

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI



KIMYO KAFEDRASI
DEHQONOV R.S., SULAYMONOV Sh.A., ABDULLAYEV.M.M.

KIMYODAN MASALA VA MASHQLAR YECHISH USULLARI

(USLUBIY QO'LLANMA)

NAMANGAN - 2019

Mualliflar: Dehqonov R.S., Sulaymonov Sh.A., Abdullayev.M.M.

Taqrizchilar: Y.R.Toshmatov, F.F.Hoshimov

Ushbu uslubiy qo'llanma Kimyo yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, kimyo fanidan olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash hamda masala va mashqlarni mustaqil ishlay olishlari uchun xizmat qiladi.

NamDU o'quv uslubiy kengash yig'ilishida chop etishda tavsiya etilgan bayonnoma №10 29.05.2019 yil

© Namangan davlat universiteti

KIRISH

O'quvchilarni kimyo fanidan olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash uchun masala va mashqlarni mustaqil ishlay olishlari muhim ahamiyatga ega.

Kimyodan amaldagi DTS va o'quv dasturlari asosida yozilgan darsliklar hamda qo'shimcha adabiyotlardan olgan bilimlari shuningdek, o'qituvchilarning ko'rsatmalari asosida o'quvchilarda masala, mashqlar yechish malakalari shakllanadi.

Ushbu qo'llanmadan 800 dan ortiq mustaqil yechish uchun masala va mashqlar berilgan bo'lib, har bir masala o'quvchilar o'zlashtirishi zarur bo'lgan BKM larni mustahkamlashga yo'naltirilgan. Hisoblashga doir masalalar bilan birga moddalar sifat tarkibini, moddalar bir-biridan farqlab olishga doir, boshlang'ich homashyolardan foydalanib zarur mahsulotlar olishga doir qator masala va mashqlar ham berilgan. Shuningdek, turli mavzulardagi nazariy bilimlarni mustahkamlashga va o'quvchilarda masala va mashqlar yechishga bo'lgan jonli qiziqishlarini shakllantirishga mo'ljallangan 250 tadan ortiq masala va mashqlarni yechish usullari ko'rsatilgan.

O'quvchilarni ijodkorligini, topqirligini shakllantirish maqsadida ayrim masalalarni turli hil usullarda yechish metodlari ko'rsatilgan.

Qo'llanmani o'qib, undagi masalalarni yechib va qo'llanmaga doir o'z fikrlarini, talab va takliflarini bildirgan har bir o'quvchiga mualliflar oldindan o'z minnatdorchiligini bildiradi.

I. Kimyoviy formula va valentlik

Kimyoviy formula - modda tarkibini kimyoviy belgilar va (zarurat bo'lsa) indekslar yordamida ifodalanishi.

Moddaning kimyoviy formulasi quyidagi tarzda ifodalanadi: empirik, molekulyar, struktura, elektron.

Empirik formulalar - murakkab moddaning tarkibiga kirgan element atomlarining oddiy nisbatda bo'lishidir.

Molekulyar formula - modda molekulasiidagi atomlarning aniq sonini aks ettiradi, lekin ularning qay tarzda bog'langanligini ko'rsatmaydi.

Struktura formula - modda molekulasiidagi atomlarni bog'lanishini valent chiziqlar bilan ifodalanishi.

Elektron formula - modda molekulasi tarkibidagi atomlarning har birini tashqi pog'onasidagi elektronlarini ifodalovchi formula.

Valentlik deb, element atomining boshqa elementlar atomlarining aniq sonini biriktirib olish imkoniyatiga aytiladi.

Ikki elementdan tashkil topgan (binar) birikmalarning formulalari quyidagicha tuziladi.

1. Agar ikki element valentliklari bir xil sondan iborat bo'lsa ularga hech qanday indeks qo'yilmaydi.

Masalan: FeO (temir (II) oksid), MgO (magniy oksid), AlP (alyuminiy fosfid), AlN (alyuminiy nitrid).

2. Agar ikki element valentliklari biri juft, biri toq sondan iborat bo'lsa, ularning valentliklari bir-biriga indeks sifatida almashtirilib qo'yiladi.

Masalan: Fe₂O₃ (temir (III) oksid), Al₂O₃ (alyuminiy oksid), MgCl₂ (magniy xlorid), P₂O₅ (fosfor (V) oksid).

3. Agar molekula tarkibidagi ikkala element valentliklari ham toq sondan iborat bo'lsa, bunda ham yuqoridagi (2) qoida takrorlanadi, ya'ni valentliklar indeks tarzida almashtiriladi.

Masalan: AlCl₃ (alyuminiy xlorid), NH₃ (ammiak), SrBr₃ (xrom (III) bromid).

4. Agar modda tarkibidagi ikkala element valentliklari ham juft sondan iborat bo'lsa, katta qiymatga ega bo'lgan juft son tanlab olinadi va ikkalasiga ham bo'lib, chiqqan natija indeks tarzida pastga qo'yiladi.

Masalan: SO₃ (oltingugurt (VI) oksid), SO₂ (uglerod (IV) oksid), OsO₄ (osmiy (VIII) oksid).

Kimyoviy formulalarga misollar

Moddaning nomlanishi	Empirik formulasi	Molekulyar formulasi	Struktura formulasi	Elektron formulasi
Asetilen	CH	C ₂ H ₂	H-C≡C-H	H:C:::C:H

Vodorod peroksid	HO	H ₂ O ₂	H-O-O-H	H:Ö:Ö:H
Sirka kislota	CH ₂ O	C ₂ H ₄ O ₂	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \parallel \\ \text{H}:\text{C}:\text{C}:\text{O}:\text{H} \\ \quad \parallel \\ \text{H} \quad \text{O} \end{array} $

Namunaviy masalalar

1-masala. 1,02 g murakkab modda yonganda 1,92 g SO₂, 0,54 g suv hosil bo'ldi. Shu moddaning oddiy formulasini toping.

Yechish: I-usul: 1) $\text{X} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 1,92 g SO₂ tarkibidagi S massasi aniqlab olinadi.

64 gr SO₂ da — 32 gr S bor.

1,92 gr SO₂ da — X gr S bor. | X = 0,96 g S

2) Suv tarkibidagi vodorod massasi aniqlab olinadi:

18 gr suvda — 2 gr H bor.

0,54 gr suvda — X gr H bor. | X = 0,06 g H₂

3) X - modda tarkibida kislorod bor yoki yo'q ekanligini bilish uchun oltingugurt va vodorodning aniqlangan massalari qo'shiladi. Agar yig'indi boshlang'ich X modda massasiga teng bo'lsa, modda faqat oltingugurt va vodoroddan iborat bo'ladi: X = 0,96 + 0,06 = 1,02.

4) Berilgan massalardan elementlarni atom soni topiladi

$$x : y = \frac{0,96}{32} : \frac{0,06}{1} ; \frac{0,03}{0,03} = 1 : 2$$

Demak, modda molekulasida bitta oltingugurt ikkita vodorod atomi bor.

Javob: H₂S

II-usul: 1) Bunda reaksiya tenglamasiga asoslanib, modda massasining saqlanish qonuniga binoan yoqishga sarflangan kislorod massasi topiladi.

1,02 1,92 0,54

$\text{X} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

1,92 + 0,54 - 1,02 = 1,44 g kislorod

2) Moddalarning massalarini molyar massalariga bo'lib, ularning koeffitsientlari aniqlaniladi.

$$x : y : z = \frac{1,44}{32} : \frac{1,92}{64} : \frac{0,54}{18} = \frac{0,045 : 0,03 : 0,03}{0,03} = 1,5 : 1 : 1$$

$\text{X} + 1,5\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Kimyoviy reaksiya maxsulotlari tarkibida 3 ta, kimyoviy reaksiyaga sarflangan kislorod xam 3 ta atom ekanligi boshlang'ich modda tarkibida kislorod atomi yo'q ekanligini bildiradi.

3) Mahsulotda 3 ta kislorod atomi, yonishga sarflangan kislorod ham 3 taligidan boshlang'ich modda molekulasida kislorod atomi yo'qligi aniqlandi. Demak, vodorod miqdori 2 ta oltingugurt esa 1 ta.

Javob: H_2S

2-masala. Tarkibida 43,39% Na, 11,33% S, 45,28% O dan iborat moddaning eng oddiy formulasini aniqlang.

Yechish: 1) Hisoblash uchun modda massasini 100 g deb qabul qilinadi. Bunda natriy, uglerod va kislorod atomlarining massalari quyidagiga teng bo'ladi:

$$m_{(Na)} = m_{(modda)} \cdot \omega = 100 \cdot 0,4339 = 43,39 \text{ gr}$$

$$m_{(S)} = m_{(modda)} \cdot \omega = 100 \cdot 0,1133 = 11,33 \text{ gr}$$

$$m_{(O)} = m_{(modda)} \cdot \omega = 100 \cdot 0,4528 = 45,28 \text{ gr}$$

2) Bulardan atomar, natriy, uglerod va kislorod miqdorlari topiladi:

$$x : y : z = \frac{43,39}{23} : \frac{11,33}{12} : \frac{45,28}{16} = 1,88652 : 0,9442 : 2,83$$

3) Olingan nisbatlar eng kichik qiymatga bo'linadi:

$$\frac{1,88652 : 0,9442 : 2,83}{0,9442} = 2 : 1 : 3$$

Javob: Demak, moddaning molekulyar formulasi quyidagicha: Na_2SO_3

3-masala. 1 g oddiy modda tarkibida $37,625 \cdot 10^{21}$ ta atom bo'lib, 0,4667 l hajmni egallaydi. Shu moddaning formulasini toping.

Yechish: I-usul: 1) bir mol modda nechta atomdan iborat ekanligi topiladi:

$$37,625 \cdot 10^{21} \text{ — } 0,4667 \text{ litr}$$

$$X \text{ — } 22,4 \text{ litr} \quad | \quad X = 18,06 \cdot 10^{23} \text{ ta atom}$$

2) 1 mol moddada $18,06 \cdot 10^{23}$ ta atom bo'lsa:

$$n = \frac{18,06 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 3.$$

Demak, modda X_3 ko'rinishiga ega.

3) Endi uning molekulyar massasini aniqlanadi

$$0,4667 \text{ litr modda — } 1 \text{ gr bo'lsa}$$

$$22,4 \text{ litr modda — } X \text{ gr bo'ladi} \quad | \quad X = 48 \text{ g}$$

4) Modda uchta atomdan iborat ekanligini bilgan holda uning atom massasi aniqlanadi: $48 : 3 = 16$

II-usul: 1) Dastlab 1 g moddaning atomlar soni topib olinadi.

$$n = \frac{37,625 \cdot 10^{21}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,0625.$$

2) Moddaning molekulyar massasi aniqlanadi.

$$\begin{array}{l} 0,4667 \text{ litr modda} \text{ — } 1 \text{ gr bo'lsa} \\ 22,4 \text{ litr modda} \text{ — } X \text{ gr bo'ladi} \quad | \quad X = 48 \text{ g} \end{array}$$

3) Moddaning 48 gramini necha atomdan iboratligi aniqlanadi:

$$\begin{array}{l} 0,0625 \text{ — } 1 \text{ g} \\ X \text{ — } 48 \quad | \quad X = 3 \end{array}$$

Javob: Demak, atom massasi 16 ga teng element atomi kislorod. Modda formulasi esa O_3 ko'rinishga ega, ya'ni - ozon.

4-masala. 4,6 g modda yonganda, 8,8 g CO_2 , 5,4 g H_2O hosil bo'ldi. Tekshirilayotgan modda qanday elementlardan tashkil topganini va uning molekulyar formulasini aniqlang.

Yechish: I-usul: 1). $X + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

2) CO_2 tarkibidagi uglerod massasi topiladi:

$$\begin{array}{l} 44 \text{ gr } CO_2 \text{ da — } 12 \text{ gr C bor} \\ 8,8 \text{ gr } CO_2 \text{ da — } X \text{ gr C bor.} \quad | \quad X = 2,4 \text{ g C} \end{array}$$

3) H_2O dagi H_2 miqdori aniqlanadi:

$$\begin{array}{l} 18 \text{ gr suvda — } 2 \text{ gr H bor} \\ 5,4 \text{ gr suvda — } X \text{ gr H bo'ladi} \quad | \quad X = 0,6 \text{ g } H_2 \end{array}$$

4) Shiqqan moddalar massasi qo'shiladi: $2,4 + 0,6 = 3$

5) Dastlabki modda 4,6 g bo'lgan, demak, uning tarkibida S va H_2 dan tashkari kislorod ham bor. Kislorod massasini topish uchun dastlabki modda massasidan hosil bo'lgan moddalardagi uglerod va vodorod massalari yig'indisi ayriladi: $4,6 - 3 = 1,6 \text{ g } O_2$.

6) Ularning massalarini o'zining atom massalariga bo'linadi va chiqqan nisbatlarni

$$\text{yana ularning eng kichigiga bo'linadi: } x:y:z = \frac{2,4}{12} : \frac{0,6}{1} : \frac{1,6}{16} = \frac{0,2:0,6:0,1}{0,1} = 2:6:1.$$

C_2H_6O modda dimetil efir yoki etil spirtiga to'g'ri keladi.

II-usul: 1) Reaksiya tenglamasiga asoslanib massani saqlanish qonuniga asosan yonishga ketgan kislorod massasi aniqlanadi.

$$\begin{array}{l} 4,6 \quad \quad 8,8 \quad \quad 5,4 \\ X + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O \quad 8,8+5,4-4,6=9,6 \text{ g kislorod} \end{array}$$

2) Moddalarning massalaridan foydalanib oldidagi koeffisientlari aniqlanadi.

$$x:y:z = \frac{9,6}{32} : \frac{8,8}{44} : \frac{5,4}{18} = \frac{0,3:0,2:0,3}{0,2} = (1,5:1:1,5)/2 = 3:2:3$$

$X + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ Boshlang'ich moddani yondirish uchun sarflangan kislorod atomi 6 ta, reaksiya mahsulotlarida esa 7 ta kislorod atomi bor. Demak, boshlang'ich moddada ham 1 ta kislorod atomi bo'lgan. Bundan modda molekulasida 2

ta uglerod, 6 ta vodorod va 1 ta kislorod mavjudligi aniqlandi.

Javob: C_2H_6O dimetil efir yoki etil spirt.

5-masala. Formulasi P_2O_3 , SiO_2 , $AlCl_3$, MgO bo'lgan birikmalarda fosfor, kremniy, alyuminiy va magniyning valentligini aniqlang.

Yechish:

1) P_2O_3 dagi fosforning valentligini topish uchun quyidagi tenglamani echiladi, kislorod atom sonini (3) uning valentligiga (2) ko'paytirilib fosforning atom soniga (2)

bo'linadi, xosil bo'lgan son (3) fosforning valentligi. $\frac{3 \cdot 2}{2} = 3$

2) Kremniyning valentligini topish uchun xam yuqoridagi amallar bajariladi:

$$\frac{2 \cdot 2}{1} = 4$$

3) Alyuminiyning valentligini topish: $\frac{3 \cdot 1}{1} = 3$

4) Magniyning valentligini topish: $\frac{2 \cdot 1}{1} = 2$

Javob: Demak, tegishli ravishda fosfor, kremniy, alyuminiy va magniyning valentligi 3; 4; 3; 2 ga teng ekan.

6-masala. Quyidagi elementlarni kislorod bilan hosil qilgan birikmalari formulasini yozing. a) azot (V); b) xrom (III); s) temir (II).

Yechish: a) Kislorodning kimyoviy birikmalarida II valentlikni namoyon qilishini bilgan holda quyidagi formula tuziladi: N_2O_5 (almashtirish qoidasiga binoan).

b) Xuddi shu qoidaga binoan xromning kislorodli birikmasini quyidagi formula tuziladi: Sr_2O_3

s) Temirning kislorodli birikmasini formulasini bir xillik qoidasiga binoan tuziladi. Shuning uchun ularga hech qanday indeks qo'yilmaydi: FeO .

Javob: a) N_2O_5 ; b) Sr_2O_3 ; s) FeO ;

7-masala. Sodani 7,15 g kristallgidrati bug'latilganda 4,5 g suv ajralgan. Kristallgidratning formulasini toping.

Yechish: 1) $Na_2SO_3 \cdot nH_2O$ kristallgidratni formulasini topish uchun dastlab uni tajribadagi massasidan suv massasi ayrilib, quruq tuz massasi topiladi.

$$7,15 - 4,5 = 2,65 \text{ g } Na_2SO_3$$

2) Natriy karbonatning molekulyar massasi 106 ekanligidan foydalanib kristallgidrat molyar massasi topiladi.

$$2,65 \text{ gr } Na_2SO_3 \text{ dan } \text{---} 7,15 \text{ gr kristallgidrat}$$

$$106 \text{ gr } Na_2SO_3 \text{ dan } \text{---} X \text{ gr kristallgidrat}$$

$$| X = 286 \text{ g kristallgidrat}$$

3) Kristallgidrat massasidan tuz massasini ayrilib kristallgidratdagi suvning

massasini va undan mollar soni topiladi.

$$286 - 106 = 180 \qquad \frac{180}{18} = 10 \text{ mol suv}$$

Javob: $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Quyidagi ma'lumotlarga asoslanib kundalik turmush tarzida iste'mol qilinuvchi shakar moddasini formulasini toping. (molekulyar massasi 342) uglerod - 42,1%, vodorod - 6,43%, kislorod - 51,46%
2. 2,76 g noma'lum modda yondirilganda 5,28 g karbonat angidrid va 3,24 g suv hosil bo'ldi. Shu modda bug'ining 1 litri 2,05 gr ga teng bo'lsa moddaning formulasini toping.
3. 5 g noma'lum modda tarkibida $2,15 \cdot 10^{23}$ ta atom bo'lib, 4 litr hajmni egallaydi. Moddaning formulasi topilsin.
4. Quyidagi ma'lumotlardan foydalanib, gazning molekulyar formulasini toping: S - 92,3%, H - 7,7%. 1 l gazning massasi n.sh.da 1,16 g keladi.
5. 0,7 g modda yondirilganda, 0,05 mol SO_2 va 0,05 mol H_2O hosil bo'ladi. Bu moddaning 0,1 g bug'i 32 ml hajmini egallaydi. Shu moddaning molekulyar formulasi topilsin.
6. Gaz holatdagi modda yondirilganda uning har 2 l ga 4 l O_2 sarflanadi. Uning yonishi natijasida 2 l SO_2 bilan 4 l suv bug'i hosil bo'ladi. Shu gazning formulasini aniqlang.
7. 4 g BaCl_2 kristallgidrati bug'latilganda 0,59 g suv ajralib chiqqan. Kristallgidratning formulasini toping.
8. 3,18 g SuO 0,88 g SO_2 va 0,36 g H_2O lar aralashmasi qizdirilganda, misning 4,42 g tuzi hosil bo'lgan. Xosil bo'lgan tuzning formulasini aniqlang.
9. Birikmada 21,83% Mg, 27,85% P va 52,32% O bor. Birikmaning empirik formulasini toping.
10. 1,59% N, 22,21% N, 76,2% O bo'lgan birikmaning molekulyar formulasini aniqlang. Birikmaning molekulyar massasi - 63.
11. Birikmada 3,03% N, 31,62% P va 65,34% O bor. Molekulyar massasi - 98. Molekulyar formulasini toping.
12. Formulalari NH_3 , PH_3 , HC1 , SiH_4 , H_2S bo'lgan birikmalarda azot, fosfor, xlor, kremniy va oltingugurtning valentligi nechaga teng?
13. Formulalari ZnS , Su_2S , Al_2S_3 , ZnS_2 , P_2S_5 bo'lgan birikmalardagi elementlarning valentligini aniqlang?
14. Quyidagi birikmalarda: a) bir valentli; b) ikki valentli; v) uch valentli; g) to'rt valentli; d) besh valentli bo'lgan elementlarning nomini ayting. Na_2O , HC1 , PH_3 , Fe_2O_3 , MgO , ZnO , SO_2 , P_2O_5 , CaO .

15. Quyidagi elementlarning vodorod bilan hosil qilgan birikmalarining formulalarini yozing; a) azot (III); b) kremniy (IV); v) oltingugurt (II); g) brom (I).

16. Quyidagi elementlarni kislorod bilan hosil qilgan birikmalarining formulalarini yozing: a) kumush (I); b) magniy (II); v) fosfor (V); g) kremniy (IV); d) alyuminiy (III); e) marganes (VII); j) oltingugurt (VI); z) osmiy (VIII).

17. Ksenon fluor bilan hosil qilgan birikmalarida ikki, to'rt va olti valentli bo'ladi. Shu birikmalarning formulalarini yozing.

18. Kremniyning kislorod bilan hosil qilgan birikmasida 8 g kislorodga 7 g kremniy to'g'ri keladi. Kremniyning nisbiy atom massasi 28 bo'lsa, shu birikmaning formulasi va undagi kremniyning valentligi qanday?

19. Azot oksidlarining birida 16 g kislorodga 9,33 g, boshqa oksidida esa - 5,6 g azot to'g'ri keladi. Azotning nisbiy atom massasi 14 bo'lsa, oksidlarining formulalari va ulardagi azotning valentligi qanday?

20. Turmushda ko'p ishlatiladigan tuzlarni aniqlab ularning molekulyar formulalarini yozing.

Mol va molyar massa

Modda tarkibi atom va molekulalardan tashkil topganligi, ularning mavjudligi va to'xtovsiz harakatda bo'lishi, murakkab tuzilishli zarrachalar ekanligi qadimdan buyuk mutafakkirlarimiz Ahmad Al-Farg'oniy, Abu Rayxon Beruniy, Ibn Sino va Farobiylarning asarlarida o'z ifodasini topgan. Ular olamni murakkab tuzilganligi va tabiatdagi uzluksiz o'zgarishlarni sababchisi mana shu ko'zga ko'rinmas mayda zarrachalar (atom va molekula) tufayli ekanligini e'tirof etganlar.

Atom - oddiy va murakkab moddalarning molekulasi tarkibiga kiruvchi, musbat zaryadlangan yadro va manfiy zaryadlangan elektronlardan iborat elektroneytral zarrachadir.

Molekula - muayyan moddaning kimyoviy xossalarini o'zida saqlab qoladigan eng kichik zarrachasidir.

Kimyoviy element – yadro zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turi.

Oddiy modda – bir xil element atomlaridan hosil bo'lgan moddalardir. O_2 , Fe, H_2 , Cl_2 , S, O_3 , P_4 , Su, Au.

Murakkab modda – har xil element atomlaridan hosil bo'lgan moddalardir. H_2O , H_2SO_4 , Na_2O , Na_2SO_3 , SO_2 , H_2S .

Allotropiya – bir xil kimyoviy element atomlarining ikki yoki undan ortiq oddiy modda hosil qilish xususiyatidir.

