tkazilganda anodda normal sharoitda o'lchangan 11,2 l kislorod ajralgan bo'lsa, katodda necha gramm ishqor hosil bo'ladi?

Yechish: 1g/ekv kislorodning normal sharoitdagi hajmi 5,6l $\frac{11,2}{5,6} = 2 \text{ g / ekv}$ kislorod ajralganligi uchun

katodda ham 2 g/ekv $NaOH$ hosil bo'ladi. 1 g/ekv $NaOH$ 40 g ga tengligini bilgan holda, hosil bo'lgan ishqorning miqdorini topamiz:

$$2 \cdot 40 = 80 \text{ g}$$

4-misol. $CuCl_2$ ning 1 l 0,5 n eritmasidan kuchi 5 a ga teng bo'lgan tok o'tkazilganda $CuCl_2$ ni butunlay parchalash uchun qancha vaqt kerak bo'ladi?

Yechish: $m = \frac{\mathcal{E} \cdot i \cdot t}{26,8}$, bundan $t = \frac{26,8 \cdot m}{\mathcal{E}i}$. Eritmadagi mis ionlarining massasini topamiz. Eritma 0,5 n

bo'lganligi uchun 0,5 g/ekv 1 l eritmada $31,77 \cdot 0,5 = 15,88$ g mis ionlari bo'ladi.

Keltirilgan formulaga tegishli qiymatlar: $m = 15,88$; $\mathcal{E} = 31,77$; $i = 5$ ni qo'yib ketgan vaqtni hisoblaymiz:

$$t = \frac{15,88 \cdot 268}{31,77 \cdot 5} = 2 \text{ soat } 40 \text{ min } 48 \text{ sekund.}$$

Mustaqil yechish uchun masalalar

- 20 g mis oksidini qaytarish uchun zarur bo'lgan vodorodni qancha suvni Elektroliz qilib olish mumkin.
- KCl eritmasi elektroliz qilinganda 112 l vodorod hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan ishqorni neytrallash uchun 0,2 n kislota eritmasidan qancha zarur bo'ladi.?
- $AgNO_3$ eritmasidan 6 a tok 30 min davomida o'tkazilganda qancha kumush ajralib chiqadi?
- $CaCl_2$ suyuqlanmasidan 10 a tok 1 soat davomida o'tkazilganda qancha $CaCl_2$ parchalanadi?
- $PbCl_2$ eritmasidan kuchi 20 a tok 30 min davomida o'tkazilganda qancha Pb va qancha xlor gazi ajralib chiqadi?
- Katodda 20 g qo'rg'oshin ajratish uchun suyuqlantirilgan $PbCl_2$ eritmasidan kuchi 2,5 a bo'lgan tokni qancha vaqt davomida o'tkazish kerak.
- NaCl eritmasidan tok o'tkazib 20 g NaOH olish uchun kuchi 2,5 a bo'lgan tokni qancha vaqt davomida o'tkazish kerak?
- 2,5 a tokni $SnCl_2$ eritmasidan 30 min davomida o'tkazilganda 2,77 g qalay ajralgan. Qalayning ekvivalentini toping.

9. Bir metallning sulfatli tuzi eritmasi Elektroliz qilinganda anodda normal sharoitda o'Ichangan 176 ml vodorod o'Ichangan. SHu vaqt ichida katodda 1 g metall ajralgan. Shu metallning ekvivalentini toping.

10. FeCl_2 va FeCl_3 eritmasidan 10 min davomida kuchi 3 a ga teng bo'lgan tok o'tkazildi. Eritmaning qaysi biridan ko'proq temir ajraladi?

«UMUMIY VA NOORGANIK KIMYO» FANIDAN TEST SAVOL-JAVOBLARI:

1 – variant

1. Quyidagi kursatilganlardan qaysilari modda hisoblanadi: 1) alyuminiy sim; 2) kaustik soda; 3)temir mix; 4) margançovka; 5)Osh tuzi eritmasi?
A) 1,2,3
B) 2,3,5
C) 1,3,5
D) 2,4,5
E) 3,4,5
2. Quyidagilardan qaysi biri fizikaviy xodisa jumlasiga kiradi:
A) qor uchkunlarining xosil bulishi;
B) tuxumning palagda bulishi;
C) ohakning sundirilishi;
D) shakarning kumirlanishi;
E) metallarning oksidlanishi?
3. Molekula deganda nimani tushunasiz?
A) moddaning massa va ulchami bilan farqlanadigan eng kichik elektroneytral zarrachasi;
B) moddaning xossasini uzida mujassamlashtirgan va mustakil mavjud bula oladigan eng kichik zarrachasi;
C) atomlarning aloxida olingan turi;
D) faqat oddiy moddalar tarkibiga kiruvchi atomlar turi;
E) faqat murakkab moddalar tarkibiga kiruvchi atomlar turi.
4. Bertolidlar deganda nimani tushunasiz?
A) uzgaruvchan tarkibli birikmalar;
B) uzgarmas tarkibli birikmalar;
C) xar qanday kimyoviy toza birikmalar;
D) yukori molekulyar birikmalar;
E) kuyi molekulyar birikmalar.
5. Izotoplar deganda nimani tushunasiz?