Atomning absolyut va nisbiy massasi:

(1) Atom massa birligi (a.m.b.):

$$a.m.b. = m(^{12}C)/12 = 1,66067 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,66067 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

(2) Elementning nisbiy atom massasi:

$$A_r = \frac{A(\text{absolyut})}{1a.m/b/}; \quad A(\text{absolyut}) - \text{atomning xaqiqiy massasi.}$$

(3) Atomning absolyut massasi: $A(\text{absolyut}) = A_r \cdot 1a.m.b$

Atomning absolyut massasini topish uchun yuqoridagi formuladan foydalaniladi.

$$A(\text{absolyut}) = A_r \cdot 1a.m.b. = 16 \cdot 1,66067 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 26,57 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

(3) Absolyut massani topishni yana bir usuli elementning nisbiy atom massasi Avogadro soniga bo'linadi.

$$A(\text{absolyut}) = \frac{A_r}{N_A} = \frac{16}{6,02 \cdot 10^{23}} = 2,657 \cdot 10^{-26}$$

(4) Birikmaning nisbiy molekulyar massasi: $M_r = \frac{m(\text{molekula})}{1a.m.b/};$

$$M_r(H_2O) = \frac{29,89206 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{1,66067 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 18$$

(5) Molekulaning absolyut massasi:

$$A(\text{absolyut}) = M_r \cdot 1m.a.b.; \quad m(H_2O) = 18 \cdot 1,66067 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 29,89206 \cdot 10^{-27}$$

(6) Moddaning miqdori(mol)ni topishni quyidagi usullari bor:

$$1. n = \frac{m}{M}; \quad n - \text{modda miqdori (mol)}$$

m —moddaning massasi (g);

M —moddaning molyar massasi (g/mol).

$$2. n = \frac{N}{N_A}; \quad N - \text{zarrachalar(atom, molekula, ion)ning soni}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \quad N_A - \text{Avogadro doimiysi.}$$

$$3. n = \frac{V}{V_m}; \quad V - \text{gazlarning hajmi.}$$

V_m — gazlarning molyar hajmi. (n.sh.da 22,4l)

Moddaning molyar massasi (g/mol):

$$M = \frac{m}{n};$$

m – moddaning massasi (g.)

n – modda miqdori (mol)

Namunaviy masalalar

1-masala. Massasi 25 g bo'lgan Al_2O_3 ning miqdorini (mol) aniqlang.

Yechish: 1) Al_2O_3 ni molyar massasi topiladi.

$$M = Al_2O_3 = 2A_r(Al) + 3A_r(O)$$

$$M = Al_2O_3 = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 102 \text{ g/mol}$$

2) Miqdor topish formulasi ($n = \frac{m}{M}$) ga binoan

$$n = \frac{25 \text{ gr}}{102 \text{ g/mol}} = 0,245 \text{ mol}$$

Javob: 0,245 mol.

2-masala. 0,75 mol $Al(NO_3)_3$ ni massasini aniqlang.

$$\begin{aligned} \text{Yechish: } 1) M &= Al(NO_3)_3 = A_r(Al) + 3A_r(N) + 9A_r(O) = \\ &= 27 + 3 \cdot 14 + 9 \cdot 16 = 27 + 42 + 144 = 213 \text{ g/mol} \\ 2) m &= n \cdot M = 0,75 \cdot 213 = 159,7 \text{ g.} \end{aligned}$$

3-masala. Uglerod IV-oksidni qanday miqdorida uglerodning massasi 6,4 g CaC_2 dagidek bo'ladi?

$$\text{Yechish: } 1) CaC_2 = M_{r(CaC_2)} = 64 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{rcl} 64 \text{ CaC}_2 & \text{---} & 24 \text{ C} \\ 6,4 \text{ CaC}_2 & \text{---} & X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 2,4 \text{ C bor.} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{rcl} 2) 1 \text{ mol CO}_2 & \text{---} & 12 \text{ C} \\ X & \text{---} & 2,4 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 0,2 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Javob: 0,2 mol CO_2

4-masala. Normal sharoitdagi 2,24 l oltingugurt IV-oksidning massasini toping. Bu necha mol va nechta molekulani tashkil etadi?

Yechish: 1) Oltingugurt IV-oksidni massasini topish uchun quyidagi proporsiya tuziladi

$$\begin{array}{rcl} 22,4 \text{ litr SO}_2 & \text{---} & 64 \text{ gr} \\ 2,24 \text{ litr SO}_2 & \text{---} & X \text{ gr} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 6,4 \text{ g} \end{array} \right.$$

$$2) \text{ Modda miqdori } n = \frac{m}{M} = \frac{6,4 \text{ gr}}{64 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ mol ga teng.}$$

3) Molekula soni: har qanday moddani 1 moli uchun:

N_A - Avogadro soni $6,02 \cdot 10^{23}$ ga teng.

$$\begin{array}{rcl} 64 & \text{---} & 6,02 \cdot 10^{23} \\ 6,4 & \text{---} & X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 6,02 \cdot 10^{22} \text{ ta molekula} \end{array} \right.$$

Javob: 6,4 g; 0,1 mol; $6,02 \cdot 10^{22}$ ta molekula

5-masala. 1,25 mol Fe_2O_3 va 2,25 mol Al_2O_3 dagi atomlar sonining nisbatini toping.

Yechish: 1) Buning uchun berilgan mollarga to'g'ri keluvchi atomlar soni topiladi.

$$1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \text{ --- } 5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ ta atom.}$$

$$1,25 \text{ mol --- } X \quad x = \frac{1,25 \cdot 5}{1} = 6,25 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ ta atom.}$$

$$1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \text{ --- } 5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ ta atom}$$

$$2,25 \text{ mol} \quad \text{---} \quad X \quad x = \frac{2,25 \cdot 5}{1} = 11,25 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ ta atom.}$$

2) Natijalar nisbati aniklanadi; $\frac{6,25}{6,25} : \frac{11,25}{6,25} = 1 : 1,8$

Javob: 1: 1,8 nisbatda bo'ladi.

6-masala. Simob atomini absolyut massasi necha g ga teng?

Yechish: I-usul: 1) Absolyut massani topish uchun nisbiy atom massa Avogadro soniga bo'linadi:

$$M_{(a,)} = \frac{Ar}{6,02 \cdot 10^{23}} = \frac{201}{6,02 \cdot 10^{23}} = 3,34 \cdot 10^{-22}$$

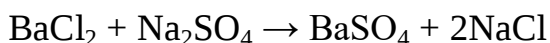
II-usul: Absolyut massani topishda quyidagi formuladan ham foydalaniladi.

$$M(\text{absolyut}) = Ar \cdot 1a.m.b = 201 \cdot 1,66067 \cdot 10^{-27} = 3,34 \cdot 10^{-22} \text{ kg}$$

Javob: $3,34 \cdot 10^{-22} \text{ kg}$

7-masala. 6,2 g Bariy xlorid eritmasiga tarkibida 4,8 g natriy sulfat bo'lgan eritma qo'shildi. Bunda hosil bo'lgan cho'kmani miqdorini (mol) hisoblang.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



Dastlab berilgan tuz massalaridan ularning miqdori topiladi. Miqdori kichik bo'lgan tuz to'liq sarflangan hisoblanib, shundan cho'kma miqdori topiladi.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{6,2}{208} = 0,03 \text{ BaCl}_2 \quad n = \frac{m}{M} = \frac{4,8}{142} = 0,034 \text{ Na}_2\text{SO}_4$$

2) Miqdori kichik modda bariy xlorid bo'lganligi uchun shu tuzdan cho'kmaning moli topiladi.

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol BaCl}_2 & \text{---} & 1 \text{ mol BaSO}_4 \\ 0,03 & \text{---} & X \end{array} \quad | \quad X = 0,03 \text{ mol}$$

Javob: 0,03 BaSO₄.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

21. Siz maktab tajriba uchastkasidagi gullarni sug'orish uchun 5 litr suv sarfladingiz. Sarflangan suvning massasini, miqdorini va molekular sonini aniqlang. ($\rho = 1$)

22. Massasi 6 g bo'lgan SO₂ da qancha miqdor modda bor?

23. 0,5 mol uglerodda taxminan nechta atom bo'ladi?

24. 0,75 mol miqdordagi natriy karbonat massasini toping.

25. 0,85 mol temirda nechta atom bo'ladi?

26. Massasi 11 g bo'lgan temir (II) sulfiddagi oltingugurt atomlarining miqdorini toping.

27. a) 0.1 mol temir (II) sulfid, b) 5 mol alyuminiy sulfat, v) 1.5 mol H₂SO₄

tarkibida necha g oltingugurt bor?

28. Massasi 10,1 g bo'lgan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ dagi bor atomining modda miqdorini aniqlang.

29. Normal sharoitda a) 0.2 mol N_2 , b) 0.2 mol O_2 , v) 0.2 mol N_2 , g) 0,2 mol N_2O qancha hajmni egallaydi?

30. Massasi 57,5 g bo'lgan tetrafosfor- R_4 da fosforning qancha atomi bor?

31. Normal sharoitda $4,21 \cdot 10^{21}$ ta gaz molekulalari qancha hajmni egallaydi?

32. SO_2 ning qanday miqdorida oltingugurtning massasi 24 g piritdagidek bo'ladi?

33. 3 choy qoshiq (15g) suvda qancha suv molekulalari bor?

34. 200 ml suvdagi suv molekulalarining sonini va bitta suv molekulasining massasini aniqlang.

35. Tarkibida 5.4 g CuCl_2 bo'lgan eritmaga tarkibida 1,7 g H_2S bo'lgan eritma qo'shildi. Eritma bug'latildi. Hosil bo'lgan CuS ning miqdorini aniqlang.

36. Tarkibida 14,65 gr CaCl_2 bo'lgan eritmaga 34,2 gr $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tuzi qo'shildi. CaSO_4 ni batamom cho'kadi deb hisoblab, cho'kmaning va eritmada qolgan tuzning miqdorlarini toping.

37. 2 mol oxaktosh, 3 mol marmartosh, 1,5 mol ichimlik sodalarining masalarini hisoblang.

38. 1 l suvning miqdorini (molda) aniqlang.

39. 2 mol o'yuvchi natriy og'irimi yoki 1 mol sulfat kislota-mi?

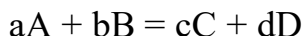
40. Noma'lum gazni massasi 0,857 gr ga teng bo'lib, normal sharoitda 30 ml hajmni egallaydi. Uning 1 molining massasini hisoblang.

III. Kimyoviy tenglamalar va kimyoviy reaksiya turlari

Sodir bo'lgan o'zgarishlar natijasida bir moddadan boshka moddalar hosil bo'lish jarayoniga **kimyoviy reaksiyalar** deyiladi.

Kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etgan moddalarning formulalari bilan ifodalanishiga **kimyoviy reaksiya tenglamalari** deyiladi.

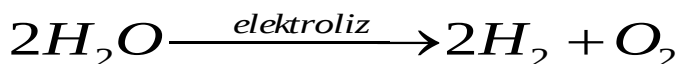
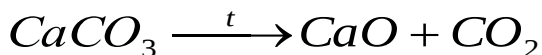
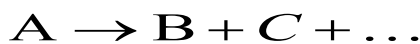
Kimyoviy tenglamalar

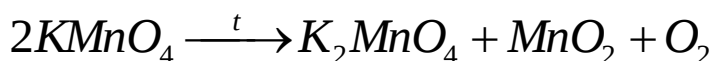


Bu yerda a, b, c, d lar stexiometrik koeffisientlar, A, B, C, D - kimyoviy moddalar.

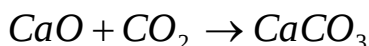
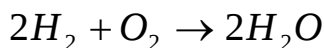
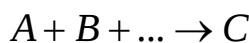
Kimyoviy reaksiyalarning turlari

1. Ajralish reaksiyasi: Ajralish reaksiyasi deb bitta murakkab moddadan ikki yoki undan ortiq oddiy hamda murakkab moddalar hosil bo'lishiga aytiladi.

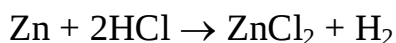
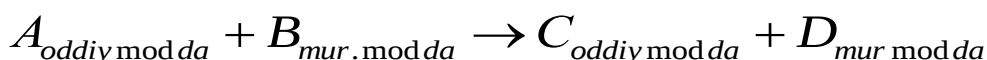




2. Birikish reaksiyasi: Birikish reaksiyasi deb ikki yoki undan ortiq oddiy hamda murakkab moddalarni o'zaro birikishidan bitta murakkab modda hosil bo'lishiga aytiladi.

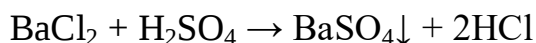
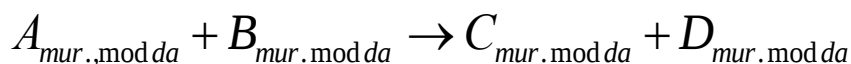


3. O'rin olish reaksiyasi: O'rin olish reaksiyasi deb bitta murakkab va bitta oddiy modda o'zaro birikib, oddiy modda murakkab modda tarkibidagi bitta elementni o'rnini olishidan yangi tipdagi murakkab va oddiy moddalar hosil bo'lishiga aytiladi.



4. Almashinish reaksiyasi: Almashinish reaksiyasi deb 2 ta murakkab modda o'zaro ta'sirlashib, o'zlarining tarkibiy qismlarini almashtirishlari natijasida yangi tipdagi murakkab moddalar hosil bo'lishiga aytiladi.

Agar almashinish reaksiyasi kislota va asos o'rtasida borib tuz va suv hosil bo'lsa, bunday reaksiya neytrallanish reaksiyasi deyiladi.



Reaksiya unumini hisoblash formulasi:

$$w(A) = \frac{m_{\text{amal}}(A)}{m_{\text{naz.}}(A)} \cdot 100\%;$$

Namunaviy masalalar

1-masala. 10 g mis (Cu) ga 13 g konsentrlangan nitrat kislota (HNO₃) eritmasi ta'sir ettirilganda, qancha tuz hosil bo'ladi? Moddalardan qaysi biri va qancha miqdorda ortiqcha olingan?

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasini yozib, tenglab olinadi:



2) Hosil bo'lgan tuz massasini topish uchun boshlang'ich moddalarning miqdori aniqlanadi;

$$n = \frac{m}{M} = \frac{10}{64} = 0,156 \text{ mol } Cu, \quad n = \frac{13}{252} = 0,052 \text{ mol } HNO_3$$

Moli kichik bo'lgan modda to'liq sarflangan hisoblanib, proporsiya shu asosida tuziladi. Demak tuz hosil bo'lishida HNO_3 to'liq sarflangan

3) HNO_3 ga asoslanib, tuzning massasi aniqlanadi;

252 gr HNO_3 dan — 188 gr tuz xosil bo'ladi

13 gr HNO_3 dan — X gr tuz xosil bo'ladi

$$\left| \begin{array}{l} X = 9,7 \text{ g } \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \end{array} \right.$$

4) Sarflangan Cu massasini HNO_3 ga asoslanib, (yoki hosil bo'lgan $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ bo'yicha) topiladi;

X — 13

64 — 252

$$\left| \begin{array}{l} X = 3,3 \text{ g Cu} \end{array} \right.$$

Bunda sarflangan Cu miqdori kelib chiqdi. Ortib qolgan Cu miqdorini topish uchun uning dastlabki massasidan sarflangan massasini ayiriladi: $10 - 3,3 = 6,7 \text{ g}$

Javob: 9,7 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ xosil bo'lgan; 6,7 g mis ortib qolgan

2-masala. 12,8 g KMnO_4 parchalanganda ajralib chiqadigan O_2 hajmini (n.sh.da) aniqlang.

Yechish: I-usul: 1) KMnO_4 ning termik parchalanish tenglamasi yoziladi;



2) KMnO_4 massasiga asoslanib, ajralib chiqqan O_2 hajmi topiladi.

316 gr KMnO_4 dan — 22,4 litr O_2 ajraladi

12,8 gr KMnO_4 dan — X litr O_2 ajraladi

$$\left| \begin{array}{l} X = 0,91 \text{ l } \text{O}_2 \end{array} \right.$$

II-usul:

1) KMnO_4 ning mol miqdori bo'yicha O_2 hajmi topiladi

$$n = \frac{m}{M} = \frac{12,8}{158} = 0,081 \text{ mol } \text{KMnO}_4$$

2) 2 mol KMnO_4 dan — 22,4 litr O_2 xosil bo'ladi

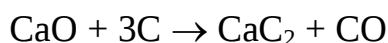
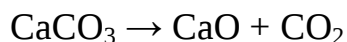
0,081 mol KMnO_4 dan — X litr O_2 xosil bo'ladi

$$\left| \begin{array}{l} X = 0,91 \text{ l } \text{O}_2 \end{array} \right.$$

Javob: 0,91 l O_2

3-masala. Tarkibidagi qo'shimchalarning massa ulushi 15% bo'lgan 0,5 t oxaktoshdan olingan CaC_2 ning massasini toping.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamalari yoziladi:



Shundan so'ng reaksiya tenglamalari umumlashtiriladi;



2) Oxaktoshdagi kalsiy karbonatning massa ulushiga asosan uning massasi topiladi:

100 % - 15 % = 85 %. Sof CaCO_3 , $m/\text{CaCO}_3 = 500 \cdot 0,85 = 425 \text{ kg}$.

3) 425 kg CaCO_3 dan olingan CaC_2 ning massasi hisoblab topiladi;

100 kg (CaCO_3) dan — 64 kg (CaC_2) olinadi

425 kg (CaCO_3) dan — X kg (CaC_2) olinadi

$$| \quad X = 272 \text{ kg } \text{CaC}_2$$

Javob: 272 kg CaC_2

4-masala. Mis (II) - sulfat bilan etarli miqdordagi Temirning o'zaro ta'siridan 128 g mis ajralib chiqqan bo'lsa, necha gr Temir (II) – sulfat hosil bo'lgan?

Yechish: 1) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

128 g Su ga asoslanib, FeSO_4 ning massasi topiladi:

152 gr FeSO_4 — 64 gr Cu xosil bo'lganda

X gr FeSO_4 — 128 gr Cu xosil bo'ladi

$$| \quad X = 304 \text{ g}$$

Javob: 304 g FeSO_4

5-masala. 102 g temir kukuni xlorid kislota eritmasi bilan tasirlashganda hosil bo'lgan tuzni massasini toping. Reaksiya unumi 92%.

Yechish: 1) $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

Reaksiya bo'yicha hosil bo'lgan tuzni massasi topiladi;

56 gr Fe dan — 127 gr tuz xosil bo'ladi

102 gr Fe dan — X gr tuz xosil bo'ladi

$$| \quad X = 231,3 \text{ g}$$

2) Reaksiya unumi bo'yicha tuzni massasi topiladi;

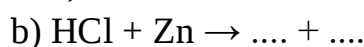
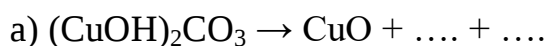
231,3 — 100%

X — 92%

$$| \quad X = 212,8 \text{ g}$$

Javob: 212,8 g tuz hosil bo'ladi.

6-masala. Kimyoviy reaksiya tenglamalarini davom ettiring:



Javob:

a) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Ajralish reaksiyasi;

b) $2\text{HCl} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ O'rin olish reaksiyasi.

7-masala. 20 l CO va 20 g O_2 aralashmasi yondirildi. Hosil bo'lgan CO_2 qancha hajmini (n.sh.da) egallaydi? Dastlabki gazlardan qaysi biri va qancha miqdorda ortib koladi?

Yechish: 1) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ Dastlab qaysi gaz to'liq sarflanganligini aniqlash maqsadida gazlarni moli topiladi.

$$n = \frac{V}{V_{(m)}} = \frac{20}{44,8} = 0,446 \text{ mol } \text{CO} \quad n = \frac{m}{M} = \frac{20}{32} = 0,625 \text{ mol } \text{O}_2$$

2) Is gazi to'liq sarflanganligi uchun undan karbonat angidrid hajmi topiladi.

44,8 litr CO dan — 44,8 litr CO₂ xosil bo'ladi

20 litr CO dan — X litr CO₂ xosil bo'ladi

$$| X = 20 \text{ l}$$

3) Ortiqcha miqdor olingan kislorod hajmini topish uchun uning sarflangan miqdori aniqlanadi.

44,8 litr CO bilan — 32 gr O₂ reaksiyaga kirishsa

20 litr CO bilan — X gr O₂ reaksiyaga kirishadi

$$| X = 14,29 \text{ g}$$

4) Natijadan foydalanib ortgan kislorod massasi topiladi:

$$20 - 14,29 = 5,71 \text{ g}$$

Javob: 20 l CO₂, 5,71 g O₂

Mustaqil ishlash uchun masalalar

41. Maktab hovlisidagi daraxtlarni oqlash uchun 10 kg so'ndirilmagan oxak olib kelindi va undan so'ndirilgan oxak tayyorlanadi, so'ndirish uchun ketgan suvni va bu miqdor ohak olish uchun sarflangan ohak toshning massalarini aniqlang.

42. 36 l suv to'liq parchalanganda qancha O₂ va H₂ xocil bo'ladi? Javobni kg larda ifodalang.

43. Oxaktosh kuydirilganda CaO va CO₂ hosil bo'ladi. Tarkibida 92 % CaCO₃ bo'lgan 20 t oxaktoshdan qancha t CaO olish mumkin?

44. 5,6 g Fe kukuni CuSO₄ eritmasiga solinganda 6,4 g Cu ajralib chiqqan. Sodir bo'lgan kimyoviy reaksiyada qancha CuSO₄ sarflangan?

45. Ishlab chiqarishda 5 % S isrof bo'ladi deb hisoblab, 1 t suvsiz H₂SO₄ olish uchun tarkibida 45 % S bo'lgan qancha pirit kerak bo'ladi?

46. 70 g CaC₂ ga suv ta'sir ettirib 21 l C₂H₂ olindi. Olingan namunadagi C₂ ning % miqdorini hisoblang.

47. 20 g NH₄Cl bilan 20 g CaO aralashmasini kizdirib, qancha NH₃ olish mumkin?

48. 500 kg P olish uchun tarkibida 65% Ca₃(PO₄)₂ bo'lgan qancha fosforit kerak. Ishlab chiqarishda P ning isrofgarchiligi 3%.

49. 9,45 g NaCl eritmasiga 27 g kumush nitrat eritmasi qo'shildi. Natijada necha gramm AgCl hosil bo'lgan?

50. 60% Cl₂ bilan 40% H₂ dan iborat 1 l aralashma portlatildi. Natijada qancha hajm (n.sh.da) HCl hosil bo'lgan?

51. 1,58 g KMnO₄ qizdirilganda 1,12 l (n.sh.da) kislorod olindi. Reaksiya unumini hisoblang.

52. Laboratoriyada 33,6 l (n.sh.da) ammiak olish uchun qancha Sa(OH)₂ kerak bo'ladi?

53. Alyuminiy sulfid hosil qilish uchun 27 g alyuminiy bilan 50 g oltingugurt

aralashmasi qizdirilgan. Hosil bo'lgan tuzni va ortib qolgan moddani massasini aniqlang.

54. Vodorod bilan xlorning 50 ml aralashmasi portlatildi. Natijada HCl hosil bo'lgan va 10 ml xlor ortib qolgan. Dastlabki aralashmadagi gazlarning massasini aniqlang.

55. Ikki valentli 8 g metal oksidini qaytarish uchun 2,24 l (n.sh.da) vodorod sarflandi. Oksidning formulasini aniqlang.

56. 84% MgSO_3 bo'lgan 8 kg magnezitni kuydirib qancha MgO olish mumkin?

57. 10 mol suvni elektroliz qilinganda 150 g O_2 olingan. Bu nazariy hisoblanganda chiqishi mumkin bo'lgan miqdorni necha % ni tashkil etadi?

58. 25 g pirofosfat kislota ($\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$) olish uchun necha g P_2O_5 carflanadi?

59. Mol miqdorda olingan sulfat kislota 5,6 g temir va 3,25 g rux eritildi. Bunda qancha hajm (n.sh.da) vodorod ajraladi.

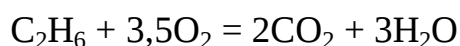
60. Massasi 31,6 g bo'lgan alyuminiy metali massasi 24,2 g bo'lgan xlorid kislota eritildi. Bunda hosil bo'lgan tuzni massasini va ajralgan gaz hajmini toping.

Tarkibning doimiylik qonuni

Tarkibning doimiylik qonuni ham tabiat qonunlaridan biri hisoblanib dastlabki tushuncha va fikrlarni ulug' mutafakkirimiz, tabib Abu Ali Ibn Sino o'zining "Tib qonunlari" asarida e'tirof etgan.

Bu qonunni birinchi bo'lib fransuz olimi J. L. Prust tomonidan kashf etildi (1799 y) va quyidagicha tariflandi (1809 y). "Har qanday kimyoviy toza modda qayerda, qanday usulda va qancha miqdorda olinishidan qat'i nazar o'zgarmas tarkibga ega".

Masalan: $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$



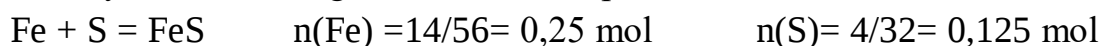
Bu uch xil usul bilan olingan suvning miqdorlari turlicha bo'lsada lekin tarkibi bir xil: 1:8 nisbatda.

H_2O	$2\text{H}_2\text{O}$	$3\text{H}_2\text{O}$
2:16	4:32	6:48
1:8	1:8	1:8

Namunaviy masalalar

1-masala. Reaksiya uchun 4 g. oltingugurt va 14 g. temir olingan reaksiya natijasida necha gramm temir sulfid olinadi?

Yechish: 1) Masalani echish uchun berilgan moddalarning reaksiya tenglamasi yozilib, reaksiyada mollarning mollar nisbati topib olinadi.



2) Mol miqdori kichik bo'lgan modda to'liq sarflangan hisoblanadi.

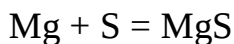
32 gr S dan — 88 gr FeS xosil bo'ladi

4 gr S dan — X gr FeS xosil bo'ladi | X = 11 g FeS

Javob: 11 g FeS hosil bo'ladi.

2-masala. 112 g magniy sulfid hosil qilish uchun oltingugurt va magniy kukunlaridan necha g. dan olish kerak?

Yechish: Bu masalani echishda quyidagi reaksiya tenglamasidan:



1) 24 gr magnitdan — 56 gr FeS xosil bo'ladi

X gr magnitdan — 112 gr FeS xosil bo'ladi

| X = 48 g Mg

2) 32 gr oltingugurtdan — 56 gr FeS xosil bo'ladi

X gr oltingugurtdan — 112 gr FeS xosil bo'ladi

| X = 64 g S

Javob: 48 g magniy va 64 g oltingugurt olish kerak.

3-masala. 1,62 g rux oksidi (ruxni havoda yonishidan olingan) is gazi bilan qaytarilganda 1,3 g rux olindi. 2,7 g rux oksid (rux gidroksidni parchalanishidan olingan) is gazi bilan qaytarilganda 2,17 g rux olindi. Bu ma'lumotlar modda tarkibining doimiyligi haqidagi fikrga mos keladimi?

Yechish: 1) $\text{ZnO} + \text{CO} = \text{Zn} + \text{CO}_2$

Berilgan og'irlikdagi oksidlardan hosil bo'luvchi metallni massalari topib olinadi.

81 — 65

1,62 — X

| X = 1,3 g

81 — 65

2,7 — X

| X = 2,17 g

Javob: Mos keladi:

4-masala. Karbonat angidrid hosil bo'lishida uglerod kislorod bilan 3: 8 nisbatda birikadi. Yopiq idishda 100 g havo bo'lib unda 4 g pista ko'mir yoqildi. Necha g karbonat angidrid hosil bo'lgan.

Yechish: 1) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$

12 — 44

4 — X

| X = 14,67 g

Javob: 14,67 g karbonat angidrid hosil bo'lgan.

5-masala. Vodorod xlorid hosil bo'lishida 2,7 g xlor bilan 0,25 gr vodorod to'liq reaksiyaga kirisha oladimi?

Yechish: 1) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$

$n(\text{H}_2) = 0,25 : 2 = 0,125 \text{ mol}$ $n(\text{Cl}_2) = 2,7 : 71 = 0,04 \text{ mol}$

2) To'liq sarflangan xlor bo'lganligi uchun 2,7 gr xlor bilan necha gr vodorod ta'sirlashishi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 2 & \text{---} & 71 \\ X & \text{---} & 2,7 \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 0,08$$

3) Boshlang'ich vodorod massasidan sarflangan vodorod massasini ayirib reaksiya natijasida ortib qolgan vodorod massasi topiladi: $0,25 - 0,08 = 0,17$ g ortgan vodorod

Javob: Yo'q. 0,17 g vodorod ortib qoladi.

6-masala. Toza probirkaga solingan magnezit (MgCO_3) tarozida tortildi va massasi 10 g ligi aniqlandi. U qizdirilgandan so'ng massa 4,2 g ga kamaygan. Qizdirilgandan so'ng probirkada nima qolgan? Bu toza magniy oksidmi yoki uning magnezit bilan aralashmasimi?

Yechish: 1) $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$

Kamaygan miqdor reaksiyada ajralgan gaz hisoblanadi. Shuning uchun 4,2 g CO_2 xosil bo'lishi uchun parchalangan MgCO_3 ning massasini hisoblab topiladi:

$$\begin{array}{rcl} 84 & \text{---} & 44 \\ X & \text{---} & 4,2 \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 8,02 \text{ g}$$

2) Parchalangan magniy karbonatni boshlang'ich magniy karbonatdan ayirib ortgan magniy karbonat massasi aniqlanadi:

$10 - 8,02 = 1,98$ g ortib qolgan MgCO_3

Javob: Demak qolgan modda aralashma.

7-masala. 10 ml vodorod bilan 3 ml kislorod aralashmasi portlatildi. Portlashdan so'ng qaysi gazdan qancha ortib qolgan?

Yechish: 1) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

Gazlarda berilgan hajm moddaning miqdoriga to'g'ri keladi. Demak, 10 mol vodorod va 3 mol kislorod berilyapdi. Bunda to'liq sarflangan (moli kichigi) kislorod hisoblanganligi uchun kisloroddan sarflangan vodorod miqdori topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol O}_2 \text{ bilan} & \text{---} & 2 \text{ mol H}_2 \text{ reaksiyaga kirishadi} \\ 3 \text{ mol O}_2 \text{ bilan} & \text{---} & X \text{ mol H}_2 \text{ reaksiyaga kirishadi} \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 6 \text{ mol yoki } 6 \text{ ml vodorod}$$

2) Ortib qolgan vodorod hajmi: $10 - 6 = 4$ ml

Javob: 4 ml vodorod ortgan.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

61. Maktabingiz binosini isitish uchun foydalanilgan ko'mirning har 10 kg yoqilganda 20 m^3 karbonat angidrid hosil bo'lgan, bu modda tarkibining doimiylik qonuniga mos keladimi?

62. a) Kalsiy xloridda kalsiy va xlor b) Oltingugurt (VI) oksidda oltingugurt va kislorod c) Temir sulfidda temir va oltingugurt qanday og'irlik nisbatda birikadi?

63. 45 g suv hosil bo'lishi uchun a) qancha hajm vodorod kislorod bilan reaksiyaga kirishadi? b) necha g mis oksidi vodorod bilan qaytariladi?

64. Qalay (IV) xlorid hosil bo'lishida 59,5 g qalay bilan 35,5 g xlor to'liq

reaksiyaga kirishadimi?

65. 20 ml vodorod bilan 18 ml xlor o'zaro ta'sirlashganda qancha vodorod xlorid hosil bo'ladi?

66. Berk idishda 10 g oltingugurt yoqilsa havoning hajmi qanchaga kamayadi?

67. 7,9 g KMnO_4 parchalansa qancha massa va qancha hajm kislorod hosil bo'ladi?

68. Simob (II) oksidi hosil bo'lishida 59,5 g simob bilan 5g kislorod to'la reaksiyaga kirisha oladimi?

69. a) ortofosfat kislota molekulasida vodorod, fosfor va kislorod b) bariy gidroksidda bariy, kislorod, vodorod qanday og'irlik nisbatlarda birikkan?

70. 14.2 g simob (II) oksid parchalansa necha g metall va necha g gaz ajraladi?

71. Rux sulfidi hosil bo'lishida 162 g ruxga necha g oltingugurt birikadi?

72. 23 g suv hosil bo'lishi uchun a) qancha miqdor MgO vodorod bilan, b) necha g vodorod xlorid natriy gidroksid bilan reaksiyaga kirishishi kerak?

73. Massasi 4 kg bo'lgan qum (SiO_2 -92%) mol miqdor ishqor bilan suyuqlantirildi. Bunda 6 kg natriy silikat hosil bo'ldi, sarflangan qum va natriy gidroksid massasini aniqlang.

74. Temir kuydirilganda 2,32 kg Fe_3O_4 hosil bo'ldi. Sarflangan temirni va kislorodni massasini toping.

75. Reaksiya uchun 0,5 mol rux va 32 g oltingugurt olinga bo'lsa, hosil bo'lgan rux sulfid massasi necha gramm bo'ladi.

76. 2,2 kg FeS hosil qilish uchun qancha kg oltingugurt va temirdan sarf bo'ladi.

77. Magniy oksid hosil qilishda 2,4 kg magniy kukuni bilan 1,6 kg kislorod to'liq reaksiyaga kirisha oladimi? Javobingizni izoxlang.

78. Vodorod xlorid hosil qilish uchun 10 ml vodorod va 6 ml xlor gazi olindi. Bunda qancha gaz hosil bo'ladi (ml) va qaysi gazdan qancha ortib qoladi.

79. 3,6 kg bo'lgan mis oksidini qaytarish uchun etarli bo'lgan vodorodni olishga qancha massadagi temir xlorid kislota eritilishi kerak.

80. Massasi 6 kg bo'lgan ko'mir yondirilganda ajralgan gaz mol natriy gidroksid eritmasi orqali o'tkazildi. Bunda gaz ishqorning 20 kg bilan reaksiyaga kirishdi. ko'mir tarkibidagi uglerod foizini hisoblang.

Massani saqlanish qonuni

Ulug' mutafakkir olimlarimiz Abu Nasr Farobiy, Abu Rayxon Beruniy, Abu Ali ibn Sino va boshqa allomalar o'zlarining o'tkazgan tajribalarini og'zi berk idishlarda olib borishgan va reaksiya natijasida massani o'zgarmay qolishi haqida dastlabki tasavvurlarni bayon etishgan. Shular asosida moddani massasini saqlanish qonuniningkashf etilishiga dastlabki zaminlar paydo bo'lgan.

Massani saqlanish qonuni kimyoning asosiy qonunlaridan hisoblanib, bu qonunga

1748-1760- yillarda rus olimi Lomonosov tomonidan tarif berilgan. Keyinchalik 1774-yilda fransuz olimi Lavuaze o'zining miqdoriy aniq tajribalari bilan qonunni to'la isbotlab bergan. Shuning uchun bu qonun Lomonosov-Lavuaze qonuni deb yuritiladi.

“Kimyoviy reaksiyaga kirishayotgan moddalarning umumiy massasi reaksiya maxsulotlari umumiy massasiga teng.”

Namunaviy masalalar

1-masala. 0,2 mol kaliy permanganat (KMnO_4) parchalanganda 19,7 g kaliy manganat (K_2MnO_4) va 8,7 g marganes (IV) oksid (MnO_2) hosil bo'lgan bo'lsa, ushbu reaksiyada hosil bo'lgan kislorodni massasini toping.

Yechish: I-usul: $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

$$m=n \cdot M=0,2 \cdot 158 = 31,6 \text{ g KMnO}_4$$

2) Bu reaksiyada K_2MnO_4 , MnO_2 va O_2 dan tashqari boshqa modda hosil bo'lmasligini bilgan holda K_2MnO_4 va MnO_2 massalari yig'indisini reaksiyaga kirishgan KMnO_4 massasidan ayiriladi: $31,6 - (19,7 + 8,7) = 3,2 \text{ g O}_2$

II-usul: $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

Hosil bo'lgan moddalardan birini (K_2MnO_4 yoki MnO_2) massalardan foydalanib kislorod massasi topiladi.

$$M/\text{K}_2\text{MnO}_4=197; \quad M/\text{O}_2=32;$$

197 gr K_2MnO_4 dan 32 gr O_2 xosil bo'ladi.

19,7 gr K_2MnO_4 dan esa x gr O_2 xosil bo'ladi.

$$x = \frac{19,7 \cdot 32}{197} = 3,2 \text{ gr O}_2$$

Javob: 3,2 g O_2 hosil bo'lgan.

2-masala. 16,47 g qo'rg'oshin (II) oksid (PbO) vodorod oqimida qizdirildi. Qizdirish to'xtatilgandan keyin qolgan oksid bilan ajralib chiqqan qo'rg'oshinning massasi 16,07g keldi. Bu tajribada qancha suv hosil bo'lgan?

Yechish: I-usul: $1) \text{PbO} + \text{H}_2 = \text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$

Dastlabki oksid bilan reaksiyadan keyingi aralashma massasini ayirib reaksiyani kamayish miqdori aniqlanadi.

$$16,47 - 16,07 = 0,4 \text{ g kamaygan}$$

2) Reaksiyani kamayish miqdori vodorod bilan suv hosil qilgan kislorod massasiga teng. Shunga asosan quydagi proporsiya tuziladi:

$$16 \text{ gr O}_2 \text{ dan } \text{---} 18 \text{ gr suv xosil bo'ladi}$$

$$0,4 \text{ gr O}_2 \text{ dan } \text{---} X \text{ gr suv xosil bo'ladi} \quad | \quad X = 0,45 \text{ g}$$

II-usul: $1) \text{PbO} + \text{H}_2 = \text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$

Reaksiya tenglamasiga binoan oksid va metall massalaridan foydalanib reaksiyadagi kamayish miqdori aniqlanadi: $M_{(\text{PbO})}=207+16=223;$

$$223-207=16 \quad 16 \text{ reaksiyadagi kamayish miqdori}$$

2) Tajribadagi kamayish miqdori aniqlanadi.

$$16,47 - 16,07 = 0,4$$

3) Natijalardan foydalanib suvning massasi aniqlanadi:

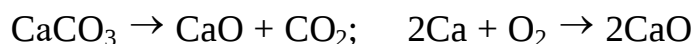
$$18 \text{ gr H}_2\text{O} \text{ — } 16 \text{ gr kamayish}$$

$$X \text{ gr — } 0,4 \text{ gr kamayish} \quad | \quad X = 0,45 \text{ g}$$

Javob: 0,45 g suv hosil bo'lgan.

3-masala. CaCO_3 bilan kalsiy kukunining aralashmasi qizdirilganda umumiy massa o'zgarmay qoldi. Aralashma tarkibining foizini (massa ulushda) aniqlang.

Yechish: I-usul: 1) Bunday masalalarni echishda aralashma tarkibidagi moddalarning xossalari etibor bersak, qizdirish natijasida biri parchalanadi, ikkinchisi esa yonadi:



Parchalanish natijasida hosil bo'lgan gaz (CO_2) atmosfera havosiga qo'shiladi.

Metall esa havodagi kislorod bilan birikadi. Masala shartida berilgan massani o'zgarmasligini sababi shundaki oxaktosh parchalanganda ajralgan CO_2 miqdoriga teng miqdordagi kislorodni kalsiy o'ziga biriktirib oladi.

2) Demak kalsiy 44 g kislorodni biriktirib olsagina umumiy massa o'zgarmay qoladi:

$$80 \text{ gr Ca — } 32 \text{ gr O}_2 \text{ ni biriktirib oladi}$$

$$X \text{ gr Ca — } 44 \text{ gr O}_2 \text{ ni biriktirib oladi}$$

$$| \quad X = 110 \text{ g kalsiy bo'lgan.}$$

1) 44 g CO_2 hosil qilgan CaCO_3 massasi aniqlanadi:

$$100 \text{ — } 44$$

$$X \text{ — } 44$$

$$X = 100 \text{ g CaCO}_3$$

2) Demak aralashma $100 + 110 = 210$ ga teng bo'lgan.

$$C\% / \text{Ca} / = \frac{110}{210} \cdot 100\% = 52,4\% \text{ Ca}$$

$$C\% / \text{CaCO}_3 / = \frac{100}{210} \cdot 100\% = 47,6\% \text{ CaCO}_3$$

II-usul: 1) a) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$; b) $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$

Aralashmadagi tuz va metallni massasini umumiy 100 g (shartli ravishda) deb qabul qilsak, quyidagicha belgilash kiritiladi:

$$\text{CaCO}_3 = X \quad \text{Ca} = 100 - X$$

2) Umumiy massa o'zgarmaganligi uchun hosil bo'lgan CaO ning massalari ham 100 g ga teng.

$$\text{a) CaO} = Y \quad \text{b) CaO} = 100 - Y$$

3) Belgilashlar asosida har ikkala reaksiyaga alohida proporsiya tuziladi.

$$100 \text{ — } 56$$

$$X \text{ — } Y$$

$$| \quad Y = 0,56 X$$

$$4) \quad \begin{array}{ccc} 80 & \text{—} & 112 \\ (100-X) & \text{—} & (100-Y) \end{array}$$

5) $Y=0,56X$ ekanligidan foydalanib tenglamani quyidagi:

$$\begin{array}{ccc} 80 & \text{—} & 112 \\ (100 - X) & \text{—} & (100 - 0,56 X) \end{array} \text{ holatga keltiriladi.}$$

Bu tenglamadan $| X = 47,6 \text{ g CaCO}_3$

$$6) 100 - 47,6 = 52,4 \text{ g Ca}$$

$$7) \quad \begin{array}{ccc} 100 & \text{—} & 100\% \\ 52,4 & \text{—} & X \end{array} \quad | \quad X = 52,4\% \text{ Ca}$$

$$8) \quad \begin{array}{ccc} 100 & \text{—} & 100\% \\ 47,6 & \text{—} & X \end{array} \quad | \quad X = 47,6\% \text{ CaCO}_3$$

Javob: 52,4% Ca va 47,6% CaCO₃

4-masala. 9,2 g dolomit (CaCO₃·MgCO₃) parchalanganda 2,8 g kalsiy oksid, 4,4 karbonat angidrid hosil bo'lgan bo'lsa reaksiya natijasida necha gr MgO hosil bo'ladi?

Yechish: I-usul: Moddalar massasini saqlanish qonuniga muvofiq, reaksiyaga kirishuvchi dastlabki moddalarning massa yig'indisi reaksiya natijasida hosil bo'lgan maxsulotlar massasi yig'indisiga teng bo'ladi. Shuning uchun quyidagicha hisob olib boriladi.

1) Reaksiyaga kirishuvchi dolomit 9,2 g. Reaksiya natijasida 2,8 g CaO va 4,4 g CO₂ hosil bo'lsa, magniy oksidning massasi X g ga teng.

$$\begin{aligned} 9,2 \text{ g} &= 2,8 \text{ g} + X + 4,4 \text{ g} \\ X &= 9,2 - (2,8 + 4,4) = 2 \text{ g MgO} \end{aligned}$$

II-usul: Reaksiya tenglamasi tuzilib shu asosida hisoblanadi: $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{MgO} + 2\text{CO}_2$

$$\begin{array}{ccccccc} & & 184 & & 56 & & 40 & & 88 \\ 184 & \text{ gr dolomitdan} & \text{—} & 40 & \text{ gr MgO xosil bo'ladi} \\ 9,2 & \text{ gr dolomitdan} & \text{—} & X & \text{ gr MgO xosil bo'ladi} \end{array} \quad | \quad X = 2 \text{ g}$$

Javob: 2 g MgO hosil bo'ladi.

5-masala. Uglerod (II) oksid bilan FeO ni qaytarib 28 g metall olish uchun qancha qaytaruvchi kerak?

Yechish: $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$

$$\begin{array}{ccc} 28 & \text{—} & 56 \\ X & \text{—} & 28 \end{array} \quad | \quad X = 14 \text{ g}$$

Javob: 14 g CO kerak.

6-masala. 2 mol vodorod olish uchun necha g kaliy metali suvga tashlanishi kerak?

Yechish: 1) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$

$$\begin{array}{ccc} 78 & \text{—} & 1 \end{array}$$

$$X \text{ — } 2$$

$$| X = 156 \text{ g}$$

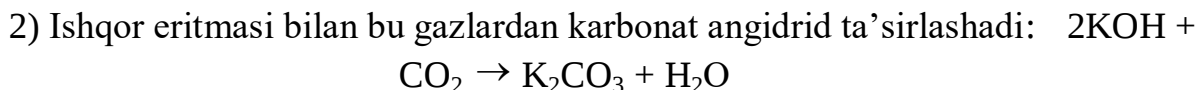
Javob: 156 g

7-masala. Kalsiy karbonat va kaliy nitrat qattiq qizdirilganda to'la parchalandi va xosil bo'lgan 5,72 l gazlar aralashmasi ishqor eritmasi orqali o'tkazilganda massasi 8,09 g ga ortganligi ma'lum bo'lsa, qizdirilgandan keyin hosil bo'lgan aralashma massasini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yoziladi.



Demak karbonat angidrid va kislorodning umumiy hajmi 5,72 litrga teng.



Eritma massasini 8,09 g ga ortishi karbonat angidrid massasi 8,09 g ekanligini bildiradi.

3) Karbonat angidrid hajmi aniqlanadi.

$$44 \text{ — } 22,4$$

$$8,09 \text{ — } X$$

$$| X = 4,12 \text{ l CO}_2$$

4) Umumiy gaz hajmidan karbonat angidrid hajmi ayrilib kislorod hajmi aniqlanadi: $5,72 - 4,12 = 1,6$

5) Gazlar hajmidan foydalanib qizdirilgandan keyingi aralashma massasi aniqlanadi:

$$56 \text{ — } 22,4$$

$$X \text{ — } 4,2$$

$$| X = 10,3 \text{ g CaO}$$

$$6) \quad 85 \text{ — } 11,2$$

$$X \text{ — } 1,6$$

$$| X = 12,14 \text{ g KNO}_2$$

7) Umumiy aralashma: $10,3 + 12,14 = 22,44$

Javob: 22,44 g

Mustaqil ishlash uchun masalalar

81. Ishqoriy metallarning nitratlari qizdirilganda qattiq moddaning massasi kamayadi, metallarning massalari esa qizdirilganda ortadi. Bu hodisa modda massasining saqlanish qonuniga zid kelmaydimi? Asosli javob bering.