- A) yadro zaryadi bir xil bulib, atom massasi bilan farq kiluvchi atomlar turi;
 B) atom massasi bir xil bulib, yadro zaryadi bilan farq kiluvchi atomlar turi;
 C) kimyoviy element atomlarining ikki yoki bir necha xil oddiy modda xOSil qilish xodisasi;
 D) moddalarning kimyoviy xossalari bilan farq qilish xususiyati;
 E) moddalardagi kimyoviy xossalari uxshashligini ifodalovchi xususiyatlar.
6. "Atomdagi orbitallarda elektronlar iloji boricha juftlashishga intiladi"- jumlada talkin kilingan fikr tugrimi?
 A) tugri, bu Gund koidasidir;
 B) notugri, bu Gund koidasigi zid keladi;
 C) tugri, bu Pauli priniipiga mos keladi;
 D) notugri, bu Pauli priniipiga zid keladi;
 E) notugri, bu Klechkovski koidalariga zid keladi.
7. Asosli oksidlar qatorini kursating:
 A) SO_3 , Al_2O_3 , CaO , CuO , Na_2O , P_2O_5 ;
 B) MgO , FeO , BaO , Li_2O , K_2O , Cs_2O ;
 C) P_2O_5 , SO_2 , N_2O_5 , Cl_2O_7 , SiO_2 , Mn_2O_7 ;
 D) Al_2O_3 , ZnO , Cr_2O_3 , BeO ;
 E) CO , N_2O , NO .
8. Betaraf oksidlar qatorini kursating:
 A) SO_3 , Al_2O_3 , CaO , CuO , Na_2O , P_2O_5 ;
 B) MgO , FeO , BaO , Li_2O , K_2O , Cs_2O ;
 C) P_2O_5 , SO_2 , N_2O_5 , Cl_2O_7 , SiO_2 , Mn_2O_7 ;
 D) Al_2O_3 , ZnO , Cr_2O_3 , BeO ;
 E) CO , N_2O , NO .
9. Tuzlar qatorini kursating:
 A) $NaOH$, $Mg(OH)_2$, $Hg(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, $Zn(OH)_2$;
 B) H_3BO_3 , HCl , H_3PO_4 , H_2SO_4 , H_2CrO_4 ;
 C) $KMnO_4$, $K_4[Fe(CN)_6]$, $NaHCO_3$, $KCl \cdot NaCl$, $Cu(OH)Cl$;
 D) SO_3 , Al_2O_3 , CaO , CuO , Na_2O , P_2O_5 ;
 E) $Cr(OH)_3$, $Al(OH)_3$, $Be(OH)_2$, $Zn(OH)_2$.
10. Element atomining massasi kariyib qanday zarrachalar massasidan iborat?
 A) protonlar;
 B) proton va elektronlar;
 C) elektronlar;
 D) neytron va elektronlar;
 E) proton va neytronlar.
11. Davriy sistema davrlarida elementlarning elektromanfiyligi qanday uzgaradi?
 A) ortib boradi;
 B) kamayib boradi;
 C) uzgarmaydi;
 D) dastlab ortib, sungra kamayadi;
 E) dastlab kamayib, sungra ortadi.
12. Ammoniy gidrokarbonat molekulasida kimyoviy boglanishning qanday turlari mavjud buladi: 1) ionli; 2) kutbsiz kovalent; 3) kutbli kovalent; 4) donor-akseptor; 5) metall boglanish?
 A) 1,2
 B) 2,3
 C) 3,4
 D) 4,5
 E) 1,3
13. Davriy sistemaning guruxlari buyicha ionlanish potentsialining kiymati qanday uzgaradi?
 A) ortib boradi;
 B) kamayib boradi;
 C) uzgarmaydi;
 D) dastlab ortib, sungra kamayadi;
 E) dastlab kamayib, sungra ortadi.

14. Elementning elektromanfiyligi nimaga teng?
 A) ionlanish potentsiali qiymatiga;
 B) elektronga moyillik energiyasi qiymatiga;
 C) ionlanish potentsiali va elektronga moyillik energiyasi qiymatlarining yigindisi yoki shu yigindining yarim qiymatiga;
 D) ionlanish potentsiali va elektronga moyillik energiyasi qiymatlarining ayirmasi yoki shu ayirmaning yarim qiymatiga;
 E) kimyoviy boglanish energiyasi qiymatiga.
15. N_2O molekulasida kimyoviy boglanishning qanday turi mavjud buladi: 1- ionli boglanish; 2- kutbli kovalent boglanish; 3- kutbsiz kovalent boglanish; 4- donor-akseptor boglanish; 5- vodorod boglanish?
 A) 1,2
 B) 2,3
 C) 3,4
 D) 2,4
 E) 2,5
16. "... ning tezligi reaksiyaga kirishayotgan yoki xOSil bulayotgan moddalardan birortasining konsentratsiyasini vakt birligi ichida uzgarishi bilan aniklanadi". Nuktalar urnidagi tushunchani aniklang.
 A) gomogen reaksiya;
 B) geterogen reaksiya;
 C) barcha turdagi kimyoviy reaksiya;
 D) sistema;
 E) gomogen va geterogen reaksiyalar.
17. Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarni kursating: 1) harorat; 2) bosim; 3) konsentratsiya; 4) katalizator; 5) ingibitor; 6) moddalarning disperslik darajasi?
 A) 1,2,3,4,5,6
 B) 1,2,3,6
 C) 1,2,3,5
 D) 1,2,4,5
 E) 2,3,4,6
18. Kimyoviy muvozanat siljishiga ta'sir etuvchi omillarni kursating: 1) harorat; 2) bosim; 3) konsentratsiya; 4) katalizator; 5) ingibitor; 6) moddalarning disperslik darajasi?
 A) 1,2,3
 B) 4,5,6
 C) 1,2,3,4,5
 D) 1,2,3,4
 E) 2,3,4
19. Agar muvozanatda turgan sistemaga qandaydir tashki ta'sir kursatilsa, kimyoviy muvozanat: 1) karar topadi; 2) buziladi. Shu ta'sir kuchini: 3) Oshirish tomonga siljiydi; 4) kamaytirish tomonga siljiydi; 5) uzgarmasdan koladi.
 A) 1,4
 B) 2,4
 C) 2,3
 D) 1,5
 E) 2,5
20. KNO_3 ning suvdagi eritmasi: 1) dagal dispers sistema; 2) kolloid eritma; 3) molekulyar dispers sistema; 4) ion dispers sistema; 5) chin eritma hisoblanadi.
 A) 1
 B) 2
 C) 3,5
 D) 4,5
 E) 5
21. Osmos xodisasi: 1) erigan modda zarrachalarining erituvchi modda ichida bir tekisda taksimlanishi hisobiga; 2) erituvchi molekularining yarim utkazgich parda orkali utib, eritmani suyultirishi hisobiga; 3) erigan modda zarrachalarini yarim utkazgich parda orkali utib, eritmani tuyintirishi hisobiga; 4) eritmani suyultirish hisobiga ikkiyoklama diffuziya tufayli vujudga keladi.
 A) 1