82. Malaxit qizdirilganda mis (II) oksid, karbonat angidrid va suvga parchalanadi. 22,2 g malaxit kizdirilganda 16 g mis (II) oksid probirkada qoldi. Bunda 4,4 g karbonat angidrid ajralib chiqadi. Hosil bo'lgan suvning massasini hisoblang.

83. 5 g temir xlorda yondirilganda uning massasi 6,2 g gacha ortdi. Temirga qancha xlor birikkan.

84. 48,3 g natriy sulfatning kristall gidrati qattiq qizdirilganda 21,3 g suvsiz tuz hosil bo'ldi. Natriy sulfat kristall gidrati tarkibini aniqlang.

85. Tarkibida 15 g dan ammoniy xlorid va kalsiy karbonat bo'lgan aralashmani

qizdirib qancha amiak va karbonat angdrid olish mumkin. (reaksiya unumi 98% ga teng).

86. Tarkibida 10% qo'shimchasi bo'lgan oxaktoshni 150 g miqdori termik parchalanishida hosil bo'lgan gaz cho'g'langan ko'mir ustidan o'tkazilganda qanday va qancha gaz xosil bo'ladi.

87. 44,8 l kislorod ozanator orqali o'tkazilganda hosil bo'lgan gaz, mol miqdoridagi kaliy yodid eritmasidan o'tkazilganda necha gramm yod ajraladi.

88. 25 g dolomit qizdirilganda uning massasi 5,4 g kamayadi. Natijada xosil bo'lgan qattiq aralashmadagi moddalarni aniqlang. Aralashmadan magniy oksidning massa ulushini aniqlang.

89. Kislorodning hajmiy ulushi 20% bo'lgan vodorod va kisloroddan iborat 200 g aralashma portlatilgandan so'ng qaysi gazdan qancha miqdorda ortib qoladi.

90. Oltin (III) xlorid natriy gidroksid ishtirokida vodorod peroksid bilan raeksiyaga kirishganda 24,5 g hosil bo'ldi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan gaz massasini hisoblang.

91. Hajmi 6,72 l (n.sh.) bo'lgan gazni 7,4 g so'ndirilgan oxak eritmasi orqali o'tkazilganda hosil bo'lgan cho'kma massasini hisoblang.

92. 10 kg marmar termik parchalanganda 224 l gaz ajraldi. Marmarning tozalik darajasini hisoblang.

93. 5 mol natriyning suv bilan raeksiyasida hosil bo'ladigan vodorod massasiga teng miqdorda gaz olish uchun necha g alyuminiy xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishishi kerak.

94. Tarkibidan 25% qo'shimchalar bo'lgan 327,14 g gausmanit (Mn_3O_4) dan alyuminatermiya usuli bilan necha g marganes olish mumkin.

95. Oltingugurt va ko'mirni 60 g aralashmasi yondirilganda sulfit va karbonat angidridlarning 200 g aralashmasi hosil bo'ldi. aralashma tarkibini aniqlang.

96. 27,4 gr mis (II)-oksid vodorod oqimida qizdirilgan. Qizdirish tugatilgandan keyin qolgan oksid bilan hosil bo'lgan misning massasi 22,04 gr ni tashkil etgan. Bu tajribada qancha miqdor suv hosil bo'lgan.

97. Natriy nitratni termik parchalanishida uning massasi necha foizga kamayadi.

98. 35,4 g kalsiy karbonat parchalanganda uning massasi 75 % gacha kamayadi. Reaksiyaga kirishmay qolgan oxaktosh va hosil bo'lgan gazning massasini aniqlang.

99. Konsentrlangan sulfat kislota bilan tellur (II) xloridning 15,6 g miqdori o'rtasidagi reaksiya natijasida hosil bo'lgan gaz maxsulotlar hajmini hisoblang.

100. Kaliy permanganat parchalanishidan olingan gaz ozonator orqali o'tkazilib kaliy yodid eritmasiga yuttirildi, natijada 7,12 gr yod ajraldi. Reaksiyada qatnashgan kaliy permanganatni massasini hisoblang.

VI. Kimyoviy ekvivalent va unga doir masalalar echish

Elementlarni bir ogirlik kism vodorod yoki sakkiz ogirlik kism kislorod bilan

koldiksiz birikuvchi va birikmalarda ularni urnini oluvchi miqdori **kimyoviy ekvivalent** deyiladi: Oddiy moddalarning ekvivalenti $\vartheta = \frac{Ar}{V}$ formula bilan ifodalanadi.

Ekvivalent tushunchasini fanga 1-marta 1814 yilda Vollaston tomonidan kiritilgan.

Ekvivalent qonuni: Elementlar bir birlari bilan o'zlarining ekvivalentlariga proporsional miqdorda birikadi yoki almashinadi.

Murakkab moddalarni ekvivalentlari quyidagicha topiladi:

1) Oksidlarning ekvivalentini topish; Buning uchun oksidning molekulyar massasini oksid hosil qilgan elementning atom soni va valentligi ko'paytmasiga bo'linadi.

$$E_{(ok)} = \frac{Mr_{(ok)}}{V \cdot n} \quad Mr - \text{oksid molekulyar massasi, } V - \text{element valentligi, } n - \text{element atom soni.}$$

$$\text{Masalan: } E(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{102}{3 \cdot 2} = 17$$

2) Asosning ekvivalentini topish: Buning uchun asosning molekulyar massasi metallning valentligiga yoki gidroksil gruppaga soniga bo'linadi.

$$E_{(\text{MeOH})} = \frac{Mr_{(\text{MeOH})}}{n_{(\text{OH})}} \quad Mr - \text{asosning molekulyar massasi, } n - \text{gidroksil gruppaga soni.}$$

$$\text{Masalan: } E(\text{Sa}(\text{OH})_2) = \frac{74}{2} = 37$$

3) Kislotaning ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasi kislota negiziga yoki vodorod soniga bo'linadi: $E_{(\text{Kis})} = \frac{Mr_{(\text{Kis})}}{n_{(\text{H})}}$ Mr – kislotaning molekulyar massasi, n – vodorod soni.

$$\text{Masalan: } E(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98}{2} = 49$$

4) Tuzning ekvivalentini topish uchun tuzning molekulyar massasi tuz hosil qiluvchi elementning atom soni va valentligi ko'paytmasiga bo'linadi:

$$E_{(\text{tuz})} = \frac{Mr_{(\text{tuz})}}{V \cdot n}$$

Mr – Tuzning molekulyar massasi, V – element valentligi, n – element atom soni.

$$\text{Masalan: } Ekv(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{342}{3 \cdot 2} = 57$$

Gazsimon moddalarni 1 ekvivalenti egallaydigan hajm ekvivalent hajm deyiladi. (Vodorodni 1 ekvivalent hajmi – 11,2, kislorodniki esa 5,6 ga teng).

Namunaviy masalalar

1-masala. 0,36 g Al yondirilganda 0,68 g Al_2O_3 hosil bo'ladi. Al ning ekvivalentini toping.

Yechish: I-usul: 1) Ekvivalent qonuniga asoslanib: $\frac{m_{\text{Al}}}{m_{\text{O}}} = \frac{\mathfrak{E}_{\text{Al}}}{\mathfrak{E}_{\text{O}}}$

2) Shunga binoan: O_2 ning ekvivalent o'zgarmas sakkizligini bilgan holda (ko'p xollarda) Al ning ekvivalentining topiladi: 1) $0,68 - 0,36 = 0,32$ g O_2

$$\frac{m/\text{Al}}{m/\text{O}} = \frac{\mathfrak{E}/\text{Al}}{\mathfrak{E}/\text{O}} \text{ formuladan } \mathfrak{E}/\text{Al} = \frac{0,36 \cdot 8}{0,32} = 9$$

II-usul:

$$0,68 \text{ — } (Ek_{\text{Al}} + 8)$$

$$0,36 \text{ — } Ek_{\text{Al}}$$

$$0,68 Ek_{\text{Al}} = 0,36 Ek_{\text{Al}} + 2,88$$

$$0,32 Ek_{\text{Al}} = 2,88$$

$$Ek_{\text{Al}} = 9$$

Javob: 9 ekvivalent.

2-masala. Biror metall oksidi tarkibida 28,57% kislorod bor. Metallning va metall oksidining ekvivalentini aniqlang.

Yechish: I-usul: 1) O_2 foiziga asoslanib, metallning foizi topiladi: $100\% - 28,57\% = 71,43\%$.

2) Ekvivalent qonuni formulasiga ko'yiladi:

$$\frac{m_{\text{Me}}\%}{m_{\text{O}}\%} = \frac{\mathfrak{E}_{\text{Me}}}{\mathfrak{E}_{\text{O}}} \quad \mathfrak{E}_{\text{Me}} = \frac{m_{\text{Me}}\% \cdot \mathfrak{E}_{\text{O}}}{m_{\text{O}}\%} = \frac{71,43 \cdot 8}{28,57} = 20$$

II-usul: proporsiya orqali topiladi:

$$71,43\% \text{ — } 28,57\%$$

$$X \text{ — } 8$$

$$| X = 20$$

Metall oksidi tarkibida 1 ekvivalent metallga 1 ekvivalent kislorod to'g'ri kelgani uchun, oksidning ekvivalenti kislorod ekvivalenti va metall ekvivalenti yig'indisiga teng bo'ladi: $E_{\text{oksid}} = E_{\text{Me}} + E_{\text{O}} = 20 + 8 = 28$

Javob: 20; 28

3-masala. 1,95 g metall gidroksididan 4,275 g metall sulfat hosil bo'ladi. Metallning ekvivalentini hisoblang.

Yechish: I-usul: 1) Metall gidroksidining ekvivalenti metall ekvivalenti bilan gidroksid gruppasi (OH) ekvivalentining yig'indisiga teng. Metall sulfatning ekvivalenti metall bilan kislota koldig'i (SO_4^{2-}) ekvivalentlarining yig'indisiga teng

$$\mathfrak{E}_{\text{gidrok}} = \mathfrak{E}_{\text{la}} + \mathfrak{E}_{\text{ii}} = \mathfrak{E}_{\text{la}} + 17$$

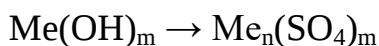
$$\mathfrak{E}_{\text{la sulfat}} = \mathfrak{E}_{\text{la}} + \mathfrak{E}_{\text{SO}_4} + 48$$

$$1,95 \text{ — } (\mathfrak{E}_{\text{Me}} + 17)$$

$$\begin{aligned}
& 4,275 \quad \text{---} \quad (\mathfrak{O}_{\text{Me}} + 48) \\
& 1,95 \cdot \mathfrak{O}_{\text{Me}} + 93,6 \quad = 4,275 \cdot \mathfrak{O}_{\text{Me}} + 72,675 \\
& 4,275 \cdot \mathfrak{O}_{\text{Me}} - 1,95 \cdot \mathfrak{O}_{\text{Me}} \quad = 93,6 - 72,675 \\
& 2,325 \mathfrak{O}_{\text{Me}} \quad = 20,925 \\
& \mathfrak{O}_{\text{Me}} \quad = 9
\end{aligned}$$

II-usul:

1) $1,95 \quad 4,275$



Dastlab reaksiyadagi, so'ngra tajribadagi kamayish aniqlaniladi. $48 - 17 = 31$
(reaksiyadagi)

$$4,275 - 1,95 = 2,325 \text{ (tajribadagi)}$$

2) Natijalardan foydalanilib $\text{Me}_n(\text{SO}_4)_m$ ning ekvivalenti topiladi.

$$2,325 \quad \text{---} \quad 4,275$$

$$31 \quad \text{---} \quad X \quad \quad \quad | \quad X = 57$$

3) $\mathfrak{O}_{\text{Me}(\text{SO}_4)} = \mathfrak{O}_{\text{Me}} + \mathfrak{O}_{\text{SO}_4}$ formuladan

$$\mathfrak{O}_{\text{Me}} = \mathfrak{O}_{\text{Me}(\text{SO}_4)} - \mathfrak{O}_{\text{SO}_4} = 57 - 48 = 9$$

Javob: Metalning ekvivalenti 9.

4-masala. 0,732 g Zn, kislotadan 27°C va 93,3254 KPa da 300 ml H_2 ni siqib chiqaradi. Zn ning ekvivalentini hisoblang.

Yechish: I-usul: 1). Mendeleev – Klapayron formulasidan foydalanib, H_2 ning necha g bo'lishini hisoblaymiz:

$$\text{MPV} = mRT \quad m = \frac{\text{MPV}}{RT} = \frac{93,3254 \cdot 2 \cdot 0,3}{8,314 \cdot (273 + 27)} = 0,02245 \text{ gr } \text{H}_2$$

2) Proporsiya orqali Zn ning ekvivalentini topamiz:

$$\frac{\mathfrak{O}/\text{H}/}{\mathfrak{O}/\text{Zn}/} = \frac{m/\text{H}/}{m/\text{Zn}/} \quad \text{formuladan} \quad \mathfrak{O}/\text{Zn}/ = \frac{\mathfrak{O}/\text{H}/ \cdot m/\text{Zn}/}{m/\text{H}/} = \frac{1 \cdot 0,732}{0,0245} = 32,6$$

II-usul: Dastlab 300 ml vodorodni normal sharoitdagi hajmi aniqlaniladi:

$$V_0 = \frac{P \cdot V \cdot T_0}{P_0 \cdot T} = \frac{923,3254 \cdot 0,3 \cdot 273}{101,325 \cdot 300} = 0,25148.$$

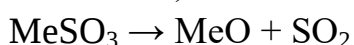
1) Ekvivalentlar qonuniga asosan $\frac{m_{\text{Zn}}}{\mathfrak{K}_{\text{Zn}}} = \frac{V_{\text{H}}}{V_{\text{H}(\mathfrak{K})}};$

$$\mathfrak{K}_{\text{Zn}} = \frac{m_{\text{Zn}} \cdot V_{\text{H}(\mathfrak{K})}}{V_{\text{H}}} = \frac{0,732 \cdot 11,2}{0,25148} = 32,6$$

Javob: 32,6

5-masala. 16 g metal karbonat parchalanganda 7,62 g metal oksid hosil bo'ldi. Metalning ekvivalentini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi tuziladi:



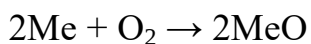
2) Karbonat kislota koldig'i ekvivalentini 30, kislorod ekvivalenti 8 va noma'lum metal ekvivalenti X deb qabul qilinadi. Shundan foydalanib proporsiya tuziladi.

$$\begin{array}{rcl} 16 & \text{---} & 7,62 \\ (X+30) & \text{---} & (X+8) \end{array} \quad | \quad X = 12$$

Javob: Demak, metal ekvivalenti 12

6-masala. 3,25 g metal yopiq idishda yondirilganda 560 ml kislorod sarflandi. metalni ekvivalentini toping.

Yechish: I-usul: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) 560 ml kislorod massasi aniqlanadi:

$$\begin{array}{rcl} 560 & \text{---} & X \\ 22400 & \text{---} & 32 \end{array} \quad | \quad X = 0,8 \text{ g}$$

3) Kislorod ekvivalenti 8 ekanligidan foydalanib metal ekvivalenti topiladi:

$$\begin{array}{rcl} 8 & \text{---} & 0,8 \text{ g} \\ X & \text{---} & 3,25 \end{array} \quad | \quad X = 32,5$$

II-usul: 1) Kislorodning ekvivalent hajmi 5,6 ekanligidan foydalanib quyidagi proporsiya tuziladi:

$$\begin{array}{rcl} 3,25 & \text{---} & 0,56 \text{ l} \\ X & \text{---} & 5,6 \end{array} \quad | \quad X = 32,5$$

Javob: 32,5

7-masala. Me ning galogenpi birikmasida 64,5 % galogen oksidida 15,4 % O₂ bor. Me ning va galogenning ekvivalentini toping.

Yechish: 1) Berilgan ma'lumotlar asosida moddalarning emperik formulalari yoziladi:

$$\begin{array}{cc} \text{Me Gal}_X; & \text{Me}_2\text{O}_X \\ 64,5\% & 15,4\% \end{array}$$

2) Ikkala moddalarni berilgan foizlaridan foydalanib metallarning foizlari topiladi va 100 g modda uchun olingan deb qaralib, foizlar og'irlikka o'tkaziladi.

$$100 - 64,5 = 35,5 \text{ Me (galogenli birikmada)}$$

$$100 - 15,4 = 84,6 \text{ Me (oksidida)}$$

3) Kislorod ekvivalenti 8 ekanligidan oksid formulasiga asoslanib metall ekvivalenti aniqlaniladi:

$$\begin{array}{rcl} 15,4 & \text{---} & 8 \\ 84,6 & \text{---} & X \end{array} \quad | \quad X = 44$$

4) Natijadan foydalanilib galogen ekvivalenti topiladi:

$$\begin{array}{rcl} 35,5 & \text{---} & 44 \\ 64,5 & \text{---} & X \end{array} \quad | \quad X = 79,9$$

Javob: 44; 79,9

Mustaqil ishlash uchun masalalar

101. Element oksidi tarkibida massa jixatdan 40 % O₂ bor. Elementining

ekvivalentini toping.

102. 2,168 g Sn oksidi H_2 bilan qaytarilganda 0,279 g suv hosil bo'ladi. Sn ning ekvivalentini hisoblang.

103. 0,843 g Ca kislorodda yondirilganda massasi 40 % ga ortgan Ca ning ekvivalentini aniqlang.

104. 0,16 g Me n.sh.da ulchangan 168 ml O_2 bilan birikadi. Me ning ekvivalentini toping.

105. $MeNO_3$ dan 3,2 g MeOH olingan. Shu metall oksidining ekvivalentni aniqlang.

106. 0,534 g Zn kislotadan $17^\circ C$ va 90628 Pa da 219 ml H_2 ni siqib chiqaradi. Zn ning ekvivalentini hisoblang.

107. Temir xlorid tarkibida 34,42 % Fe va 65,58 % Cl_2 bor. Fe ning ekvivalentini toping.

108. 0,234 g Me $20^\circ C$ va 100 kPa da 311,2 ml H_2 ni siqib chiqaradi. Shu Me ning ekvivalentini toping.

109. Barobar miqdordagi Me 0,2 g O_2 va 3,173 g galogen bilan birikadi. Galogenning ekvivalentini toping.

110. 5 g element $21^\circ C$ da 101,325 kPa bosimda kislotada 189 ml H_2 ni siqib chiqaradi. Elementning ekvivalentini toping.

111. Oksidlanish darajasi 2 ga teng 1 g Me n.sh.da ulchangan 921 ml H_2 ni siqib chiqaradi. Me ning ekvivalentini aniqlang.

112. 1,125 g oksalat kislotani neytrollash uchun 1 g NaOH sarflandi. Kislotaning ekvivalentini toping.

113. 1 g kislotani neytrallash uchun 1,247 g KON sarflangan kislotaning ekvivalentini hisoblang.

114. Rb oksidida 2 g Rb ga 0,3088 g O_2 to'g'ri keladi. Rb ning oksidlanish darajasini aniqlang.

115. 1,6 g metal suv bilan ta'sirlashganda 0,896 l (n.sh.) vodorod ajraldi. Metalni ekvivalentini toping.

116. 5,2 g metal sulfat kislotada eritilganda 12,88 g metal sulfat tuzi hosil bo'ldi. Metalning ekvivalentini aniqlang.

117. 15 g metal karbonat parchalanganda 8,4 g metal oksidi hosil bo'ldi. Metalning ekvivalentini aniqlang.

118. 1,5 gr metal yopiq idishda yondirish uchun 420 ml kislorod sarflandi. Metalning ekvivalentini aniqlang.

119. 1,8 g metal xlor bilan ta'sirlashganda shu metalni 7,1 g xloridi hosil bo'ldi. Metalning ekvivalentini aniqlang.

120. 68,5 g ishqoriy er metal oksidi suvda eritilganda 11,2 l n.sh.da vodorod ajralib chiqqan bo'lsa, ishqoriy er metallning ekvivalentini aniqlang.

VII. GAZ QONUNLARI

Mendeleev – Klapayron tenglamasi: $PV = nRT$; $n = \frac{m}{M}$; bo'lganligi uchun

$PV = \frac{m}{M}RT$ bu erda: R – bosim; V – hajm; n - modda miqdori; R – universal gaz doimiysi ($R = 8,314 \text{ Kj/mol}$); T - absolyut harorat; m -gaz massasi; M – gazning molekular massasi.

R ning qiymati bosimning qaysi birlikda ekanligiga qarab 3 xil tarzda ifodalanadi.

1) Agar bosim Pa yoki KPa da bo'lsa $R = 8,314$ ga teng.

2) Agar bosim mm.sim.ust da bo'lsa $R = 62400$ ga teng.

3) Agar bosim Atm da bo'lsa $R = 0,082$ ga teng.

Boyl-Mariott qonuni – Agar ma'lum bir massali gazning bosimi bilan hajmining ko'paytmasi o'zgarmas xaroratda o'zgarmaydi.

$PV = \text{const}$; yoki $P_1V_1 = P_2V_2$ bu erda $T = \text{const}$ bo'lishi kerak.

Gey-Lyussak qonuni (1802 y) - Agar ma'lum bir massali gazning bosimi o'zgarmasa, gaz hajmining haroratga nisbati o'zgarmaydi.

$$\frac{V}{T} = \text{const}; \text{yoki} \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}; P = \text{const}$$

Sharl qonuni (1787 y) – Agar ma'lum bir massali gazning hajmi o'zgarmasa, gaz bosimining haroratga nisbati o'zgarmaydi.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}; V = \text{const}$$

birlashgan gaz qonuni:

$$\frac{PV}{T} = \text{const}; \text{yoki} \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

Avogadro qonuni (1811 y) – Bir xil sharoitda, ya'ni bir xil harorat va bir xil bosimda teng hajmda olingan gazlarda molekular soni teng bo'ladi.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}; R = \text{const}, T = \text{const}.$$

Har qanday moddaning 1 mol.ida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarracha bo'ladi.

1) Agar modda molekulyar tuzilishda bo'lsa, *masalan*: 1 mol SO_2 da $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekula bo'ladi.

2) Agar modda atomar tuzilishda bo'lsa, *masalan*: 1 mol Fe da $6,02 \cdot 10^{23}$ ta atom bo'ladi.

3) Agar modda ion tuzilishda bo'lsa, *masalan*: 1 mol Cl^- da $6,02 \cdot 10^{23}$ ta ion bo'ladi.

$6,02 \cdot 10^{23}$ soni **Avogadro soni** deb ataladi.

Avogadro qonuni asosida gazsimon moddalarning molyar massalari aniqlanadi.

Gazlarning nisbiy zichligi:

$M_1 = M_2 \cdot D$ yoki $D = \frac{M_1}{M_2}$ Bu erda M_1 – birinchi gazning molyar massasi, M_2 – ikkinchi gazning molyar massasi, D – gaz zichligi.

Namunaviy masalalar

1-masala. Tabiiy suvdagi og'ir suvning ulushi 0,018%ni tashkil etsa 1000 g shunday suvdagi og'ir suv molekulalar sonini toping.

Yechish: 1) 1000 g suvdagi og'ir suv massasi topiladi.

$$m = 1000 \cdot 0,018 = 0,18 \text{ gr}$$

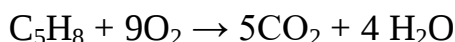
2) Og'ir suv molekulalar soni topiladi: $M_r(D_2O) = 20$

$$\begin{array}{rcl} 20 & \text{—} & 6,02 \cdot 10^{23} \\ 0,18 & \text{—} & X \end{array} \quad \left| \quad X = 5,418 \cdot 10^{21} \right.$$

Javob: $5,418 \cdot 10^{21}$

2-masala. $18,06 \cdot 10^{21}$ vodorod atomi tutgan izopren (C_5H_8) yoqish uchun qancha kislorod molekulasini kerak?

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) $18,06 \cdot 10^{21}$ ta vodorod atomining massasi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 1 & \text{—} & 6,02 \cdot 10^{23} \\ X & \text{—} & 18,06 \cdot 10^{21} \end{array} \quad \left| \quad X = 0,03 \text{ g} \right.$$

3) 0,03 g vodorod tutgan izoprenni yoqishga ketgan kislorod molekulasini topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 8 & \text{—} & 9 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \\ 0,03 & \text{—} & X \end{array} \quad \left| \quad X = 2,03 \cdot 10^{22} \right.$$

Javob: $2,03 \cdot 10^{22}$

3-masala. Tarkibida $18,06 \cdot 10^{23}$ ta kislorod atomi bo'lgan 61 g eritmadagi natriy sulfatni massa ulushini aniqlang.

Yechish: 1) Eritma tuz va suvdan iboratligiga asoslanib komponentlar moli quyidagicha belgilanadi.

$$n_{(Na_2SO_4)} = X \qquad n_{(H_2O)} = Y$$

$m = M_r \cdot n$ formuladan:

$$m_{(Na_2SO_4)} = 142X; \qquad m_{(H_2O)} = 18Y$$

2) Eritmadagi tuzda ham, suvda ham kislorod bo'lgani uchun $18,06 \cdot 10^{23}$ ta kislorod tuz va suvdagi umumiy kislorod uning massasi:

$$\begin{array}{rcl} 16 & \text{—} & 6,02 \cdot 10^{23} \\ X & \text{—} & 18,06 \cdot 10^{23} \end{array} \quad \left| \quad X = 48 \text{ g kislorod} \right.$$

Natriy sulfatda 64 X kislorod, suvda 16 Y kislorod bo'ladi.

4) Tenglamalar sistemasi tuzib olinadi.

$$\begin{cases} 142x + 18y = 61 \\ 64x + 16y = 48 \end{cases}$$

Bundan 1 ta noma'lumni yo'qotish uchun 2 – tenglamani $\frac{18}{16}$ ga ko'paytiriladi:

$$64X + 16Y = 48 \cdot \frac{18}{16} \quad \text{natija: } 72X + 18Y = 54$$

Bu tenglama yuqoridagi birinchi tenglamadan ayiriladi.

$$\begin{array}{r} \begin{cases} 142x + 18y = 61 \\ - \quad \begin{cases} 72x + 18y = 54 \end{cases} \\ \hline \end{cases} \end{array}$$

$$70X + 0 = 7$$

$$| \quad X = 0,1 \text{ mol natriy sulfat}$$

$$5) \mathbf{m} = \mathbf{Mr} \cdot \mathbf{n} = 142 \cdot 0,1 = 14,2 \text{ g natriy sulfat}$$

6) Eritmadagi natriy sulfatning massa ulushi topiladi.

$$61 \text{ — } 100 \%$$

$$14,2 \text{ — } X$$

$$| \quad X = 23,28$$

Javob: 23,28 % Natriy sulfat

4-masala. Havoga nisbatan zichligi 2 bo'lgan gazning geliyga nisbatan zichligini aniqlang.

Yechish: 1) dastlab gazning molyar massasini aniqlanadi:

$$M_r = 29 \cdot d \quad M_r = 29 \cdot 2 = 58$$

2) Gazning molekulyar massasiga asoslanib geliyga nisbatan zichligini aniqlanadi:

$$d = \frac{M_r}{He} = \frac{58}{4} = 14,5$$

Javob: 14,5

5-masala. 0,455 g gaz (n.sh.da) 0,365 l hajmni egallasa uning molekulyar massasini toping.

Yechish: Har qanday 1 mol gazning normal sharoitdagi hajmi 22,4 l. Buni gazning molyar hajmi deyiladi. Shunga binoan:

$$0,455 \text{ g} \text{ — } 0,365 \text{ l}$$

$$X \text{ — } 22,4 \text{ l}$$

$$| \quad X = 28$$

Javob: 28

6-masala. 0,873 g gaz 83593,1 Pa bosimda va 39°S da 800 ml hajmni egallaydi. Shu gazning molekulyar massasini va vodorodga nisbatan zichligini aniqlang.

Yechish: Bu masalani Avogadro qonuniga binoan turli usullar bilan echish mumkin.

I-usul: Mendeleev Klapeyron tenglamasidan foydalanib, gazning molekulyar massasini topiladi:

$$1) M = \frac{mRT}{PV} = \frac{0,873 \cdot 8,314 \cdot (273+39)}{835931 \cdot 800} = 34 \text{ m.a.b}$$

2) $M = M_{H_2} \cdot d_{H_2}$ formuladan gazning H_2 ga nisbatan zichligini aniqlanadi:

$$d_{H_2} = \frac{M}{M_{H_2}} = \frac{34}{2} = 17$$

II-usul: 1) $PV = \frac{P_0 V_0}{T_0} \cdot T$ formuladan gazning n.sh dagi hajmi – V_0 , T_0 topiladi:

$$V_0 = \frac{PVT_0}{P_0 T} = \frac{835931 \cdot 800 \cdot 273}{101325 \cdot (273+39)} = 578 \text{ ml}$$

2) 0,873 g gazning n.sh dagi hajmi 578 ml ekanini bilgan holda gazning molekulyar massasini topiladi:

$$\begin{array}{rcl} 0,873 & \text{—} & 578 \text{ ml} \\ X & \text{—} & 22400 \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 34$$

3) Uning zichligini xuddi yuqoridagi formula $d_{H_2} = \frac{M}{M_{H_2}} = \frac{34}{2} = 17$ bo'yicha topiladi:

Javob: 34; 17

7-masala. 300 m³ gazning harorati - 3°C, bosimi 101,325 kPa. Shu gazning hajmini n.sh. ga keltiring.

Yechish: I-usul: 1) Mendeleev Klapayron tenglamasi $PV = nRT$ dan n ning

$$\text{qiymati topiladi: } n = \frac{PV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 300}{8,314 \cdot 270} = 13,55$$

1) Natijaga asoslanib normal sharoitdagi hajm topiladi:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol} & \text{—} & 22,4 \text{ l} \\ 13,55 & \text{—} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 303,5 \text{ l}$$

II-usul: Boyle-Mariott va Gey-Lyussakning birlashgan gaz qonuni formulasiga binoan:

$$\frac{PV}{T} = \frac{P_0 V_0}{T_0} \quad \text{bundan: } V_0 = \frac{PVT_0}{P_0 T} = \frac{101,325 \cdot 300 \cdot 273}{101,325 \cdot 270} = 303,5$$

Javob: 303,5 l.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

121. Maktab tajriba uchastkasiga ekilgan daraxtlarni sug'orish uchun har bir daraxtga tarkibiga $3,34 \cdot 10^{25}$ ta vodorod ioni tutgan suv molekulasini sarflandi. Har bir daraxtga necha litrdan suv ketgan?

122. Havoga nisbatan zichliklari a) 0,966 b) 3 ga teng bo'lgan gazlarning molekulyar massasini hisoblang.
123. 3 litr N_2 n.sh.da 3,75 g keladi. N_2 ning H_2 ga nisbatan zichligini toping.
124. Biror gazning havoga nisbatan zichligi 0,137 bo'lsin. 2 litr shu gazning n.sh. dagi massasini hisoblang.
125. 0,1744 g C_2H_4 (n.sh.da) 139,5 cm^3 hajmni egallaydi. Uning molekulyar massasini aniqlang.
126. 2,09 g gaz 95740,2Pa va 42°C da 950ml hajmni egallaydi. Shu gazning havoga nisbatan zichligi va molekulyar massasini aniqlang.
127. 94658,9 Pa va 91°C da gaz hajmi 610 ml teng. Bu gaz (n.sh.da) qancha hajmni egallaydi?
128. 300 ml gazning (n.sh.dagi) massasi 0,857 g. Uning molekulyar massasini hisoblang.
129. 90°C, 101325 Pa dagi 250 ml xloroformni bug'ining massasini toping.
130. -9°C, 202650 Pa dagi 1kg CO_2 ning hajmini hisoblang.
131. 40 litrli balon 106657,8Pa da 77 gr gaz bilan tuldirilgan. Balondagi bosimini hisoblang.
132. 27°C da O_2 bilan to'ldirilgan. 750 ml hajmli kolba 83,3 gr ga teng. Kolba massasi 82,1 g ga teng. O_2 ning bosimini hisoblang.
133. 640 ml gazning massasi 39°C da bosimi 98,792 kPa da 1,73 gr ga teng. Uning molekulyar massasini toping?
134. Elektronlar soni o'zaro teng bo'lgan azot va vodorod aralashmasining geliy nisbatan zichligini aniqlang.
135. Tabiiy suvdagi og'ir suvning ulushi 0,02% ni tashkil etsa 500 g suvdagi og'ir suv molekullari sonini toping.
136. 11,2 l (n.sh.) is gazi va karbonat angdrid aralashmasida $49,365 \cdot 10^{23}$ elektron mavjud bo'lsa, ushbu aralashmadagi karbonat angdridning miqdori (mol) ni aniqlang.
137. Tarkibida $3,01 \cdot 10^{23}$ vodorod atomi tutgan stirol molekulasini yoqish uchun qancha kislorod atomi kerak bo'ladi.
138. Tarkibida $12,04 \cdot 10^{23}$ ta kislorod atomi bo'lgan 40,7 g eritmadagi kaliy nitratning massa ulushini foizda hisoblang.
139. Havoda bir molekula kislorodga taxminan necha molekula azot to'g'ri keladi?
140. Bir xil sharoitda 1 l vodorod, 3 l ammiak va 2 l havo olindi. Olingan hajmdagi gazlarda molekullar soniga to'g'ri keladigan son nisbatlari kanday bo'ladi?

Kislorod

Elektron formulasi – $1s^2/2s^2,2p^4$

Kimyoviy belgisi – O

Oddiy modda holatidagi formulasi – O_2

Nisbiy atom massasi – 16

Nisbiy molekulyar massasi – 32

Birikmalarda valentligi – 2 (asosan)

Ekvivalenti – 8

Hajmiy ekvivalenti – 5,6

Havodagi hajmiy ulushi – 20,94

Kashf etilgan yili – 1774 yili Pristli, 1774 yili Sheele.

Suyuqlanish harorati – (-183°S)

Izotoplari – $^{16}_8\text{O}$, $^{17}_8\text{O}$, $^{18}_8\text{O}$

Namunaviy masalalar

1-masala. Toshko'mir yonganda 100 kg uglerod (IV) oksidi (CO_2) hosil bo'lgan bo'lsa, necha kilogramm kislorod (O_2) sarflangan?

Yechish: Bunda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi

$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ shunga asosan quyidagi proporsiyani tuzamiz.

$$\begin{array}{rcl} 44 \text{ g CO}_2 & \text{—} & 32 \text{ g O}_2 \\ 100 \text{ kg CO}_2 & \text{—} & X \text{ kg O}_2 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 72,72 \text{ kg} \end{array} \right.$$

Javob: 72,72 kg kislorod sarflangan.

2-masala. 30 mol suv parchalanganda n.sh.da o'lchangan necha litr kislorod ajralib chiqadi?

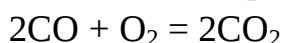
Yechish: Buning uchun suvni parchalanish reaksiya tenglamasi tuziladi. $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ Reaksiya tenglamasiga binoan quyidagi proporsiya tuziladi.

$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ mol} & \text{—} & 22,4 \text{ l} \\ 30 \text{ mol} & \text{—} & X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 336 \text{ l} \end{array} \right.$$

Javob: 336 litr kislorod ajralib chiqadi.

3-masala. 10 l is gazi (CO) va 10 g kislorod (O_2) aralashmasi yondirildi. Hosil bo'lgan karbonat angidrid (CO_2) qancha hajmni (n.sh.da) egallaydi? Dastlabki gazlardan qaysi biri va qancha miqdorda ortib qoladi?

Yechish: Masalani yechish uchun berilgan moddalarning reaksiya tenglamasi bo'yicha mollarini topib olamiz.



$$1) n_{(\text{CO})} = 10/44,8 = 0,223 \text{ mol} \qquad n_{(\text{O}_2)} = 10/32 = 0,3125 \text{ mol}$$

2) Bunday masalalarda yechimni topish uchun mol miqdori kichik bo'lgan moddani asos qilib olinadi. Shunki bu modda to'liq sarflangan hisoblanadi.

$$\begin{array}{rcl} 44,8 \text{ l CO} & \text{—} & 44,8 \text{ l CO}_2 \\ 10 \text{ l CO} & \text{—} & X \text{ CO}_2 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 10 \text{ l} \end{array} \right.$$

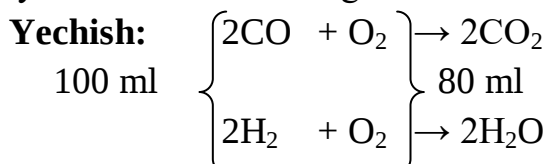
$$\begin{array}{rcl} 3) 44,8 \text{ l CO} & \text{—} & 32 \text{ g O}_2 \\ 10 \text{ l CO} & \text{—} & X \text{ g O}_2 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 7,14 \text{ g} \end{array} \right.$$

4) ortgan kislorod aniqlaniladi:

$$10 - 7,14 = 2,86 \text{ g}$$

Javob: Demak, 10 lirt CO_2 hosil bo'ladi, 2,86 g kislorod ortadi.

4-masala. Vodorod va is gazidan iborat 100 ml aralashmaga 80 ml kislorod qo'shib portlatildi. Natijada aralashmaning xajmi 130 ml gacha kamaygan. Suv bug'lari kondensatlangandan so'ng esa 100 ml ga teng bo'lib qolgan bo'lsa undagi gazlarning hajmiy ulushlarini hisoblang.



1) Tajribadan oldingi va keyingi hajmlar farqi aniqlab olinadi. $(100+80) - 130 = 50$ ml

Bu farq gazlar aralashmasi bilan reaksiyaga kirishgan kislorod hajmiga teng.

2) $80 - 50 = 30$ ml ortgan kislorod

3) Suv bug'lari kondensatlangandan keyingi hajm reaksiyada hosil bo'lgan karbonat angdrid va ortgan kislorod hajmlari yig'indisi hisoblanadi. Shu aralashmadan foydalanish hosil bo'lgan karbonat angdridni aniqlash mumkin. $100 - 30 = 70$ ml

4) Karbonat angdriddan foydalanib boshlang'ich aralashmadagi is gazining miqdori topiladi.

$$\begin{array}{l} 2 \text{ — } 2 \\ X \text{ — } 70 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 70 \text{ ml is gazi} \end{array} \right.$$

5) So'ngra vodorod hajmi topiladi. $100 - 70 = 30$ ml

6) Aralashmani hajmiy tarkibi aniqlanadi.

a) $\begin{array}{l} 100 \text{ — } 1 \\ 30 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 0,3 \text{ H}_2 \end{array} \right.$

b) $\begin{array}{l} 100 \text{ — } 1 \\ 70 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 0,7 \text{ CO} \end{array} \right.$

Javob: 0,3 H_2 , 0,7 CO.

5-masala. Temir kislorod bilan 7:3 og'irlik nisbatda birikadi. 5,6 og'irlik qism temir necha hajm havo bilan reaksiyaga kirisha oladi? (1l kislorod 1,43g keladi).

Yechish: 1) Berilganlardan foydalanib kislorodning massasi topiladi.

$$\begin{array}{l} 7 \text{ — } 3 \\ 5,6 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 2,4 \text{ g O}_2 \end{array} \right.$$

2) Shundan so'ng kislorodning hajmi topiladi.

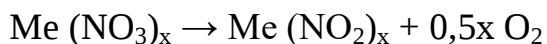
$$\begin{array}{l} 1 \text{ — } 1,43 \\ X \text{ — } 2,4 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 1,68 \text{ l} \end{array} \right.$$

3) Havoning hajmi aniqlanadi.

$$\begin{array}{l} 100 \text{ — } 21 \\ X \text{ — } 1,68 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 7,99 \text{ l} \end{array} \right. \quad \textbf{Javob: } 7,99 \text{ l havo}$$

6-masala. 6,8 g metal nitratning parchalanishidan 5,52 g metal nitrit hosil bo'lgan metall nitratni aniqlang.

Yechish: I-usul: Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



1) Bu reaksiyada massani kamayishi reaksiyada ajralgan kislorod massasiga teng bo'ladi. $6,8 - 5,52 = 1,28 \text{ g O}_2$

2) Kisloroddan foydalanib metall nitratni massasi topiladi ($x=1$ uchun):

$$\begin{array}{rcl} 1,28 & \text{—} & 6,8 \\ 16 & \text{—} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 85 \text{ g}$$

Demak metall nitrat NaNO_3 ekan

II-usul: Metal nitratni metal nitritga aylantirilishi faqat ishqoriy metallarga xos bo'lganligi uchun metall 1 valentli hisoblanadi. Shunga asoslanib proporsiya tuziladi.

$$\begin{array}{rcl} 6,8 & \text{—} & 5,52 \\ (X+62) & \text{—} & (X+46) \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 23 \text{ g}$$

Metal 23 g bo'lsa, NO_3 massasi 62 g. Demak metal nitrat 85 g. ($23 + 62$). Bu natriy nitratdir.

Javob: NaNO_3

7-masala. 1 ta kislorod molekulasi massasini hisoblang.

Yechish: Har qanday moddaning $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekulasini molyar massasiga tengligiga asoslanib quyidagi proporsiya tuziladi.

$$\begin{array}{rcl} 6,02 \cdot 10^{23} & \text{—} & 32 \\ 1 & \text{—} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 5,32 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

Javob: $5,32 \cdot 10^{-23} \text{ g}$

Mustaqil ishlash uchun masalalar

141. 24 g metall oksidlanganda 40 g oksid hosil bo'ladi. Qaysi metall oksidlangan va qancha kislorod sarf bo'lgan?

142. 1,58 g KMnO_4 qizdirilganda hosil bo'ladigan kislorodni hajmi (n.sh.da) va massasini toping.

143. 72 g suvni elektr toki yordamida parchalanganda necha gramm va necha litr (n.sh.da) kislorod hosil bo'ladi?

144. Ozonator orqali 20 l kislorod o'tkazilganda 10% kislorod ozonga aylangan. Ozonlanmagan kislorod va hosil bo'lgan ozon hajmini toping.

145. 2 m^3 metanni yoqish uchun qancha hajm havo kerak? Havodagi kislorodning hajmiy ulushi 21%.

146. 42,5 g KClO_3 va 50,5 g KNO_3 tuzlari parchalanganda hosil bo'ladigan kislorodni hajmi va massasini toping.

147. 1 kg benzinni to'liq yoqish uchun qancha kislorod kerak? (benzinning tarkibi C - 86%, H - 14%.)

148. Kontakt usulda sulfat kislota olishda 2 tonna oltingugurtni yoqish uchun qancha havo kerak? (havoning tarkibida kislorod 21% ni tashkil etadi.

149. Tarkibida 82% uglerod bo'lgan pista ko'mirni 3 tonnasini yoqish uchun qancha kislorod kerak?

150. Hajmiy nisbatlari 1:2 bo'lgan CO va CO₂ lar aralashmasidagi kislorodning massa ulushini toping.

151. $1,806 \cdot 10^{23}$ dona kislorod bo'lgan temir kuporosining massasini toping.

152. Mollar soni teng bo'lgan ozon va etandan iborat aralashma 234 g bo'lsa, aralashmada necha g O₃ bo'ladi?

153. 3,9 gr kaliy metali kislorodda yondirilganda 5,5 gr qattiq modda hosil bo'ldi. Metalni yoqish uchun sarflangan kislorodning hajmini toping.

154. Miqdori 4 mol bo'lgan N₂ ni massasiga teng bo'lgan kislorodning molini toping.

155. $1,204 \cdot 10^{26}$ ta kislorod atomlari necha g ozonda bo'ladi?

156. 3,16 kg KMnO₄ parchalanganda 0,3 kislorod olindi. Bu nazariy hisoblaganda hosil bo'ladigon miqdorni necha foizini tashkil etadi?

157. 16 gr kislorod olish uchun necha gr H₂O₂ yoki necha gr KClO₃ parchalanishi kerak?

158. Kislorod ozonlangandan so'ng hajmi 5 ml kamayganligi kuzatildi. Bunda necha ml kislorod sarflangan?

159. 1 ta kislorod molekulasining massasini hisoblang.

160. Quyidagilardan xromning (VII) va xlor (VII) oksidlariga to'g'ri keluvchi kislotalarini aniqlang.

1) xromat, dixromat, xromit, perxromat ionlari;

2) xlorat, xlorit, perxlorat, gipoxlorit ionlari.

Vodorod

Elektron formulasi – $1s^1$

Kimyoviy belgisi – H

Oddiy modda holatidagi formulasi – H₂

Nisbiy atom massasi – 1

Nisbiy molekulyar massasi – 2

Birikmalarda valentligi – 1 (asosan)

Ekvivalenti – 1

Hajmiy ekvivalenti – 11,2

Kashf etilgan yili – 1766 yili G.Kavendish, 1787 yili A.Lavuaze.

Izotoplari – 1_1H , $(D) {}^2_1H$, $(T) {}^3_1H$

Namunaviy masalalar

1-masala. Qo'rg'oshin (II) oksiddan 414 g qo'rg'oshin ajratib olish uchun necha g vodorod sarflanadi?

Yechish: Avvalo quyidagi reaksiya tenglamasi tuziladi:

$\text{PbO} + \text{H}_2 = \text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$ shu tenglama yordamida sarflangan vodorod miqdorini topish uchun proporsiya tuziladi.

2 g H_2 dan ——— 207 g Pb hosil bo'lsa

X g H_2 dan ——— 414 g Pb hosil bo'ladi | X = 4 g

Javob: 4 g vodorod sarflanadi.

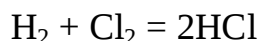
2-masala. Tarkibida 60% vodorod va 40% xlor (hajm jihatdan) bo'lgan 1 l aralashma portilatildi. Reaksiyadan so'ng ortgan gaz hajmini aniqlang.

Yechish: Boshlang'ich aralashma tarkibidagi gazlarni miqdori aniqlab olinadi.