- B) 2
C) 3
D) 3,4
E) 1,4
22. Neytral eritmalar uchun: 1)[H⁺]q 10⁻⁷; 2)[ON⁻]q 10⁻⁷; 3)[H⁺]x[OH⁻]q 10⁻¹⁴; 4)rN q 7; 5)rN > 7; 6)rN < 7 buladi.
A) 1,3,4.
B) 1,2,4.
C) 2,,6.5
D) 2,3,4.
E) 4,5,6.
23. Qanday tuzlar eritmalarining muxiti (rN) 7 ga teng yoki unga yaqin buladi: 1- kuchli asos va kuchsiz kislotdan iborat tuz; 2- kuchsiz asos va kuchli kislotadan iborat tuz; 3- kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan iborat tuz; 4- kuchli asos va kuchli kislotadan iborat tuz;
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 3,4
24. Ishkoriy metallar xavoda oksidlanganda Quyidagi birikmalar xOSil buladi:
A) faqat oksidlar;
B) faqat peroksidlar;
C) oksidlanmaydi;
D) faqat nadoksidlar;
E) oksidlar, peroksidlar, nadoksidlar;
25. Berilliyning tabiatda Quyidagi birikmalari keng tarkalgan:
A) alyumosilikatlari, alyuminatlari, silikatlari;
B) sulfatlari, xloridlari, fosfatlari;
C) oksidlari, gidroksidlari;
D) karbidlari, nitridlari, gidridlari;
E) karbonatlari, berillatlari;
26. Sanoatda alyuminiy qanday usulda olinadi?
A) metallotermiya usulida;
B) alyuminiy oksid suyuklanmasini elektroliz qilish yuli bilan;
C) alyuminiy oksid va kriolit aralashmasi suyuklanmasini elektroliz qilish yuli bilan;
D) alyuminiy birikmalarini termik parchalash orkali;
E) alyuminiy birikmalarini vodorod, uglerod(II)oksid yordamida kaytarish orkali.
27. Alyuminiyning qanday xususiyati uning ishlatilishida muxim urin tutadi?
A) engilligi, plastikligi, elektr va issiklikni yaxshi utkazishi;
B) kimyoviy aktivligi;
C) kimyoviy inertligi;
D) amfoterlik xossasi;
E) kompleks birikmalar xosil qila olishi.
28. Azot birikmalari qanday maqsadlarda eng ko'p qo'llaniladi?
A) portlovchi moddalar sifatida;
B) kimyoviy va metallurgiya jarayonlarida inert muxit sifatida;
C) mediina dori-darmonlari va yukori molekulyar birikmalar olishda;
D) usimliklarni ximoya kiluvchi va metallar korroziyasiga karshi ishlatiladigan vositalar olishda;
E) mineral ugitlar sifatida.
29. Erkin xolatdagi kislorod qanday xossani namoyon qiladi?
A) oksidlovchi;
B) kaytaruvchi;
C) xam oksidlovchi, xam kaytaruvchi;
D) oksidlovchi xam emas, kaytaruvchi xam emas;
E) allotropik shakl uzgarishiga boglik.

30. Sulfat kislotada oksidlovchilik rolini qaysi sharoitda sulfat ionlari bajaradi?
 A) suyultirilgan sulfat kislotaga metallar ta'sir ettirilganda;
 B) konnentrangan sulfat kislotaga metallar ta'sir ettirilganda;
 C) suvda eritilganda;
 D) oksidlanish-kaytarilish reaksiyasida kislotali muxit xOSil qilishda;
 E) oksidlovchilik rolini bajarmaydi.
31. Xlorit kislota tuzlari kizdirilganda qanday maxsulotlar xosil buladi?
 A) parchalanmaydi, faqat suyuklanadi xolos
 B) gipoxlorid va xlorat kislota tuzlariga aylanadi
 C) metall oksidi va xlorga parchalanadi
 D) metall xloridi va kislorodga parchalanadi
 E) xlorid va xlorat kislota tuzlariga aylanadi
32. Kalsiy va alyuminiy metallaridan iborat kotishma suvda eritilsa, eritmada qanday modda buladi?
 A) kalsiy gidroksid;
 B) kalsiy gidroksid va alyuminiy gidroksid;
 C) kalsiy alyuminat;
 D) kalsiy gidroksid va alyuminiy oksid;
 E) suvdan boshka modda bulmaydi.
33. 380 ml gazning massasi 27°C va 1,05 atm bosimda 0,455 grammga teng. Gazning molekulyar massasini toping.
 A) 35
 B) 84
 C) 44
 D) 28
 E) 64
34. Agar reaksiya tezligining harorat koyffitsienti 2 ga teng bulsa, harorat 30°C dan 80°C ga oshirilganda, reaksiya tezligi necha marta ortadi?
 A) 10
 B) 2
 C) 8
 D) 32
 E) uzgarmaydi
35. 16 gramm oltingugurt SO_3 gacha yondirilganda 197,38 kj issiklik ajraladi. SO_3 ning xosil bulish issikligi (ΔH) ni (kj/mol da) hisoblang:
 A) - 789,52
 B) - 394,76
 C) + 789,52
 D) + 394,76
 E) - 197,38
36. 20% li sulfat kislota eritmasini xOSil qilish uchun 300 gramm suvga necha gramm 50% li sulfat kislota eritmasini kushish kerak?
 A) 200
 B) 50
 C) 5
 D) 20
 E) 2

2 – variant

1. Quyidagi kursatilganlardan qaysilari jism hisoblanadi: 1) ohak; 2) mis sim; 3) alyuminiy sim; 4) shakar; 5) temir mix?
 A) 1,3,4
 B) 2,3,5
 C) 3,4,5
 D) 1,3,5

- E) 1,2,3
- Kimyoviy element deganda nimani tushunasiz?
 - moddaning massa va ulchami bilan farqlanadigan eng kichik elektroneytral zarrachasi;
 - moddaning xossasini uzida mujassamlashtirgan va mustakil mavjud bula oladigan eng kichik zarrachasi;
 - atomlarning aloxida olingan turi;
 - faqat oddiy moddalar tarkibiga kiruvchi atomlar turi;
 - faqat murakkab moddalar tarkibiga kiruvchi atomlar turi.
 - Qand bulagini molekullargacha qanday ajratish mumkin?
 - qattiq kizdiriladi;
 - suvida eritiladi;
 - koncentrlangan sulfat kislota kushib kizdiriladi;
 - ezgilab maydalanadi;
 - koncentrlangan uyuvchi natriy kushib kizdiriladi.
 - Daltonitlar deganda nimani tushunasiz?
 - uzgaruvchan tarkibli birikmalar;
 - uzgarmas tarkibli birikmalar;
 - xar qanday kimyoviy toza birikmalar;
 - yukori molekulyar birikmalar;
 - kuyi molekulyar birikmalar.
 - Atomning birinchi strukturaviy modeli qaysi olim tomonidan va kachon yaratilgan?
 - N.Bor, 1913 y.
 - Rezerford, 1911 y.
 - Chadvik, 1920 y.
 - G. Mozli, 1913 y.
 - M. Plank, 1900 y.
 - Quyidagilardan qaysilari oddiy modda hisoblanadi? 1- Na, 2- Cl₂, 3- NaCl, 4- C , 5- K₂SO₄, 6- bur, 7- J₂, 8- CaCO₃.
 - 1,2,6,7.
 - 1,2,7,8.
 - 1,2,4,7.
 - 3,5,6,8.
 - 4,6,7,8.
 - Kislotali oksidlar qatorini kursating:
 - SO₃, Al₂O₃, CaO, CuO, Na₂O, P₂O₅;
 - MgO, FeO, BaO, Li₂O, K₂O, Cs₂O;
 - P₂O₅, SO₂, N₂O₅, Cl₂O₇, SiO₂, Mn₂O₇;
 - Al₂O₃, ZnO, Cr₂O₃, BeO;
 - CO, N₂O, NO.
 - Kislotalar qatorini kursating:
 - NaOH, Mg(OH)₂, Hg(OH)₂, Cr(OH)₃, Zn(OH)₂;
 - H₃BO₃, HCl, H₃PO₄, H₂SO₄, H₂CrO₄;
 - KMnO₄, K₄[Fe(CN)₆], NaHCO₃, KCl*NaCl, Cu(OH)Cl;
 - SO₃, Al₂O₃, CaO, CuO, Na₂O, P₂O₅;
 - Cr(OH)₃, Al(OH)₃, Be(OH)₂, Zn(OH)₂.
 - Amfoter gidroksidlar qatorini kursating:
 - NaOH, Mg(OH)₂, Hg(OH)₂, Fe(OH)₂, Mn(OH)₂;
 - H₃BO₃, HCl, H₃PO₄, H₂SO₄, H₂CrO₄;
 - KMnO₄, K₄[Fe(CN)₆], NaHCO₃, KCl*NaCl, Cu(OH)Cl;
 - SO₃, Al₂O₃, CaO, CuO, Na₂O, P₂O₅;
 - Cr(OH)₃, Al(OH)₃, Be(OH)₂, Zn(OH)₂.
 - Davriy sistemaning guruxi deb nimaga aytiladi?
 - ishkoriy metallardan boshlanib, inert gazlar bilan tugallanuvchi gorizontol qator;
 - ishkoriy metallardan boshlanib, inert gazlar bilan tugallanuvchi vertikal qator;

- C) bitta vertikal qatorga joylashgan uxshash elementlarl;
 D) bitta gorizontal qatorga joylashgan uxshash elementlarl;
 E) gorizontal tok qator elementlarli.
11. Davriy sistema guruxlarida elementlarlning elektromanfiyligi qanday uzgaradi?
 A) ortib boradi;
 B) kamayib boradi;
 C) uzgarmaydi;
 D) dastlab ortib, sungra kamayadi;
 E) dastlab kamayib, sungra ortadi.
12. Kimyoviy boglanishning energiya qiymati qanday bulishi kerak?
 A) 0-50 kj/mol
 B) 0-100 kj/mol
 C) 0-1000 kj/mol
 D) 500-1000 kj/mol
 E) 200-1000 kj/mol
13. Davriy sistemaning guruxlari buyicha elektronga moyilligi qanday uzgaradi?
 A) ortib boradi;
 B) kamayib boradi;
 C) uzgarmaydi;
 D) dastlab ortib, sungra kamayadi;
 E) dastlab kamayib, sungra ortadi.
14. Atomlarning uzaro birikib, bir yoki bir necha elektron juft xosil qilish va ularning shu elektron jufti hisobiga vujudga keladigan kimyoviy boglanish.....
 A) ion boglanish deyiladi;
 B) kovalent boglanish deyiladi;
 C) donor-akzeptor boglanish deyiladi;
 D) vodorod boglanish deyiladi;
 E) metall boglanish deyiladi.
15. Quyidagilar orasidan gomogen sistemalarni kursating: 1) temir kipigi va oltingugurt aralashmasi; 2) osh tuzining suvdagi eritmasi; 3) toza xavo; 4) rux va misdan iborat kotishma; 5) suv va efir aralashmasi; 6) sulfat kislota eritmasi; 7) loyka suv.
 A) 1,4,5,6
 B) 2,3,5,7
 C) 2,5,6,7
 D) 2,3,4,6
 E) 1,2,3,6
16. "... ning tezligi vakt birligi ichida faza sirtining yuza birligida reaksiyaga kirishgan yoki xOSil bulgan moddalarning miqdori bilan aniklanadi". Nuktalar urnidagi tushunchani aniklang.
 A) gomogen reaksiya;
 B) geterogen reaksiya;
 C) barcha turdagi kimyoviy reaksiya;
 D) sistema;
 E) gomogen va geterogen reaksiyalar.
17. Qanday reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi moddalardan xech biri tulik sarf bulmaydi?
 A) barcha turdagi kimyoviy reaksiyalarda;
 B) kaytar reaksiyalarda;
 C) kaytmas reaksiyalarda;
 D) neytrallanish reaksiyalarida;
 E) gomogen va geterogen reaksiyalarda.
18. Kimyoviy muvozanat karar topishini tezlashtiruvchi omillarni kursating:
 A) bosimning ortishi yoki kamayishi;
 B) haroratning ortishi yoki kamayishi;
 C) konsentratsiyaning ortishi yoki kamayishi;
 D) katalizatorning kullanilishi;
 E) kimyoviy muvozanat karar topishini tezlashtirib bulmaydi.