1) $V[\text{H}_2] = 1 \cdot 0,6 = 0,6 \text{ l } \text{H}_2$

$V[\text{Cl}_2] = 1 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ l } \text{Cl}_2$

2) Masala echimini topish uchun reaksiya tenglamasini tuzib, miqdori kichik bo'lgan moddani asos qilib olinadi. Shunki bu modda to'liq sarflangan hisoblanadi.



$n_{(\text{H}_2)} = 0,6/22,4 = 0,027 \text{ mol}$

$n_{(\text{Cl}_2)} = 0,4/22,4 = 0,018 \text{ mol}$

Demak, xlorni barcha miqdori sarflanib ketgan.

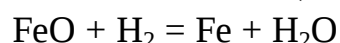
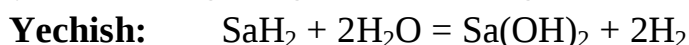
3) $22,4 \text{ l } \text{H}_2$ ——— $22,4 \text{ l } \text{Cl}_2$

X l H_2 ——— 0,4 l Cl_2 | X = 0,4 l H_2 sarflanadi

4) Reaksiyadan oldingi umumiy miqdordan reaksiyaga sarflangan miqdor ayriladi va ortib qolgan miqdor topiladi: $0,6 \text{ l} - 0,4 \text{ l} = 0,2 \text{ l } \text{H}_2$

Javob: Demak, 0,2 litr vodorod ortib qolgan.

3-masala. Kalsiy gidridni suv bilan ishlaganda ajralib chiqqan gaz qizdirilgan temir (II) oksid ustidan o'tkazildi. Buning natijasida namunaning massasi 8 g ga kamaydi. Boshlang'ich gidrid tarkibidagi vodorodni miqdorini (g) aniqlang.



Olingan namuna massasining kamayishi kislorodning bog'lanishi hisobiga sodir bo'ladi. Massa 8 g ga kamaygan bo'lsa, demak, 0,5 mol FeO qaytarildi va qaytarishga 0,5 mol H_2 sarf bo'lgan.

2 g H_2 dan ——— 2 mol H_2 ajralsa,

X g H_2 dan ——— 0,5 mol H_2 ajraladi | X = 0,5 g

Javob: Demak, gidrid tarkibida 0,5 g vodorod bo'lgan.

4-masala. Qandaydir element EH_2 tarkibli gidrid hosil qiladi, unda vodorodning massa ulushi 4,76 %ga teng. Gidrid hosil qilgan elementni aniqlang.

Yechish: I-usul: 1) Dastlab vodorodning massa ulushidan foydalanib gidridni molyar massasi aniqlanadi.

2 ——— 4,76 %

X ——— 100 % | X = 42 g EH_2

2) Shundan so'ng elementni aniqlash mumkin. $42 - 2 = 40 \text{ g Ca}$

II-usul:

Vodorod 4,76% bo'lsa, noma'lum element 95,24% bo'ladi. Shunga asoslanib proporsiya tuziladi.

$$\begin{array}{l} 2 \text{ — } 4,76 \% \\ X \text{ — } 95,24 \% \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 40 \text{ g; } E = \text{Kalsiy} \end{array} \right.$$

III-usul: 1) EH_2 tarkibli gidrid tarkibi:

$w\%/H=4,76\%$ yoki 0,0476 qism yoki 4,76 gr

$w\%/E=95,24\%$ yoki 0,9524 qism yoki 95,24 gr

2) Ekvivalentlar qoidasiga asosan:

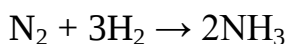
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mathfrak{E}_1}{\mathfrak{E}_2} \text{ formuladan } \mathfrak{E}_1 = \frac{\mathfrak{E}_2 \cdot m_1}{m_2} = \frac{1 \cdot 95,24}{4,76} = 20$$

3) Elementni atom massasi:

$$A=E \cdot V=20 \cdot 2=40 \quad \text{Bu element Ca.} \quad \textbf{Javob: Ca}$$

5-masala. Bir litrdan olingan azot bilan vodorod aralashmasi kontakt apparatidan o'tkazilganda 10% azot reaksiyaga kirishgan. Reaksiyadan keyingi gazlar aralashmasining % lar bilan ifodalangan tarkibini aniqlang.

Yechish: Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi:



1) Reaksiyaga kirishgan azot hajmi topiladi:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ — } 100 \% \\ X \text{ — } 10 \% \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 0,1 \text{ l sarflangan azot} \end{array} \right.$$

2) Reaksiyaga kirishgan vodorod xajmini topish.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ — } 3 \\ 0,1 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 0,3 \text{ l sarflangan vodorod} \end{array} \right.$$

3) Xosil bo'lgan ammiak xajmini topish.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ — } 2 \\ 0,1 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 0,2 \text{ l hosil bo'lgan ammiak} \end{array} \right.$$

4) Ortib qolgan azot va vodorod topiladi:

a) $1-0,1 = 0,9$ l ortgan azot

b) $1-0,3 = 0,7$ l ortgan vodorod

5) Umumiy aralashma hajmi aniqlanadi $0,9+0,7+0,2=1,8$ l

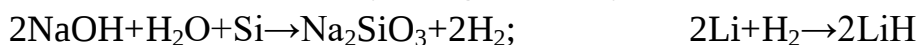
6) Aralashmaning % tarkibi topiladi:

$$\begin{array}{l} \text{a)} \quad \begin{array}{l} 1,8 \text{ — } 100 \% \\ 0,9 \text{ — } X \% \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 50 \% \text{ azot} \end{array} \right. \\ \text{b)} \quad \begin{array}{l} 1,8 \text{ — } 100 \% \\ 0,7 \text{ — } X \% \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 38,8 \% \text{ vodorod} \end{array} \right. \\ \text{s)} \quad \begin{array}{l} 1,8 \text{ — } 100 \% \\ 0,2 \text{ — } X \% \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 11,11 \% \text{ ammiak} \end{array} \right. \end{array}$$

Javob: 50 % N_2 ; 38,8 % H_2 ; 11,11 % NH_3 :

6-masala. Natriy gidroksid kremniy bilan o'zaro ta'sirlashganda gaz ajralib chiqadi. 8 g litiy gidrid olish uchun etarli miqdorda gaz hosil qilishda 20% li natriy gidroksid eritmasidan necha g talab etiladi.

Yechish: Dastlab reaksiya tenglamalari yozib olinadi.



1) Litiy gidrid olish uchun kerak bo'ladigan vodorod miqdori aniqlab olinadi:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ — } 16 \\ X \text{ — } 8 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 0,5 \text{ mol H}_2 \end{array} \right.$$

2) Topilgan vodorod miqdoridan foydalanib ishqorni massasi topiladi:

$$\begin{array}{l} 80 \text{ — } 2 \\ X \text{ — } 0,5 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 20 \text{ g NaOH} \end{array} \right.$$

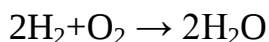
3) Eritma massasi topiladi:

$$\begin{array}{l} 20 \text{ — } 20 \% \\ X \text{ — } 100 \% \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 100 \text{ g} \end{array} \right.$$

Javob: 100 g

7-masala. 20 ml vodorod va kisloroddan iborat aralashma portlatildi va 4 ml vodorod ortib qoldi. Boshlang'ich aralashmaning foiz tarkibini (hajm bo'yicha) toping.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi:



2) Gazlarning reaksiyaga kirishish nisbatlaridan foydalanib, reaksiyada to'liq sarflangan 16 ml ($20 - 4 = 16$) gaz aralashmasining qanchasi vodorodga, qanchasi kislorodga tegishli ekanligini aniqlab olinadi.

$$\begin{array}{l} 3 \text{ — } 2 \text{ H}_2 \\ 16 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 10,67 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} 3 \text{ — } 1 \text{ O}_2 \\ 16 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 5,33 \end{array} \right.$$

4) 4 ml ortgan vodorodni sarflangan vodorodga qo'shsak boshlang'ich aralashmadagi vodorodning hajmi kelib chiqadi.

$$10,67 + 4 = 14,67$$

5) 20 ml ga teng bo'lgan umumiy aralashmani hajmiy ulushlari aniqlanadi.

$$\begin{array}{l} 20 \text{ — } 100\% \\ 14,67 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 73,35 \% \text{ H}_2 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} 20 \text{ — } 100\% \\ 5,33 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ X = 26,65 \% \text{ O}_2 \end{array} \right.$$

Javob: 73,35 % - H_2 , 26,65 % - O_2

Mustaqil ishlash uchun masalalar

161. Massasi 12,25 g bo'lgan mis (II) gidroksidni termik parchalanishidan hosil bo'lgan metal oksidini qaytarish uchun (n.sh.) da necha litr vodorod sarflanadi?

162. Vodorodni mo'l miqdordagi kislorodda yondirildi. Reaksiyadan keyingi gazlarning umumiy hajmi 30 ml ga kamaydi. Vodorodning dastlabki hajmini aniqlang.
163. 67,2 l azotdan ammiak olish uchun necha g va necha litr vodorod zarur?
164. 11,25 g ZnO qaytarilganda 0,25 g vodorod sarflandi. Oksidning bir qismi qaytarilmagan bo'lsa, qoldiq massani toping.
165. 500 kg NH_3 olish uchun sarflangan vodorod 500 kg HCl olishga etadimi?
166. 22,4 l vodorod necha g ZnO ni qaytara oladi?
167. SnH_2 ni suv bilan ta'sirlashtirilganda ajralgan gaz qizdirilgan FeO ustidan o'tkazildi. Bunda namuna massasi 8 g ga kamaydi. Gidridning massasini aniqlang.
168. a) 10 mol; b) 10 g vodorod kislorodda yondirilganda necha g suv hosil bo'ladi?
169. 9,8 g H_2SO_4 va 3,55 g HCl ga rux metali ta'sir ettirilganda xar biridan hosil bo'lgan gazlarning miqdorini (molda) toping.
170. 4 l vodorod va 3 l kisloroddan iborat aralashma portlatildi. Reaksiyadan so'ng qaysi gazdan, qancha miqdor ortib qoladi?
171. 5,6 l vodorod olish uchun magniyni necha g suvda eritish kerak?
172. 22,75 g rux metali suyultirilgan sulfat kislota bilan ta'sirlashganda ajralib chiqqan gazdan foydalanib necha g vodorod sulfid olish mumkin? Bunda reaksiya unumi 90%.
173. Ishqoriy – er metallning 2 gramm suv bilan ta'sirlashganda 11,2 l vodorod ajralib chiqadi. Reaksiya uchun olingan metalni aniqlang.
174. 11,2 g temir mo'l miqdordagi xlorid kislota bilan ta'sirlashganda ajralib chiqqan gazni faqat 80% idan foydalanilsa, hosil bo'lgan gaz necha litr xlor bilan ta'sirlashadi?
175. Quyidagi reaksiyalardan vodorod eng ko'p miqdorda ajraladiganlarini aniqlang.
- a) Suyultirilgan sulfat kislotaga 20 g rux ta'siri;
- b) Suyultirilgan sulfat kislotaga 20 g temir ta'siri;
176. 50 g suvga elektr toki ta'sir ettirilganda hosil bo'ladigan vodorodning hajmini va massasini aniqlang.
177. 10 g vodorod bilan 60 g kislorod aralashmasi portlatilganda necha g suv hosil bo'ladi va bunda qaysi gazdan qancha miqdorda ortib qoladi?
178. Noma'lum elementning gidridining formulasi quyidagicha: EH_3 agar shu gidrid tarkibida vodorodning massa ulushi 17,65% ni tashkil etsa, gidrid tarkibidagi noma'lum elementni aniqlang.
179. 500 l suvda 39 g kaliy metali eritildi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan vodorodning massasini va hajmini aniqlang.
180. $3,01 \cdot 10^{22}$ ta vodorod atomi necha lirt va necha gramm keladi?

Eritmalar va eritmalar konsentrsiyalari

Eritma deb – erituvchi va erigan moddadan tashkil topgan hamda ular o'rtasida o'zaro fizik va kimyoviy jarayonlar bo'lib turadigan bir jinsli gomogen sistemaga aytiladi. Eritma tarkibini tashkil etuvchi komponentlar (eruvchi va erituvchi)ning miqdoriy nisbatlari konsentrsiya deb ataladi. Eritmani quyidagi konsentrsiyalari mavjud: foiz, molyar, molyal, normal, titr.

1. 100 g eritmada erigan modda miqdorining % larda ifodalanishi - foiz konsentrsiya deyiladi. Uni topish formulasi quyidagicha bo'ladi: $C\% = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot 100$.

m_1 - erigan modda massasi, m_2 - erituvchi massasi

2. 1 litr eritmada erigan modda miqdorining g/mollar bilan ifodalanishiga molyar konsentrsiya deyiladi. U quyidagi formula bilan ifodalanadi. $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$ bunda: C_M = molyar konsentrsiya; m – erigan modda massasi; M – erigan moddaning molekulyar massasi; V – eritmaning hajmi;

3. 1000 g erituvchida erigan modda miqdorini g/mollar bilan ifodalanishiga molyal konsentrsiya deyiladi. Uning formulasi: $C_{\text{мольаль}} = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot m_1}$ bunda, m – eruvchi moddaning massasi; m_1 - erituvchining massasi; M – erigan moddaning molekulyar massasi;

4. 1 l eritmada erigan modda miqdorining g/ekv.lar bilan ifodalanishiga normal konsentrsiya deyiladi. Uning formulasi: $\tilde{N}_N = \frac{m \cdot 1000}{\tilde{Y} \cdot V}$ bunda: C_N = normal konsentrsiya; m – erigan modda massasi; E_k – erigan moddaning ekvivalenti; V – eritmaning hajmi.

5. 1 ml eritmada erigan moddaning g.larda ifodalangan miqdori eritma titri deyiladi. Uning formulasi: $T = \frac{C_N \cdot \tilde{Y}}{1000}$ bunda: C_N – erigan moddani normal konsentrsiyasi; E_k – erigan moddaning ekvivalenti; T – titr konsentrsiya.

Namunaviy masalalar

1-masala. 37 g Na metalining 300 g suvda erishi natijasida hosil bo'lgan eritmada NaOH ning foiz konsentrsiyasini toping.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasidan foydalanib, hosil bo'lgan NaOH ning massasi topiladi: $Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2}H_2$

37(Na) — X

23(Na) — 40 NaOH

X = 64,35 g

2) Ajralgan vodorodni massasini topish:

23 gr Na ——— 1 gr H₂ ajraladi

37 gr Na ——— X gr H₂ ajraladi X=1,6 gr H₂

3) Umumiy eritma massasi 335,4 gr (37 + 300)

337 ——— 100 %

64,35 ——— X

| X = 19,1 % NaOH

Javob: Eritmadagi ishqorning foizi 19,1 ga teng.

2-masala. 6 litr 8% li zichligi 1,055 g/ml bo'lgan H₂SO₄ eritmasidan 20% li eritma xosil qilish uchun qancha suvni bug'latish kerak.

Yechish: 1) 6 l eritmadagi erigan H₂SO₄ masasi aniqlanadi:

$$m = \rho \cdot V \cdot \omega = 1,055 \cdot 6000 \cdot 0,08 = 506,4 \text{ g}$$

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

3) 20% li eritma tarkibidagi suv massasi topiladi: bunda 20 g tuzga 80 g suv to'g'ri kelsa, 506,4 g tuzga – X g suv to'g'ri keladi.

20 ——— 80

506,4 ——— X

| X = 2025,6

4) bug'latish lozim bo'lgan suv massasi topiladi:

$$5823,6 - 2025,6 = 3798 \text{ g H}_2\text{O}$$

Javob: 3798 g suvni bug'latish kerak.

3-masala. 275 g suvda 50 g mis kuporosi eritilishi natijasida hosil bo'lgan eritmaning konsentrasiyasini (foizda) toping.

Yechish: 1) Mis kuporosi eritilishidan CuSO₄ tuzi eritmasi hosil bo'lgani uchun, dastlab uning massasini mis kuporosi bo'yicha topiladi:

250 (CuSO₄·5H₂O) ——— 160 (CuSO₄)

50 (CuSO₄·5H₂O) ——— X (CuSO₄)

| X = 32 g CuSO₄

2) 275+50=325 g hosil bo'lgan eritmani konsentrasiyasini toping.

325 ——— 100 %

32 ——— X

| X = 9,85 %

Javob: eritmaning konsentrasiyasi 9,85 %

4-masala. HNO₃ ning 0,5M li eritmasidan 750 ml tayyorlash uchun uning 2M li eritmasidan qancha hajm (ml) talab etiladi.

Yechish: I-usul: 1) $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$ formulaga binoan $V_1 = 750$ ml, $N_1 = 0,5$ M, $N_2 = 2$ M li.

$$V_2 = \frac{V_1 \cdot N_1}{N_2} = \frac{750 \cdot 0,5}{2} = 187,5 \text{ ml.}$$

II-usul: Diagonal usuli: Bu usulda hisoblash uchun tayyorlanishi kerak bo'lgan konsentrasiya diagonal chizig'ining o'rtasiga, aralashtiruvchi konsentrasiyalar esa diagonal chap qismining ikkala yoniga yoziladi. Bunda suvning konsentrasiyasi 0 deb

qabul qilinadi.

$$\begin{array}{ccc} 2 & & 0,5 \text{ (2M)} \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 0,5 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ 0 & & 1,5 \text{ (suv)} \end{array} \quad \begin{array}{c} (750) \end{array}$$

Agar tayyorlanishi kerak bo'lgan eritmaning hajmi berilgan bo'lsa, diagonal natijalari qo'shiladi ($0,5+1,5=2$) va quyidagi proporsiya tuziladi.

$$\begin{array}{ccc} 2 & \text{—} & 0,5 \text{ (2M)} \\ 750 & \text{—} & X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 187,5 \end{array} \right.$$

Javob: eritma hajmi 187,5 ml

5-masala. 40% li HNO_3 ($\rho = 1,25 \text{ g/ml}$) eritmasining molyarligini aniqlang.

Yechish: 1) Bu masalani echishda foiz konsentrasiyasining molyar (yoki normal) konsentrasiyasiga bog'liklik formulasidan foydalaniladi:

$$C_M = \frac{C\% \cdot \rho \cdot 10}{M} = \frac{40 \cdot 1,25 \cdot 10}{63(\text{HNO}_3)} = 7,94 \text{ M li.}$$

Javob: eritma molyarligi 7,94 M

6-masala. 405 g efirda 20 g xloroform eriydi. Eritmaning molyal konsentrasiyasini aniqlang.

Yechish: I-usul: 1000 g eritmada erigan moddaning massasi topiladi:

$$\begin{array}{ccc} 1) & 405 & \text{—} & 20 \text{ CHCl}_3 \\ & 1000 & \text{—} & X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 49,4 \text{ g} \end{array} \right.$$

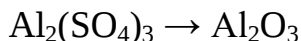
$$2) n = \frac{m}{M} = \frac{49,4}{119,5 \text{ CHCl}_3} = 0,41$$

$$\text{II-usul: formulaga asosan: } C_{\text{мольл}} = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot m_1} = \frac{20 \cdot 1000}{119,5 \cdot 405} = 0,41_{\text{мольл}}$$

Javob: eritma molyalligi 0,41

7-masala. Agar kimyoviy jarayonlar natijasida $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ning 600 ml eritmasidan 1,836 g Al_2O_3 olingan bo'lsa, eritmaning molyar konsentrasiyasi qanday bo'ladi?

Yechish: I-usul: 1) 1,836 gr Al_2O_3 qancha $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dan xosil bo'lganligini topsak dastlabki 600 ml eritmasidagi $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ni massasini topgan bo'lamiz.



$$\begin{array}{ccc} 342 \text{ gr} & & 102 \text{ gr} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} X \text{ gr} & & 1,836 \text{ gr} \end{array} \quad \begin{array}{l} x=6,156 \text{ gr Al}_2(\text{SO}_4)_3 \end{array}$$

2) Berilgan ma'lumotlarni molyar konsentrasiyani topish formulasiga ko'yiladi:

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{6,156 \cdot 1000}{342(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) \cdot 600} = 0,03 \text{ M.}$$

II-usul: 1) Dastlab erigan moddaning miqdori topiladi:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{6,156}{342} = 0,018 \text{ mol.}$$

2) Ta'rifga binoan 1 litr eritmaga to'g'ri keluvchi miqdor molyar konsentrasiya ekanligiga asoslanib:

$$\begin{array}{rcl} 0,6 & \text{—} & 0,018 \\ 1 \text{ l} & \text{—} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 0,03 \text{ M}$$

Javob: molyar konsentratsiya 0,03 M

8-masala. Titri 0,735 g/ml bo'lgan H_2SO_4 eritmaning normalligini aniqlang.

Yechish: 1) Titr konsentrasiya formulasidan normal konsentrasiya topiladi:

$$T = \frac{C_N \cdot \vartheta}{1000} \rightarrow \text{dan } C_N = \frac{T \cdot 1000}{\vartheta} \text{ kelib chiqadi}$$

$$C_N = \frac{T \cdot 1000}{\vartheta} = \frac{0,735 \cdot 1000}{49(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 15 \text{ N}$$

Javob: eritma normalligi 15 N

9-masala. Hajmi 0,75 l bo'lgan suvda 1,12 l (n.sh.) HCl eritildi. Eritmaning normal konsentrasiyani aniqlang.

$$(\rho = 1,015 \text{ g/ml})$$

Yechish: I-usul: 1) Dastlab HCl ning massasi topiladi:

$$\begin{array}{rcl} 36,5 (\text{HCl}) & \text{—} & 22,4 \text{ l} \\ X & \text{—} & 1,12 \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 1,825 \text{ g}$$

2) $750 \text{ g suv} + 1,825 = 751,825 \text{ g eritma}$

$$3) C\% = \frac{1,825}{751,825} \cdot 100 = 0,243\%$$

$$\Bigg| \quad X = 0,243 \%$$

4) eritmadagi %, zichlik bo'yicha normal konsentrasiya aniqlanadi:

$$C_N = \frac{C\% \cdot \rho \cdot 10}{\vartheta} = \frac{0,243 \cdot 1,015 \cdot 10}{36,5} = 0,067 \text{ N li}$$

II-usul: 1) Dastlab 1-usulda ko'rsatilganidek erigan modda (1-ish) va eritma (2-ish) massalari topib olinadi.

$$\begin{array}{rcl} 36,5 (\text{HCl}) & \text{—} & 22,4 \text{ l} \\ X & \text{—} & 1,12 \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 1,825 \text{ g}$$

2) $750 \text{ g suv} + 1,825 = 751,825 \text{ g eritma}$

3) $m = \rho \cdot V$ formuladan foydalanib eritma hajmi topiladi:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{751,825}{1,015} = 740,7.$$

4) Natijalarga asoslanib normal konsentrasiya topiladi:

$$C_N = \frac{m \cdot 1000}{\mathfrak{E}k \cdot V} = \frac{1,825 \cdot 1000}{36,5 \cdot 740,7} = 0,067.$$

Javob: eritma normalligi 0,067 N

10-masala. H_2SO_4 ning 1,2N li 400 ml eritmasi tarkibida necha g H_2SO_4 bor?