19. $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + 92,4 \text{ kJ}$ sistemaning muvozanatini uning tomonga siljitish uchun: 1) bosimni oshirish kerak; 2) haroratni oshirish kerak; 3) bosimni pasaytirish kerak; 4) haroratni pasaytirish kerak; 5) ammiakni reaksiya muxitidan chikarib turish kerak.
- A) 1,2
B) 2,3
C) 1,4,5
D) 1,2,5
E) 1,4
20. Sut: 1) suspenziya; 2) emulsiya; 3) molekulyar dispers sistema; 4) ion dispers sistema; 5) chin eritma hisoblanadi.
- A) 1
B) 2
C) 3,5
D) 4,5
E) 5
21. Eritmaning osmotik bosimi kattaligi qanday omillarga bog'liq?
- A) eritma konsentratsiyasiga;
B) eritma haroratiga?
C) eritma konsentratsiyasi va haroratiga;
D) erigan moddaning eritmadagi molyar kismiga;
E) erigan moddaning eritmadagi mol miqdoriga.
22. Yomon eruvchi modda chukmasi qanday sharoitda xosil buladi?
- A) kimyoviy reaksiyada ishtirok etuvchi ionlar konsentratsiyasi ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasi qiymatidan katta bulsa;
B) kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etuvchi ionlar konsentratsiyalari ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasi qiymatidan kichik bulsa;
C) kimyoviy reaksiyada ishtirok etuvchi ionlar konsentratsiyalari ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasi qiymatiga teng bulsa;
D) xar qanday sharoitda;
E) agar modda erituvchida mutlak (absolyut qiymatda) erimasa;
23. Gidrolizlanish reaksiyasi tezligini oshiruvchi omillarni kursating: 1) eritmani tuyintirish; 2) eritmani suyultirish; 3) haroratni oshirish; 4) haroratni pasaytirish.
- A) 1,3
B) 2,4
C) 1,4
D) 2,3
E) 2,3,4
24. Ishkoriy metallar nordon tuzlarining termik barkarorligi gurux ichida quyidagicha uzgaradi:
- A) kamayib boradi;
B) ortib boradi;
C) uzgarmaydi;
D) nordon tuzlar xosil kilmaydi;
E) nordon tuzlari termik parchalanmaydi.
25. Kalsiy va bariy metallari qanday usullarda olinadi?
- A) elektroliz va alyuminotermiya usulida;
B) faqat elektroliz usulida;
C) faqat alyuminotermiya usulida;
D) ishkoriy metallar yordamida kaytarib;
E) birikmalarini termik parchalab olinadi.
26. Alyuminiy ishkori bilan ta'sirlashganda uning qanday birikmasi xosil buladi?
- A) alyuminiy oksid;
B) alyuminiy gidroksid;
C) alyuminatlar;
D) alyuminiy kationi xosil kiluvchi tuzlar;
E) ta'sirlashmaydi.

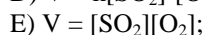
27. Uglarod va uning birikmalarining qanday xususiyatlari metallurgiyada muxim rol uynaydi?
 A) oksidlovchilik;
 B) kaytaruvchilik;
 C) fizik xossalari;
 D) erituvchi xossasi;
 E) yondirilganda yukori harorat xosil bulishi.
28. FOSforming tabiatda eng ko'p tarkalغان birikmasini kursating:
 A) erkin xolatdagi fosfor;
 B) fosforming kislorodli birikmalari;
 C) fosfatli minerallar – apatit va fosforitlar;
 D) alyumosilikatlar va alyuminatlar tarkibida;
 E) oksillar, fermentlar va boshka organik birikmalar.
29. Suvning zichligi kachon 1 g/sm^3 ga teng buladi?
 A) 0°C haroratda;
 B) 4°C haroratda;
 C) 20°C haroratda;
 D) 25°C haroratda;
 E) 100°C haroratda.
30. Ftorning boshka galogenlardan farqini kursating:
 A) faqat oksidlovchilik xossasini namoyon qiladi;
 B) faqat kaytaruvchilik xossasini namoyon qiladi;
 C) xam oksidlovchilik, xam kaytaruvchilik xossasini namoyon qiladi;
 D) oddiy sharoitda gaz xolatida buladi;
 E) metallar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar xosil qiladi.
31. Pentaaminxlorokobalt (II) xlorid kompleks tuzida kimyoviy boglanishning qanday turi mavjud buladi?
 A) kovalent boglanish;
 B) ionli boglanish;
 C) metall boglanish;
 D) koordinatsion boglanish;
 E) kovalent, ionli va koordinatsion boglanish.
32. Rux metali juda suyultirilgan nitrat kislotada eritilganda azotning qanday birikmasi xosil buladi?
 A) azot(IV)oksid;
 B) azot(II)oksid;
 C) erkin xolatdagi azot;
 D) azot(I)oksid;
 E) ammoniy nitrat.
33. Titan oksidi tarkibida massa jixatdan 59,95% titan bor. Titaning ekvivalent massasi (ϑ) va oksidlanish darajasi (n) ni toping:
 A) $\vartheta=48, n=1$
 B) $\vartheta=24, n=2$
 C) $\vartheta=48, n=2$
 D) $\vartheta=12, n = 4$
 E) $\vartheta=12, n=2$
34. Alyuminiy va mis metallarining 6 gramm aralashmasiga xlorid kislotasi bilan ishlov berilib, 3,7 litr gaz yigib olindi. Aralashmaning % tarkibini aniklang.
 A) 50% Al va 50% Cu
 B) 100% Al
 C) 100% Cu
 D) 75% Al va 25% Cu
 E) 40% Al va 60% Cu
35. Gazlar aralashmasining bosimi 3 marta oshirilganda: $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$ reaksiyaning tezligi qanday uzgaradi?
 A) 3 marta ortadi;
 B) 9 marta ortadi;
 C) 3 marta kamayadi;