Yechish: I-usul: 1) Normal konsentrasiya formulasidan m ni topamiz:

$$C_N = \frac{m \cdot 1000}{\mathfrak{E} \cdot V} \text{ bundan } m = \frac{C_N \cdot \mathfrak{E} \cdot V}{1000} \text{ kelib chiqadi}$$

$$m = \frac{C_N \cdot \mathfrak{E} \cdot V}{1000} = \frac{1,2 \cdot 49 \cdot 400}{1000} = 23,52 \text{ g}$$

II-usul:

1) 1000 ml — 1,2

400 — X

| X = 0,48

2) Ergan modda massasini topish uchun chiqqan natija sulfat kislota ekvivalentiga ko'paytiriladi:

$$m = 0,48 \cdot 49 = 23,52$$

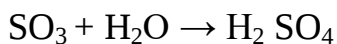
Javob: 23,52 g H_2SO_4

Konsentrlangan va suyultirilgan eritmalar tayyorlash, aralashtirish qoidasi.

1-masala. Sulfat kislotani 5 % li eritmasini tayyorlash uchun 1005 g suvda qancha hajm sulfat angidrid eritilishi kerak?

Yechish: I-usul: 1) Dastlab diagonal usulidan foydalaniladi. Buning uchun diagonal chiziqlariga qo'yiladigan konsentrasiyalarni topib olinadi.

Suv – 0 %; SO_3 – 122,5 %



80 — 100 %

98 — X

| X = 122,5 %

2)

122,5	5
5	
0	117,5 (suv)
(1005)	

Aralashtiruvchi moddalarning birini massasi berilganligi uchun diagonal natijalari qo'shilmaydi (tayyorlanishi kerak bo'lgan eritma massasi berilganda diagonal natijalari qo'shiladi).

3) 5 — 117,5

X — 1005

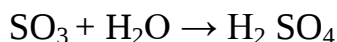
| X = 42,77 g SO_3

4) SO_3 massasidan uning hajmi topiladi.

80 — 22,4

$$42,77 \text{ — } X \quad | \quad X = 12 \text{ l SO}_3$$

II-usul: 1) Angidrid massasini – X, kislotani massasini – Y deb belgilab quyidagi proporsiya tuziladi.



$$80 \text{ — } 98$$

$$X \text{ — } Y \quad | \quad Y = 1,225X$$

2) X ni topish uchun quyidagi proporsiya topiladi.

$$100 \% \text{ — } (1005+X)$$

$$5 \% \text{ — } 1,225X$$

$$122,5X = 5025 + 5X$$

$$117,5X = 5025$$

$$X = 42,77 \quad | \quad X = 42,77$$

$$3) \quad 80 \text{ — } 22,4$$

$$42,77 \text{ — } X \quad | \quad X = 12 \text{ l}$$

III-usul: 1) Dastlab eritma konsentratsiyasini angidridga nisbatan ifodalab olinadi.

$$98 \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ — } 5$$

$$80 \text{ g SO}_3 \text{ — } X \quad | \quad X = 4,082$$

2) 4,082 eritma tayyorlash uchun:

$$95,92 \text{ H}_2\text{O} \text{ — } 4,082 \text{ SO}_3$$

$$1005 \text{ H}_2\text{O} \text{ — } X \text{ SO}_3 \quad | \quad X = 42,77 \text{ g}$$

$$(100 - 4,082 = 95,92 \text{ H}_2\text{O})$$

3) Angidrid hajmi topiladi:

$$80 \text{ — } 22,4$$

$$42,77 \text{ — } X \quad | \quad X = 12 \text{ l}$$

Javob: 12 l

2-masala. $\rho = 1,048 \text{ g/ml}$ bo'lgan KON ning 6% li 5 l eritmasini tayyorlash uchun, $\rho = 1,411 \text{ g/ml}$ bo'lgan 40% li eritmasidan qancha (ml) olish kerak?

Yechish: I-usul: 1) erigan KON massasi aniqlanadi:

$$m = \rho \cdot v \cdot \omega = 1,048 \cdot 0,06 \cdot 5000 = 314,4 \text{ g KON}$$

2) 40 % li eritmaning qanday hajmda olinish kerakligi topiladi:

$$V = \frac{m}{p \cdot w} = \frac{314,4}{1,411 \cdot 0,4} = 557,052 \text{ ml}$$

II-usul: Teng miqdorda erigan modda eritmalarining massasi bilan ularning % konsentrsiyalari uzaro teskari proporsional bo'ladi. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2}{C_1}$; $m = p \cdot V$ bo'lgani

uchun formula quyidagi ko'rinishga keladi: $\frac{\rho_1 \cdot V_1}{\rho_2 \cdot V_2} = \frac{C_2}{C_1}$

Masala shartiga ko'ra: $V_1 = 5000 \text{ ml}$,

$$\rho_1 = 1,048 \text{ g/ml,}$$

$$\rho_2 = 1,411 \text{ g/ml,}$$

$$S_1 = 6 \%,$$

$$S_2 = 40 \%$$

$$V_2 \text{ ni topsak, } V_2 = \frac{\rho_1 \cdot V_1 \cdot C_1}{\rho_2 \cdot C_2} = \frac{1,048 \cdot 5000 \cdot 6}{1,411 \cdot 40} = 557,052 \text{ ml.}$$

Javob: eritma hajmi 557,052 ml

3-masala. $\text{Sr}_2(\text{SO}_4)_3$ ning massa ulushi 0,3 bo'lgan 795 g massali eritmasini tayyorlash uchun $\text{Sr}_2(\text{SO}_4)_3$ ning massa ulushi 0,25 bo'lgan eritmasidan va $\text{Sr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ kristall gidratidan qancha olish kerak?

Yechish: 1) Bu masalani ham diognal usulida echish mumkin. Buning uchun 1-kristall gidratdagi tuzini foiz konsentratsiyasi topiladi:

$$\text{Mr } (\text{Sr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}) = 392 + 324 = 716$$

$$716 \text{ — } 100 \%$$

$$392 \text{ — } X$$

$$| X = 54,75 \%$$

2) diognalga ko'yiladi:

$$\begin{array}{ccc} 25 & \diagdown & 24,75 \\ & 30 & \\ 54,75 & \diagup & 5 \end{array} \quad \begin{array}{c} \\ (795) \\ \end{array}$$

$$24,75 + 5 = 29,75$$

3) Natijalarga asoslanib 25% li eritmadan va kristall gidratdan qanchadan kerakligini hisoblab topiladi.

$$29,75 \text{ — } 24,75 (15 \% \text{ li})$$

$$795 \text{ — } X$$

$$| X = 661,4 (15 \% \text{ li})$$

$$4) 795 - 661,4 = 133,6 \text{ g (kristallgidrat)}$$

Javob: 661,4 g 25 % li eritmadan, 133,6 g kristall gidratdan zarur.

4-masala. O'yuvchi kaliyning 40% li 500 g eritmasini tayyorlash uchun uning 10 va 50% li eritmalaridan qanday miqdorda olinishi kerakligini aniqlang.

Yechish: I-usul: 1) 100 g 10% eritmada 10 gr o'yuvchi kaliy va 90 gr suv bo'ladi. Agar 100 g 10% li eritmaga 50% li eritmadan x gr qo'shsak yangi eritma (100 + X) gr bo'ladi. X gr eritmadagi tuzni massasi 5x gr. Modomiki eritma 40% li ekan u holda:

$$40 \text{ g KON — } 100 \text{ g eritmada bo'ladi,}$$

$$(10 + 0,5X) \text{ g KON — } (100 + X)$$

$$100 (10 + 0,5 X) = 40 (100 + X)$$

$$1000 + 50X = 4000 + 40X$$

$$10X = 3000$$

$$X = 300$$

$$| X = 300$$

Demak 40% li 400 gr (100+300) KON eritmasini tayyorlash uchun 10% li

eritmada 100 gr, 50% li eritmada 300 gr kerak bo'ladi. 500 g tayyorlash uchun esa:

$$\begin{array}{l} 2) \quad \begin{array}{ccc} 400 & \text{---} & 300 \\ 500 & \text{---} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 375 \text{ (50 \% li)} \\ 3) \quad \begin{array}{ccc} 400 & \text{---} & 100 \\ 500 & \text{---} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 125 \text{ (10 \% li)} \end{array}$$

II-usul: 1) aralashtirish qoidasidan foydalaniladi:

$$\begin{array}{ccc} 50 & & 30 \\ & \diagdown & / \\ & 40 & \\ & / & \diagdown \\ 10 & & 10 \end{array} \quad \begin{array}{c} \\ (500) \end{array}$$

Keltirilgan sxemadan ko'rinib turibdiki, 40% li 40 g ($10+30 = 40$) eritma tayyorlash uchun 50% li eritmada 30 g va 10% li eritmada 10 g, shu eritmada 500 g tayyorlash uchun esa:

$$\begin{array}{l} 2) \quad \begin{array}{ccc} 40 & \text{---} & 30 \\ 500 & \text{---} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 375 \text{ (50 \% li)} \\ 3) \quad \begin{array}{ccc} 40 & \text{---} & 10 \\ 500 & \text{---} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 125 \text{ (10 \% li)} \end{array}$$

Javob: 375 g 50% li va 125 g 10% li eritmalardan olinishi kerak.

5-masala. Sulfat kislotaning 8 molyarli 300 ml eritmasiga ($\rho = 1,6 \text{ g/ml}$) necha g SO_3 shimdirilganda 18,4 molyarli sulfat kislota eritmasi ($\rho = 1,84 \text{ g/ml}$) hosil bo'ladi?

Yechish: 1) 8M li sulfat kislotaning % konsentatsiyasi topib olinadi:

$$C_M = \frac{C\% \cdot p \cdot 10}{Mr} \text{ formulaga binoan:}$$

$$C\% = \frac{C_M \cdot Mr}{p \cdot 10} = \frac{8 \cdot 98}{1,6 \cdot 10} = 49$$

2) 8M li eritma massasi topiladi:

$$m = \rho \cdot V = 1,6 \cdot 300 = 480$$

3) 80 g Oltingugurt (VI) oksiddan 98 g sulfat kislota hosil bo'lishini bilgan holda diagonal usuliga qo'yish uchun quyidagi proporsiya tuziladi:

$$\begin{array}{ccc} 80 & \text{---} & 100 \% \\ 98 & \text{---} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 122,5 \%$$

4) 18,4M li sulfat kislota % konsentratsiyasi quyidagi formuladan topiladi:

$$C\% = \frac{C_M \cdot Mr}{p \cdot 10} = \frac{18,4 \cdot 98}{1,84 \cdot 10} = 98$$

5) Diagonal usuliga qo'yiladi:

$$\begin{array}{ccc} 122,5 & & 49 \\ & \diagdown & / \\ & 98 & \\ & / & \diagdown \\ 49 & & 24,5 \end{array} \quad \begin{array}{c} \\ (480) \end{array}$$

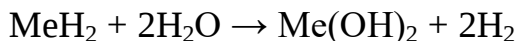
6) 24,5 (49%) — 49 (SO_3)

$$\begin{array}{ccc} 480 & \text{---} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 960 \text{ g } \text{SO}_3$$

Javob: Demak, 960 g SO₃ shimdirilishi kerak.

6-masala. 841,5 g suvda ikki valentli metall gidridi eritilganda 4,48 l (n.sh.) gaz ajralib, 2% li eritma hosil bo'ldi. Qaysi metall gidridi ishlatilgan?

Yechish: 1) ikki valentli metall gidridi suvda eritilganda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Shu reaksiyaga binoan sarflangan suv massasi topiladi:

$$\begin{array}{rcl} 36 & \text{---} & 44,8 \\ X & \text{---} & 4,48 \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 3,6$$

2) $841,5 - 3,6 = 837,9$ g eritmada qolgan suv.

3) Agar erigan modda 2% bo'lsa eritmadagi suv 98% hisoblanadi.

$$\begin{array}{rcl} 837,9 & \text{---} & 98 \% \\ X & \text{---} & 2 \% \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 17,1 \text{ g Me(OH)}_2$$

4) $3,6 \text{ --- } 17,1$

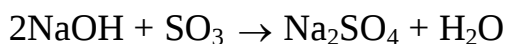
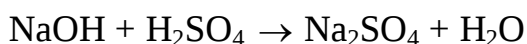
$$\begin{array}{rcl} 36 & \text{---} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 171 \text{ g Me(OH)}_2$$

5) Shundan foydalanib metall gidroksidni aniqlab olinadi: $171 - 34 (\text{ON}) = 137$ g bu metall Ba, metal gidroksid esa Ba (OH)₂ Reaksiyaga binoan Ba (OH)₂ hosil qiluvchi gidrid BaN₂ ekan.

Javob: Bariy gidrid (BaN₂).

7-masala. 4 g natriy giroksidni neytrallash uchun H₂SO₄·nSO₃ tarkibli oleumdan 6 g sarflangan bo'lsa, Oleum tarkibidagi SO₃ ning 1 moliga necha mol sulfat kislota to'g'ri kelishini aniqlang.

Yechish: 1) bunday masalalarni echishda ikki noma'lumli tenglamalardan foydalaniladi. Oleumdagi sulfat kislotaga (H₂SO₄) sarflangan ishqor massasi -X, oleumdagi oltingugurt (VI) oksidga sarflangan ishqor massasi (4-X), H₂SO₄ massasi -Y, SO₃ massasi (6-Y) bilan belgilanadi.



Belgilashlar asosida quyidagi holatda proporsiya tuziladi:

$$\begin{array}{rcl} 40 & \text{---} & 98 \\ X & \text{---} & Y \end{array} \quad \Bigg| \quad Y = 2,45X$$

2) $80 \text{ --- } 80$

(4-X) --- (6-Y) tenglamada $Y = 2,45X$ bo'lganligi uchun Y ning qiymati o'rniga qo'yilsa proporsiya quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$80 \text{ --- } 80$$

$$(4 - X) \text{ --- } (6 - 2,45X)$$

$$320 - 80X = 480 - 196X$$

$$196X - 80X = 480 - 320$$

$$116X = 160$$

$$X = 1,38$$

Demak, 1,38 g natriy gidroksid (H_2SO_4) ga sarflangan.

3) Sulfat kislota sarflangan ishqor massasidan foydalanib sulfat kislota massasi va moli topiladi:

$$\begin{array}{ccc} 40 & \text{—} & 98 \\ 1,38 & \text{—} & Y \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} Y = 3,38 \text{ g yoki } 0,0345 \text{ mol } H_2SO_4 \end{array} \right.$$

4) Sulfat kislota massasidan foydalanib oleum tarkibidagi sulfat angidrid massasi va moli topiladi:

$$6 - 3,38 = 2,62 \text{ g yoki } 0,03275 \text{ mol } SO_3.$$

5) Topilgan mollar asosida SO_3 bir moliga qancha mol H_2SO_4 to'g'ri kelishi hisoblanadi:

$$\begin{array}{ccc} 0,03275(SO_3) & \text{—} & 0,0345(H_2SO_4) \\ 1 & \text{—} & X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 1,05 \end{array} \right.$$

Javob: Demak, Oleum tarkibidagi SO_3 ning 1 moliga 1,05 mol sulfat kislota to'g'ri keladi.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

Eritma konsentrasiyalari

181. Massasi 5,6 g bo'lgan KOH suvda eritildi va hajmi 100 ml gacha etkazildi. Hosil bo'lgan eritmaning molyar konsentrasiyasini aniqlang.

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

183. Kislotali sharoitda KJ eritmasiga 80 ml 0,15N li $KMnO_4$ eritmasi qo'shilganda necha g yod ajraladi?

184. 20% li 400 g eritma 800 ml suv bilan aralashtirilganda hosil bo'ladigan eritmaning % konsentratsiyasini hisoblang.

185. Marmarga HCl ta'sir ettirish yo'li bilan CO_2 olish uchun, ($\rho = 1,174 \text{ g/ml}$) 1 hajm HCl bilan 4 hajm suvda tayyorlangan suyultirilgan kislota ishlatiladi. Bunday kislotada HCl ning massasiga ko'ra % larda ifodalangan va mol/ l da ifodalangan konsentrasiyasi qancha bo'ladi?

186. Konsentrasiyasi 20% bo'lgan 100 g HCl eritmasi 40% li 100 g $AgNO_3$ eritmasi bilan reaksiyaga kirishdi. Eritmada qolgan tuz va kislota konsentrasiyasini aniqlang.

187. 4% li $CuSO_4$ eritmasida 50 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ eritili-shidan hosil bo'lgan $CuSO_4$ ning % konsentrasiyasini toping.

188. $\rho = 1,12 \text{ g/ml}$ ga teng bo'lgan $CaCl_2$ ning 1,4M li eritmasidagi $CaCl_2$ ning massa ulushini aniqlang.

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

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

191. 56 % li ($\rho = 1,46$ g/ml) N_2SO_4 eritmasining normal konsentrasiyasini aniqlang.

192. KOH ning ($\rho = 1,286$ g/ml) 30% li eritmasini normalligini toping.

193. 20 ml 0,15N li H_2SO_4 eritmasini neytrallash uchun 0,1N li NaOH eritmasidan qancha hajm sarflanadi?

194. 345 g suvda 57,4 g rux sulfat kristallgidratining ($ZnSO_4 \cdot N_2O$) eritilishidan hosil bo'lgan eritmadagi $ZnSO_4$ ning massa ulushini 2 % gacha kamaytirish uchun eritmaga qancha (g) suv qo'shish kerak?

195. 1000 g suvda 577 g H_2SO_4 eritilganda xosil (zichligi 1,306 g/ml) bo'lgan eritmaning molyarligini aniqlang.

196. H_2SO_4 ning zichligi 1,04 g/ml bo'lgan 6% li eritmasi-ning molyarligini hisoblang.

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

198. Oksalat kislota $H_2S_2O_4 \cdot H_2O$ ning 0,324 gr kristallgidratini neytrallash uchun NaOH eritmasidan 10 ml sarflan-di. Shu eritmaning normalligini toping.

199. 561 g suvda 239 g $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ eritilishidan hosil bo'lgan eritmasining % konsentrasiyasini aniqlang.

200. $Sa(NO_3)_2$ ning 0,3N li eritmasining titrini hisoblang.

Konsentrlangan va suyultirilgan eritmalar tayyorlash

201. KOH ning 30% li eritmasini hosil qilish uchun uning 15% li 300 g eritmasiga 40% li eritmasidan qancha miqdorda (g) qo'shish kerak?

202. 85 kg 25% li eritmada 52% li eritma tayyorlash uchun unga 70 % li eritmada qancha qo'shish kerak?

203. 450 g 20%li Cu (II) asetat eritmasini tayyorlash uchun $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$ dan va 10% li Cu (II) asetat eritmasidan qanday miqdorda olinishi kerak?

204. 5 l 0,4N li eritma tayyorlash uchun 0,6N li eritmalaridan qanchadan aralashtirish kerak?

205. 60% li H_2SO_4 eritmasini hosil qilish uchun 100 g 10% li oleumni qancha hajm (ml) 40% li ($\rho = 1,3$ g/ml) H_2SO_4 eritmasiga ko'shish kerak?

206. Zichligi 1,68 g/ml bo'lgan N_2SO_4 dan zichligi 1,22 g/ml bo'lgan eritma hosil qilish uchun kislata va suvdan qanday hajmiy nisbatlarda aralashtirish kerak?

207. 0,4N li 3 l H_2SO_4 eritmasini tayyorlash uchun 98% li ($\rho = 1,841 \text{ g/sm}^3$) H_2SO_4 dan qancha hajm (ml) kerak bo'ladi?

208. H_2SO_3 ning 5% li eritmasini hosil qilish uchun 1000 g suvda qanday hajmdagi SO_2 (n.sh.da) eritilishi kerak?

209. HCl ning 10% li eritmasini hosil qilish uchun uning 5% li ($\rho = 1,021 \text{ g/ml}$) 500 ml eritmasiga 20% li ($\rho = 1,1 \text{ g/ml}$) eritmasidan qancha hajm qo'shish kerakligini toping.

210. Suvsiz NaOH tayyorlash uchun 22,4 g Na_2O 80% li NaOH eritmasining qanday miqdorida (g) eritilishi zarur?

211. 10 g 98% li H_2SO_4 dan 100% li kislota olish uchun unda qancha g SO_3 eritish kerak?

212. CuBr_2 ni 20,32% li eritmasini hosil qilish uchun uning 2,62% li 360 g eritmasiga $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dan qanday miqdorda qo'shish kerak?

213. Na_2CO_3 ni 32 % li eritmasini tayyorlash uchun kristall soda qanday miqdordagi suvda eritilishi kerak?

214. 6,72 l H_2S yondirilganda hosil bo'lgan SO_2 ni 25 % li NaOH ni 50 ml eritmasiga ($\rho = 1,22 \text{ g/ml}$) yuttirilganda qanday tuzni necha % li eritmasi hosil bo'ladi?

215. Zichligi 1,17 g/ml bo'lgan 16% li 200 ml Na_2CO_3 eritmasi konsentratsiyasini 20% ga etkazish uchun shu eritmaga necha g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ qo'shish kerak?

216. Suvsiz sirka kislota tayyorlash uchun 81% li 300 g sirka kislota eritmasida qancha sirka angidridni eritish kerak?

217. MgCl_2 ning to'yingan eritmasini hosil qilish uchun tarkibida 84,58% $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ bor 600 g tuzni 80 gradus temperaturada eritildi. Suvsiz MgCl_2 ning shu temperatura-dagi eruvchanligi 6,6 ga teng, eritishga kerak bo'lgan suv va eritmaning % konsentratsiyasini toping.

218. 75 gr SO_3 va 75 gr SO_2 ni suvda eritib ikkisidan ham 12,5% li eritma olish uchun kerak bo'ladigan suvning miqdorini toping.

219. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ni 12,5% li eritmasini hosil qilish uchun 40 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dan qancha kerak bo'ladi.

220. 49% li fosfat kislotaning eritmasini hosil qilish uchun 123 g fosfat angidrid qanday miqdordagi suvda eritilishi kerak.

221. H_2SO_4 ning 300 g 30% li va 100 g 10% li eritmalari aralashtirilishidan hosil qilingan eritmaning % konsentratsiyasini aniqlang.

222. 0,15M li AgNO_3 ning 200 ml miqdori bilan 0,25M li 50 ml BaCl_2 eritmalari aralashtirilgandan so'ng hosil bo'lgan eritmadagi xlor ionlarining mol miqdorini hisoblang.

223. CH_3COONa ning 300 ml 0,5 M li va 400 ml 1,5 Mli eritmalari aralashtirilishidan hosil qilingan eritmaning molyar konsentratsiyasini hisoblang.

224. HNO_3 ning 40 ml 96 % li eritmasi ($\rho = 1,5 \text{ g/ml}$) bilan HNO_3 ning 30 ml 48

% li eritmasi ($\rho = 1,3 \text{ g/ml}$) ni aralashtirish orqali olingan eritmaning zichligi ($\rho = 1,45 \text{ g/ml}$) bo'lsa, shu kislotaning molyar konsentrasiyasini aniqlang.

225. 500 ml suvga 400 ml konsentrlangan (31 % li, $\rho = 1,19 \text{ g/ml}$) HNO_3 ni aralashtirilishidan hosil qilingan eritmaning % konsentrasiyasini aniqlang.