- D) 9 marta kamayadi;
E) uzgarmaydi.
36. 500 ml 0,2 M eritma tayyorlash uchun necha gramm $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ olish kerak?
A) 10,6
B) 18,0
C) 5, 8
D) 28,6
E) 14,3

3 – variant

1. Quyidagilardan qaysi biri kimyoviy xodisa jumlasiga kiradi:
A) metallarni bolgalash;
B) kiyom shakarining chukib kolishi;
C) spirtning yonishi;
D) suvning muzlashi;
E) tuzning ʻrishi?
2. Atom deganda nimani tushunasiz?
A) moddaning massa va ulchami bilan farqlanadigan eng kichik elektroneytral zarrachasi;
B) moddaning xossasini uzida mujassamlashtirgan va mustakil mavjud bula oladigan eng kichik zarrachasi;
C) atomlarning aloxida olingan turi;
D) faqat oddiy moddalar tarkibiga kiruvchi atomlar turi;
E) faqat murakkab moddalar tarkibiga kiruvchi atomlar turi.
3. Tarkibning doimiylik konuniga qanday moddalar buysunadi?
A) xar qanday toza kimyoviy birikma;
B) molekulyar tuzilishga ega bulgan kimyoviy birikma;
C) gaz, suyuk, OSon suyuklanadigan qattiq xolatdagi kuyi molekulyar birikma;
D) atom tuzilishga ega bulgan kristall moddalar;
E) yukori molekulyar kimyoviy birikma;
4. Allotropiya deganda nimani tushunasiz?
A) kimyoviy element atomlarining ikki yoki bir necha xil oddiy modda xOSil qilish xususiyati;
B) yadrosining zaryadi bir xil bulib, atom massasi bilan farq kiluvchi kimyoviy element;
C) atom massasi bir xil bulib, yadrosining zaryadi bilan farq kiluvchi kimyoviy element;
D) moddalarning kimyoviy xossalari bilan farq qilish xususiyati;
E) moddalardagi kimyoviy xossalari uxshashligini ifodalovchi xususiyatlari.
5. Bitta atomda turttala kvant sonlari bir-biriga teng bulgan 2 ta elektron bulishi mumkinmi?
A) bulishi mumkin;
B) bulishi mumkin ʻmas, bu Pauli prinuipiga zid keladi;
C) bulishi mumkin ʻmas, bu Gund koidasiga zid keladi;
D) bulishi mumkin , bu Klechkovski koidalariga mos keladi;
E) bulishi mumkin ʻmas, bu N.Bor nazariyasiga zid keladi.
6. Quyidagilardan qaysilari murakkab modda hisoblanadi? 1- Na, 2- Cl_2 , 3- NaCl, 4- C , 5- K_2SO_4 , 6- bur, 7- J_2 , 8- CaCO_3 .
A) 1,2,6,7.
B) 1,2,7,8.
C) 1,2,4,7.
D) 3,5,6,8.
E) 4,6,7,8.
7. Amfoter oksidlar qatorini kursating:
A) SO_3 , Al_2O_3 , CaO, CuO, Na_2O , P_2O_5 ;
B) MgO, FeO, BaO, Li_2O , K_2O , Cs_2O ;
C) P_2O_5 , SO_2 , N_2O_5 , Cl_2O_7 , SiO_2 , Mn_2O_7 ;
D) Al_2O_3 , ZnO, Cr_2O_3 , BeO;
E) CO, N_2O , NO.

8. Asoslar qatorini kursating:
- NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Hg}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$;
 - H_3BO_3 , HCl , H_3PO_4 , H_2SO_4 , H_2CrO_4 ;
 - KMnO_4 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, NaHCO_3 , $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$, $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$;
 - SO_3 , Al_2O_3 , CaO , CuO , Na_2O , P_2O_5 ;
 - $\text{Cr}(\text{OH})_2\text{Cl}$, $\text{Al}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$, $\text{Be}(\text{OH})\text{Cl}$, $[\text{Zn}(\text{OH})_2]\text{SO}_4$.
9. Ishqorlar qatorini kursating:
- $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Hg}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$;
 - MgO , FeO , BaO , Li_2O , K_2O , Cs_2O ;
 - KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CsOH , $\text{Sr}(\text{OH})_2$;
 - H_3BO_3 , HCl , H_3PO_4 , H_2SO_4 , H_2CrO_4 ;
 - $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$.
10. Davr deb nimaga aytiladi?
- ishkoriy metallardan boshlanib, inert gazlar bilan tugallanuvchi gorizontalar qator;
 - ishkoriy metallardan boshlanib, inert gazlar bilan tugallanuvchi vertikal qator;
 - bitta vertikal qatorga joylashgan uxshash elementlarlari;
 - bitta gorizontalar qatorga joylashgan uxshash elementlarlari;
 - gorizontalar tok qator elementlarlari.
11. Natriy digidrofosfat molekulasida kimyoviy boglanishning qanday turlari mavjud buladi: 1) ionli; 2) kutbsiz kovalent; 3) kutbli kovalent; 4) doner-akueptor; 5) metall boglanish?
- 1,2
 - 2,3
 - 1,3
 - 3,4
 - 4,5
12. Davriy sistemaning davrlari buyicha ionlanish potentsialining kiymati qanday uzgaradi?
- ortib boradi;
 - kamayib boradi;
 - uzgarmaydi;
 - kichik davrlarda ortadi, katta davrlarda kamayadi;
 - katta davrlarda ortadi, kichik davrlarda kamayadi;
13. Davriy sistemaning davrlari buyicha elektronga moyilligi qanday uzgaradi?
- ortib boradi;
 - kamayib boradi;
 - uzgarmaydi;
 - kichik davrlarda ortadi, katta davrlarda kamayadi;
 - katta davrlarda ortadi, kichik davrlarda kamayadi;
14. SO molekulasida kimyoviy boglanishning qanday turi mavjud buladi: 1- ionli boglanish; 2-kutbli kovalent boglanish; 3- kutbsiz kovalent boglanish; 4- doner-akueptor boglanish; 5- vodorod boglanish?
- 1,2
 - 1,3
 - 2,3
 - 2,4
 - 4,5
15. Gomogen sistemadagi reaksiyani kursating:
- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
 - $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 - $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
 - $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
16. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ reaksiyasi uchun massalar ta'siri konuning ifodasini kursating:
- $V = [\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]$;
 - $V = k[\text{SO}_2][\text{O}_2]$;
 - $V = k[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]$;



17. Kimyoviy muvozanat karor topganda: 1) tugri reaksiya tuxtamaydi; 2)teskari reaksiya tuxtamaydi; 3) tugri reaksiya tuxtaydi; 4)teskari reaksiya tuxtaydi; 5) tugri va teskari reaksiya tezliklari tenglashadi .
- A) 1,4,5
B) 2,3,5
C) 3,4,5
D) 1,3,5
E) 1,2,5
18. $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ sistemaning muvozanatini ung tomonga siljitish uchun: 1) bosimni Oshirish kerak; 2) bosimni pasaytirish kerak; 3) CO_2 va H_2O konsentratsiyasini Oshirish kerak; 4) CO_2 va H_2 konsentratsiyasini oshirish kerak; 5) CO_2 va H_2 konsentratsiyasini kamaytirish kerak; 6) CO va H_2O konsentratsiyasini kamaytirish kerak.
- A) 1,3
B) 2,4
C) 3,5
D) 4,6
E) 1,4
19. Shakarning suvdagi eritmasi: 1) dagal dispers sistema; 2) kolloid eritma; 3) molekulyar dispers sistema; 4) ion dispers sistema; 5)chin eritma hisoblanadi.
- A) 1
B) 2
C) 3,5
D) 4,5
E) 5
20. Moddalarning erish issikligi deb,: 1) 1 mol yoki 2) 100 g moddaning erishi natijasida, 3)ajralib chikadigan yoki 4) yutiladigan issiklik mikdoriga aytiladi.
- A) 1,3
B) 2,4
C) 1,4
D) 2,3,4
E) 1,3,4
21. Eritmada vodorod va gidroksid ionlarining konsentratsiyasi bir xil bulsa, bunday eritmalar: 1)kislotali; 2) ishkoriy; 3) neytral muxitga ega buladi.
- A) 1,2,3
B) 1,2
C) 1,3
D) 2,3
E) 3
22. Qanday tuzlar gidrolizlanmaydi?
- A) kuchli asos va kuchsiz kislotadan xOSil bulgan tuzlar;
B) kuchsiz asos va kuchli kislotadan xOSil bulgan tuzlar;
C) kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan xOSil bulgan tuzlar;
D) kuchli asos va kuchli kislotadan xOSil bulgan tuzlar;
E) xar qanday tuz suvli eritmada gidrolizlanadi.
23. Ishkoriy metallar quyidagicha olinadi?
- A) ular tabiatda sof xolda uchraydi;
B) birikmalari alyuminiy, kumir, uglerod(II)oksid kabi kaytaruvchilar bilan kaytariladi;
C) xloridlari yoki gidroksidlari suyuklanmasini elektroliz kilinadi;
D) karbonatlari suyuklanmasini elektroliz kilinadi;
E) karbonatlari eritmasini elektroliz kilinadi.
24. Berilliy boshka ishkoriy-er metallaridan quyidagi xossasi bilan farqlash mumkin:
- A) oksid va gidroksidining asos xossasiga ega ekanligi;
B) oksid va gidroksidining kislota xossasiga ega ekanligi;
C) oksid va gidroksidining amfoter xossaga ega ekanligi;

- D) oksid va gidroksidining termik bekarorligi;
E) farqlanmaydi.
25. Doimiy qattqlikdagi suv qanday yumshatiladi?
A) kizdirish yuli bilan;
B) filtrlash yuli bilan;
C) buglatish yuli bilan;
D) soda, oxakli suv kushish bilan yoki ionitli usulda;
E) yumshatib bulmaydi.
26. Alyuminiy, galliy, talliy sulfidlari quyidagicha xosil kilinadi:
A) metall bilan oltingugurt aralashmasini yukori haroratda kizdirish yuli bilan;
B) metall birikmalarining eritmasiga natriy sulfid eritmasi ta'sir ettirish orkali;
C) metall sulfatlarini kaytarish orkali;
D) metallarga vodorod sulfid ta'sir ettirish orqali;
E) xosil kilib bulmaydi.
27. SHisha idishlarda Quyidagi moddalardan qaysi birini uzok vakt saklash mumkin?
A) natriy gidroksidni;
B) ftorid kislotani;
C) kalsiy gidroksidni;
D) sulfat kislotasini;
E) kursatilgan birorta moddani saklash mumkin emas.
28. Oddiy sharoitda fosforning qaysi modifikasiyasi barkaror buladi?
A) ok fosfor;
B) kizil fosfor;
C) kora fosfor;
D) barcha modifikasiyasi barkaror buladi;
E) barcha modifikasiyasi bekaror buladi.
29. Oltingugurt tabiatda qanday xolatda uchraydi?
A) faqat erkin xolatda;
B) metallarning sulfidlari xolatida;
C) sulfit kislotatuzlari xolatida;
D) sulfat kislotatuzlari xolatida;
E) erkin xolatda, sulfidlar, sulfitlar, sulfatlar tarzida.
30. HF – HCl – HBr – HI – HAt qatorida kislotaxossasi qanday uzgaradi?
A) kislotaxossasi kuchayadi;
B) kislotaxossasi pasayadi;
C) asoxossasi pasayadi;
D) asoxossasi kuchayadi;
E) kislotaxossasi pasayib asoxossasi kuchayadi.
31. Marganeuning qanday birikmalari amfoter xossaga ega buladi?
A) +2 oksidlanish darajali birikmalari;
B) +4 oksidlanish darajali birikmalari;
C) +6, +7 oksidlanish darajali birikmalari;
D) +4, +6 oksidlanish darajali birikmalari;
E) +2, +4 oksidlanish darajali birikmalari.
32. Kalsiy va magniy oksidlarining aralashmasi kremniy ishtirokida vakuum pechida kizdirilganda qanday maxsulotlar xosil buladi?
A) kalsiy va magniy metallari;
B) kalsiy silikat va magniy metali;
C) magniy silikat va kalsiy metali;
D) kalsiy silikat va magniy silikat;
E) xech qanday kimyoviy uzgarish sodir bulmaydi.
33. Quyidagi termokimyoviy tenglamadan foydalanib, n.sh.da vodorod bilan 1 litrxlor birikkanda kancha issiklik ajralib chikishini hisoblang: $H_2 + Cl_2 = 2HCl + 183,4 \text{ kJ}$

- A) 183,4 kJ
B) 91,7 kJ
C) 2,6 kJ
D) 5,2 kJ
E) 8,2 kJ
34. 0,234 g metall 20°C va 100000 Pa da 311,2 ml vodorodni sikib chikaradi. Shu metallning ekvivalent massasini hisoblang.
A) 9
B) 18
C) 27
D) 54
E) 36
35. $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ reaksiyaning muvozanat konstantasi 4 ga teng. HCl, O_2 va H_2O ning muvozanat konsentratsiyalari: $[\text{HCl}] = 2 \text{ mol/l}$; $[\text{O}_2] = 2 \text{ mol/l}$; $[\text{H}_2\text{O}] = 4 \text{ mol/l}$. Xlarning muvozanat konsentratsiyasini toping.
A) 2 mol/l
B) 4 mol/l
C) 8 mol/l
D) 16 mol/l
E) 64 mol/l
36. 250 gramm suvga 54 gramm glyukoza $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ kushib tayyorlangan eritma necha gradusda muzlaydi? Suvning krioskopik konstantasi $1,86^{\circ}$ ga teng.
A) $-2,23^{\circ}\text{C}$ da muzlaydi;
B) $+2,23^{\circ}\text{C}$ da muzlaydi;
C) 0°C da muzlaydi;
D) $-4,46^{\circ}\text{C}$ da muzlaydi;
E) $+4,46^{\circ}\text{C}$ da muzlaydi;

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Parpiev N.A., Rahimov H.R., Muftaxov A.G. Anorganik kimyo nazariy asoslari. -T. O'zbekiston, 2000.
2. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. -М.: Высшая школа, 1998.
3. Ахмеров Q.M., Jalilov A., Sayfutdinov R. Umumiy va anorganik ximiya. T.: O'zbekiston, 2003y.
4. Rahimov H.R. Anorganik ximiya. -T.: O'qituvchi, 1984.
5. Glinka N. L. Umumiy ximiya. -T.: O'qituvchi, 1986.
6. Глинка Н. Л. Общая химия. -Л.: Химия, 1983. -704
7. Saidnosirova Z. Anorganik ximiya. -T.: O'qituvchi, 1980.
8. Mirkomilov T.M., Muhitdinov X.X. Umumiy ximiya. -T.: O'qituvchi, 1987. -228.
9. Toshpo'latov Yu.T., Ishaqov Sh.S. Anorganik kimyo. -T.: O'qituvchi, 1992. -216.
10. Ibrohimov Yu.I., To'xtashev X., Jo'raev X. Ximiyadan masala va ularni yechish usullari. -T.: O'qituvchi, 1989. -244.
11. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. -Л.: Химия, 1985. -263
12. Гольбрайх З.Е. Сборник задач и упражнений по химии. -М.: Высшая школа, 1984.
13. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Задачи по неорганической химии. - М.: Высшая школа, 1990.
14. Agdesieva N.N., Kuzmenko. Ximiyadan masala yechishni o'rganaylik. -T.: O'qituvchi, 1989. -162.
15. Sorokin V.V., Zlotnikov E.G. Ximiyani bilasizmi? -T.: O'qituvchi, 1990. -246.

MUNDARIJA

SO'Z BOSHI	3
I - BOB	
Kimyoning asosiy tushunchalari va stexiometrik qonunlari	4
1-§ Gramm-atom va gramm-molekula. Avogadro qonuni	4
2-§ Kimyoviy formulalar va kimyoviy tenglamalar	5
3-§ Stexiometrik sxema asosida masalalar yechish	7
4-§ Kimyoviy birikmalarning formulalarini topish	9
5-§ Gaz va bug' xolatidagi moddalarning molekulyar massasini topish	10
II - BOB	
Atom tuzilishi. D.I.Mendelevning kimyoviy elementlar davriy sistemasi	13
Kimyoviy bog'lanish	
6-§ Atomlar elektron qavatining tuzilishi. Atomlar energetik pog'onalarida elektronlarning taqsimlanishi	13
7-§ Atom yadrosining tarkibi. Izotoplar	16
8-§ Radioaktiv yemirilish va siljish qoidasi	17
III - BOB	
Kimyoviy reaksiyalar tezligi va kimyoviy muvozanat	18
9-§ Kimyoviy reaksiyalarning tezligi	18
10-§ Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi	20
11-§ Kimyoviy muvozanat	21
IV - BOB	
Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti	24
12-§ Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti va unga doir hisoblashlar	24
V - BOB	
Eritmalar konsentratsiyasi va uni ifodalash usullari	26
13-§ Eritmalarning konsentratsiyasi	26
14-§ Erituvchining o'zgarmas miqdordagi erigan moddaning konsentratsiyasi molyallik bilan ifodalanadi	28
15-§ Eritmaning o'zgarmas hajmidagi konsentratsiyasi molyar konsentratsiya, normal konsentratsiya va titr bilan ifodalanadi	28

16-§	Konsentrlangan eritmalardan suyultirilgan eritmalar tayyorlashga doir masalalar	30
17-§	Eritmalarni aralash tirish qoidaga doir masalalar	31
18-§	Bir xil konsentratsiyali eritmani boshqa xil konsentratsiyali eritmaga aylantirib hisoblashga doir masalalar	33
VI - BOB		
Elektrolitmas eritmalarining xossalari		35
19-§	Eritmalar bug'ining bosimi	35
20-§	Eritmalarning qaynash va muzlash temperaturasi	37
VII - BOB		
Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari		39
21-§	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari	39
22-§	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzish	40
VIII BOB		
Metallarning umumiy xossalari		44
23-§	Metallarning elektrod potentsiali va kuchlanish qatori	44
24-§	Elektroliz. Elektroliz qonunlari	45
	«UMUMIY VA NOORGANIK KIMYO» FANIDAN TEST SAVOL-JAVOBLARI	49
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	63