226. 55% li va 22% li tuz eritmalaridan 40% li eritma tayyorlash uchun ulardan qanday massa nisbatlarda aralash-tirish zarur?

227. H_2SO_4 ning 2M li 134 g ($\rho = 1,14 \text{ g/ml}$) va 4M li 282 g ($\rho = 1,31 \text{ g/ml}$) eritmaları aralashtirildi hosil bo'lgan yangi eritmani molyar konsentrasiyasini toping.

228. 550 kg 50% eritma tayyorlash uchun 25% va 65% li eritmalaridan qanchadan aralashtirish kerak?

229. Massalari 100 g dan bo'lgan BaCl_2 ni 6,5% li eritmasi bilan Na_2SO_4 10,2% li eritmaları aralashtirilgandan so'ng cho'kma ajratib olindi eritmadagi tuzning modda miqdorini aniqlang.

230. 6% li eritma tayyorlash uchun 10 kg 33% li eritmaga qancha suv qo'shish kerak?

231. Konsentrasiyalari 0,5 M va 0,2 M eritmalaridan necha ml.dan aralashtirilganda 0,34M li 1200 ml eritma hosil bo'ladi?

232. Teng hajmli 0,12M li ZnCl_2 va 0,25M li KOH eritmaları aralashtirilgandan so'ng, eritmada mavjud bo'lgan ON ionlarining molyar konsentrasiyasini toping?

233. 3M li K_2SO_3 eritmasidan qanday hajmini 20ml 5M li CaCl_2 eritmasi bilan aralashtirilganda reaksiyada S^{2+} ionlari to'la qatnashadi?

234. 378 g suvda ishqoriy metall gidridi eritilganda 22,4 l (n.sh.da) gaz ajralib, 10% li eritma hosil bo'ldi. Qaysi metall gidridi ishlatilgan.

235. 50% li sulfat kislota olish uchun 400 g suvga qo'shish kerak bo'lgan $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{SO}_3$ tarkibli oleumning massasini g da hisoblang.

236. Massasi 53 g ($\rho = 0,8 \text{ g/ml}$) bo'lgan metil spirtiga hajmi 110 ml bo'lgan suv qo'shildi. Eritmadagi spirtning massa ulushini foizda hisoblang.

237. 400 g H_2SO_4 va HNO_3 eritmasiga mo'l BaCl_2 qo'shilganda 93,2 g cho'kma ajraldi, hosil qilingan eritmani neytrallash uchun 30% li natriy gidroksid eritmasidan 100 ml sarflandi sulfat va nitrat kislotalarning % konsentrasiyasini hisoblang.

238. 23% li 200 g H_2SO_4 da 120 g sulfat angidridning eritilishidan, hosil bo'lgan H_2SO_4 ning % konsentrasiyasini toping.

239. 7,5 kg 9,84 %li CuCl_2 eritmasini tayyorlash uchun $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ va suvdan qanchadan olish kerak.

240. 4 normalli 40 ml eritma olish uchun qancha KOH ni qancha hajm suvda eritish kerak.

Oksid

Oksidlar deb biri kislorod bo'lgan, ikki elementdan tashkil topgan murakkab moddalarga aytiladi. Oksidlar binar birikmalardir.

Oksidlarning umumiy formulasi: E_2O_n (E – element, n – element valentligi).

Oksidlar asosan ikkita katta guruhga bo'linadi.

I. Tuz hosil qiluvchi oksidlar.

II. Tuz hosil qilmaydigan oksidlar yoki indeferent (befarq) oksidlar.

I. Tuz hosil qiluvchi oksidlar 3 guruhga bo'linadi:

1. Asosli oksidlar: suv bilan ta'sirlashganda asoslar hosil qiluvchi oksidlar asosli oksidlar deyiladi. Bularga asosan metallarning oksidlari kiradi. *Masalan:* Na_2O , K_2O , CaO

2. Kislotali oksidlar: suv bilan ta'sirlashganda kislota hosil qiluvchi oksidlar kislotali oksidlar deyiladi. Bularga asosan yuqori valentli metallarning oksidlari kiradi. *Masalan:* SO_3 , SO_2 , P_2O_5

3. Amfoter oksidlar: suv bilan ta'sirlashganda ham asos, ham kislota hosil qiluvchi oksidlarga aytiladi. Bularga amfoter elementlarning oksidlari kiradi. *Masalan:* Al_2O_3 , ZnO , BeO

I. Indefrent oksidlar – quyi valentli metallarning oksidlari kislorod bilan hosil qilgan birikmalaridir. *Masalan:* SiO , SO , SiO

Namunaviy masalalar

1-masala. Berilgan ma'lumotlar asosida quyidagi elementlar oksidlarining formulalarini tiklang.

a) $S=50\%$; b) $Pb=86,6\%$; c) $Mn=49,6\%$

Yechish: Oksiddagi elementlarning % tarkibi yig'indisi 100% bo'lishi kerak. Shuning uchun oksiddagi kislorodning foizini aniqlab olamiz.

a) S_xO_y dagi kislorodni $\% = 100 - 50 = 50\%$

b) Pb_xO_y dagi kislorodni $\% = 100 - 86,6 = 13,4\%$

c) Mn_xO_y dagi kislorodni $\% = 100 - 49,6 = 50,4\%$

2) Modda formulasini topish qoidasiga binoan:

$$a) x : y = \frac{50}{32} : \frac{50}{16} = 1,6 : 3,2 = 1 : 2 \quad SO_2$$

$$b) x : y = \frac{86,6}{207} : \frac{13,4}{16} = 0,4 : 0,8 = 1 : 2 \quad PbO_2$$

$$c) x : y = \frac{49,6}{55} : \frac{50,4}{16} = 1 : 3,5 = 2 : 7 \quad Mn_2O_7$$

2-masala. Zavodga 725 t 7% qo'shimchasi bo'lgan temir tosh keltirildi. Ruda tarkibidagi temir massasini toping.

Yechish: 1) Ruda tarkibidagi sof temirtosh massasi aniqlanadi.

$$m/Fe_3O_4 = 725 \cdot 0,93 = 674,25 \text{ gr sof temirtosh}$$

$$2) Mr_{(Fe_3O_4)} = (56 \cdot 3) + (16 \cdot 4) = 168 + 64 = 232$$

3) 232 — 168 Fe

674,25 — X

X = 488,25

Javob: 488,25 t

3-masala. 368,125 kg magniy karbonat va magniy aralashmasi ochiq havoda qizdirilganda 55 l gaz ajraldi, lekin qattiq qoldiqning massasi o'zgarmay qoldi. Reaksiyadan keyin hosil bo'lgan oksid massasini hisoblang.

Yechish: I-usul: 1) Gaz ajralgan bo'lsa ham massa o'zgarmaganining sababi Mg oksidlanganligidir. MgCO_3 dan qancha CO_2 ajralib chiqsa shuncha kislorod magniyga birikadi.

$\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$ (1-reaksiya)

$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ (2-reaksiya)

2) 55 l CO_2 ni massasi aniqlanadi.

55 — X

22,4 l — 44

X = 108 g CO_2

3) 108 gr CO_2 ajralgan ekan. Demak, massa o'zgarmasligi uchun 108 gr kislorod magniyga birikkan bo'lishi kerak. 108 gr kislorod magniy bilan reaksiyaga kirishib qancha magniy oksid xosil qiladi.

32 O_2 — 80 MgO

108 — X

X = 270 g MgO (2-reaksiya)

4) CO_2 massasiga asoslanib birinchi reaksiyada hosil bo'lgan MgO massasi aniqlanadi.

108 — X

44 — 40

X = 98,2 g MgO (1-reaksiya)

5) Ikkala reaksiyada hosil bo'lgan MgO larning umumiy massalari hisoblanadi.

$270 + 98,2 = 368,12$ g MgO umumiy

II-usul: 1) Qattiq modda massasi o'zgarmay qolganligi uchun oksidlar massasini ham boshlang'ich aralashma massasiga teng deb qabul qilinadi va ikki noma'lumli aralashma holatida tenglama tuziladi.

$\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$

$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$

Bu erda MgCO_3 massasi – X, Mg massasi (368,125-X),

MgCO_3 dan hosil bo'lgan MgO massasi – Y, magniyning yonishidan hosil bo'lgan MgO massasi - (368,125- Y). Shunga asosan

84 MgCO_3 — 40 MgO

X — Y

Y = 0,476 X

2) Ikkinchi reaksiya uchun proporsiya tuziladi.

48 Mg — 80 MgO

(368,125-X) — (368,125- Y)

$29450 - 80 X = 17670 - 22,86 X$

$$57,143 X = 11780$$

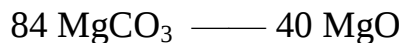
$$X = 206,15 \text{ MgCO}_3$$

$$X = 206,15 \text{ MgCO}_3$$

3) MgCO_3 massasidan magniy massasi topiladi.

$$368,125 - 206,15 = 162$$

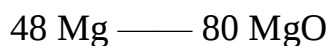
4) MgCO_3 massasidan 1-reaksiyadagi magniy oksidini massasi topiladi.



$$206,15 \text{ — } X$$

$$X = 98,2$$

5) Mg massasidan 2-reaksiyadagi magniy oksidini massasi topiladi.



$$162 \text{ — } X$$

$$X = 270$$

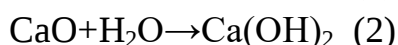
6) Umumiy oksid massasi topiladi.

$$270 + 98,2 = 368,12$$

Javob: 368,12 g MgO

4-masala. Ca(OH)_2 ning 50 kg 25% li eritmasini hosil qilish uchun qancha 90%li oxaktosh kerak.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.

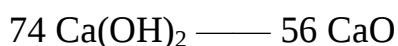


2) Eritmadagi eruvchi moddaning massasi topiladi.

$$m = M \cdot \omega = 50 \cdot 0,25 = 12,5 \text{ kg Ca(OH)}_2$$

3) Eruvchining (Ca(OH)_2) massasidan foydalanib 2-reaksiya tenglamasidan kalsiy oksidni massasi topiladi.

$$12,5 \text{ — } X$$



$$X = 9,46 \text{ kg CaO}$$

4) Kalsiy oksidi massasidan foydalanib 1-reaksiya tenglamasidan kalsiy karbonatni massasi aniqlanadi.

$$9,46 \text{ — } X$$

$$56 \text{ — } 100$$

$$X = 16,9 \text{ kg CaCO}_3$$

5) Kalsiy karbonatning berilgan foizidan umumiy oxaktosh massasi aniqlanadi.

$$16,9 \text{ — } 90\%$$

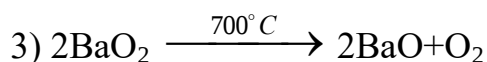
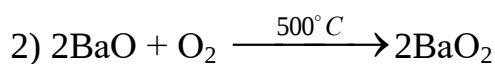
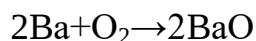
$$X \text{ — } 100\%$$

$$X = 18,77 \text{ kg CaCO}_3$$

Javob: 18,77 kg CaCO_3

5-masala. Bariyni ochiq havoga olib chikib dastlab 500°C keyin 700°C gacha qizdirildi. Bunda qanday reaksiyalar sodir bo'lganini yozing.

Yechish: 1) Bariy havoga chiqishi bilan oksidlanadi:



6-masala. 36,94 g qo'rg'oshin (IV) oksid vodorod okimida qaytarildi. Reaksiya tugaganidan keyin 35,14 g PbO_2 va Pb aralashmasi hosil bo'ldi. bu reaksiyada hosil bo'lgan oksidlar massasi yig'indisini hisoblang.

Yechish: 1) $\text{PbO}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{Pb} + \text{N}_2\text{O}$

2) Boshlang'ich modda massasida reaksiya tugagandan so'ng hosil bo'lgan aralashma massasi ayrilganda ajralib chiqqan suv massasi kelib chiqadi.

$$36,94 - 35,14 = 1,8$$

3) Suv massasidan reaksiyada hosil bo'lgan qo'rg'oshin massasi topiladi.

$$18 \text{ — } 207$$

$$1,8 \text{ — } X$$

$$X = 20,7$$

4) Hosil bo'lgan aralashmadan qo'rg'oshin massasi ayrilib ortgan qo'rg'oshin (IV) oksidining massasi aniqlanadi.

$$35,14 - 20,7 = 14,44 \text{ g PbO}_2$$

5) Ortgan qo'rg'oshin (IV) oksidi va suv (suv xam oksid deb olinadi) massalari qo'shiladi.

$$14,44 + 1,8 = 16,24 \text{ g}$$

Javob: 16,24 g

7-masala. 6,85 g metall oksidlanishida 7,65 g oksid hosil bo'ldi. Oksidlangan metallni aniqlang.

Yechish: 1) Oksid va metall massalardan foydalanib kislorodni massasi topiladi va kislorod ekvivalentiga asoslanib metall aniqlanadi.

$$7,65 - 6,85 = 0,8 \text{ g}$$

2) Kislorod ekvivalentidan foydalanib metallning ekvivalenti topiladi.

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2} \text{ formuladan } \mathcal{E}_2 = \frac{\mathcal{E}_1 \cdot m_2}{m_1} = \frac{8 \cdot 6,85}{0,8} = 68,5$$

3) 68,5 ekvivalentga ega bo'lgan ikki valentli metall bariydir.

$$\text{Ar} = E \cdot V = 68,5 \cdot 2 = 137$$

Javob: Bariy

Mustaqil ishlash uchun masalalar

241. Quyidagi oksidlarning formulalarini tuzing: a) Cu—80,0%; b) Mn — 49,6%; c) Mn — 69,6%; d) C — 46,66%; e) C — 42,85%.

242. 46,4 gr malaxit parchalanganda hosil bo'ladigan oksidlarni massasini toping.

243. 300 gr oxaktosh parchalanganda 160 gr so'ndirilmagan oxak hosil bo'ldi. Reaksiya unumini hisoblang.

244. 9,2 gr dolomit parchalanganda hosil bo'ladigan oksidlarni massasini toping.

245. 408 g Al_2O_3 tarkibidagi kislorodni massa ulushini toping.

246. 62,24 l etan (n.sh.da) yondirilganda hosil bo'lgan SO_2 , NaOH ning ($\rho = 1,31 \text{ g/ml}$) 28% li, 150 ml eritmasi orqali o'tkazildi. Hosil bo'lgan tuzni formulasini va

eritmadagi konsentratsiyasini aniqlang.

247. 2,25 g litiyni, tarkibida $1,204 \cdot 10^{-23}$ ta atom bo'lgan kislorod bilan osidlanishi natijasida hosil bo'lgan oksidni massasini toping.

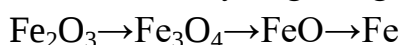
248. 5 mol Cl_2O va 3 mol N_2O_3 dagi atomlar sonining nisbatini toping.

249. 6,72 l SO_2 ning (n.sh.da) massasini, molini va molekular sonini toping.

250. H_2SO_3 ni 120 g 60% li eritmasini hosil qilish uchun qancha hajm SO_2 suv bilan aralashtirish kerak?

251. Vodorodli birikmasida H – 2,47% bo'lgan, yuqori oksidi EO_3 formulaga ega bo'lgan elementni toping.

252. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:



253. Fosforni oksidlash uchun 11,2 l (n.sh.da) kislorod sarflandi. Hosil bo'lgan P_2O_5 ni 320g 10% li NaOH eritmasidan eritildi. Hosil bo'lgan tuzni massasini toping.

254. FeO va Fe_2O_3 oksidlaridan iborat 0,5 mol aralashma vodorod bilan to'la qaytarilganda 21,6 g suv hosil bo'ldi. Boshlang'ich aralashmadagi FeO ning massa ulushini toping.

255. Noma'lum metalni 20 g oksidi vodorod bilan qaytarilganda 4,5g N_2O hosil bo'lgan. Metall oksidini formulasini toping.

256. Formulalari quyidagicha bo'lgan oksidlarni: SiO_2 , SaO , P_2O_5 , SO , SO_2 , Na_2O , SuO , Al_2O_3 qaysilari odatdagi sharoitda suv bilan reaksiyaga kirishadi? Mumkin bo'lgan reaksiyalarni yozing.

257. MnO_2 qizdirilganda 20 g kislorod hosil bo'lsa, yana marganesni qaysi oksididan necha g ajraladi?

258. 24 g CuO vodorod oqimida qizdirilganda hosil bo'lgan metall va qolgan oksidni (qoldiqni) massasi 20,4 g bo'lsa, ajralib chiqqan vodorod oksidni massasini toping.

259. Quyidagi oksidlarni ichidan kislorodning miqdori eng ko'p va eng kam bo'lganini toping: MnO , MnO_2 , Mn_3O_4 , Mn_2O_7 , CO_2 , P_2O_3 , P_2O_5 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , SO_2 , SO_3 .

260. Quyidagi oksidlarni tuzilish formulalarini yozing: Al_2O_3 , Mn_2O_7 , CO_3 , MnO_2 , K_2O , Fe_2O_3 .

Asoslar

Asoslar deb metall atomi va bir yoki bir nechta gidroksil guruhdan tashkil tongan murakkab moddalarga aytiladi. Umumiy formulasi $\text{Me}(\text{OH})_n$ n- metallning valentligidir. Bu formulaga muvofiq kelmaydigan yagona asos NH_4OH - ammoniy gidroksiddir. Asoslar 3 guruhga bo'linadi.

1. Suvda eriydigan asoslar. Bularga kimyoviy elementlar davriy jadvalidagi birinchi va ikkinchi guruxlarning asosiy guruxchasi elementlarining gidroksidlari kiradi. Masalan: NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$

2. Amfoter asoslar. Bularga barcha amfoter metallarning gidroksidlari kiradi.
Masalan: Zn(OH)_2 , Al(OH)_3

3. Suvda erimaydigan asoslar. Qolgan barcha metallarning (deyarli) gidroksidlari kiradi. Fe(OH)_2 , Cu(OH)_2

Asoslarning ba'zilar ishlatilish sohaslariga va xossalari qarang ham nomlanadi.

Masalan: Ca(OH)_2 – so'ndirilgan oxak.

NH_4OH – novshadil spirt.

NaOH – o'yuvchi natriy yoki natriy ishqori.

Namunaviy masalalar

1-masala. Quyidagi gidroksidlardan qaysilari faqat asosli xossaga ega.

1) NH_4OH 2) Be(OH)_2 3) KOH 4) Sr(OH)_3 5) Fe(OH)_2 6) Fe(OH)_3

Yechish: 1) Bulardan Be(OH)_2 , Sr(OH)_3 va Fe(OH)_3 lar amfoter xossaga ega.

2) Demak bu erda NH_4OH , KOH va Fe(OH)_2 lar asos xossaga ega.

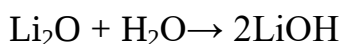
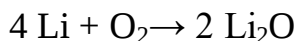
2-masala. Temir gidroksidning formulasini toping. Uni tashkil qilgan elementlarni massa ulushlari: Fe – 31,1%, O_2 – 17,8%, H_2 – 1,1 ni tashkil etadi.

Yechish: 1) $x : y : z = \frac{31,1}{56} : \frac{17,8}{16} : \frac{1,1}{1} = \frac{0,55 : 1,1125 : 1,1}{0,55} = 1 : 2 : 2$ FeO_2H_2

Javob: Fe(OH)_2

3-masala. Yonganda oksid hosil qiladigan ishqoriy metalning 2,1 g massasi kislorodda yondirildi va hosil bo'lgan modda suvda eritilib 6,9 g gidroksid hosil bo'ldi. Reaksiya unumini toping.

Yechish: I-usul: 1) Ishqoriy metallar ichidan faqat litiy yonib peroksid hosil qilmaydi. (oksid hosil qiladi.)



2) Litiyning massasidan hosil bo'lgan oksid massasi topiladi.



$$2,1 \text{ — } X \quad X = 4,5 \text{ g}$$

3) Oksid massasidan hosil bo'lgan gidroksid massasi topiladi.

$$4,5 \text{ — } X$$

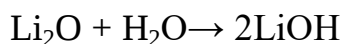
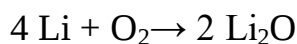
$$30 \text{ — } 48 \quad X = 7,2 \text{ LiOH}$$

4) Topilgan massaga asoslanib reaksiya unumi topiladi.

$$6,9 \text{ — } X$$

$$7,2 \text{ — } 100\% \quad X = 95,83\%$$

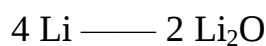
II-usul: 1) Mol asosida hisoblash: dastlab ikkala raqamga tegishli moddalarning miqdori topiladi.



$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{2,1}{7} = 0,3 \text{ Li}$$

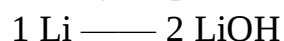
$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{6,9}{24} = 0,2875 \text{ LiOH}$$

2) Litiyning miqdoridan oksid miqdori topiladi.



$$0,3 \text{ — } X \quad X = 0,15$$

3) Oksidning miqdoridan asosning miqdori aniqlanadi.



$$0,15 \text{ — } X \quad X = 0,3$$

4) Topilgan gidroksid moliga asoslanib reaksiyaning unumi aniqlangan.

$$0,3 \text{ — } 100 \%$$

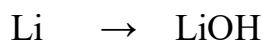
$$0,2875 \text{ — } X \quad X = 95,83 \%$$

Javob: 95,83 %

III-usul: Bu usulda xisoblashlar xar bir reaksiya uchun aloxida-aloxida olib borilmaydi. Dastlabki va oxirgi moddalarga asoslanib xisoblashlar olib boriladi.



Sxemadan ko'rinib turibdiki 2 mol Li dan 2 mol LiOH xosil bo'lyapdi, demak, 1 mol litiydan 1 mol litiy gidroksid xosil bo'ladi deb olishimiz mumkin.

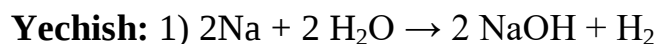


$$7 \text{ gr} \quad 24 \text{ gr}$$

$$2,1 \text{ gr} \quad x \text{ gr} \quad x = \frac{2,1 \cdot 24}{7} = 7,2 \text{ gr}$$

Masala echimini keyingi bosqichi 1- va 2-usullar kabi amalga oshiriladi. **Javob:** 95,83%

4-masala. Natriy suv bilan reaksiyaga kirishib 4 g ishqor hosil qilgan. Reaksiyada ishtirok etgan natriyning massasini hisoblang.

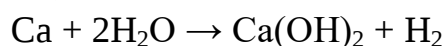
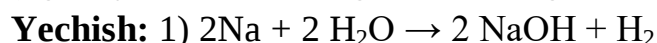


$$2) 4 \text{ NaOH} \text{ — } X$$

$$80 \text{ — } 46 \quad X = 2,3 \text{ g Na}$$

Javob: 2,3 g Na

5-masala. Na va Ca dan iborat 0,3 mol aralashma suv bilan ta'sirlashganda 4,48 l (n.sh.) gaz ajraldi. Eritmadagi NaOH ning massasini toping.



2) Dastlab ajralgan gazlarni miqdori topiladi.

$$n = \frac{V}{22,4} : \frac{4,48}{22,4} = 0,2$$

3) Gazlar miqdoriga asoslanib metallarning moli topiladi. Buning uchun quyidagi belgilashlar kiritib olinadi. Natriyning moli – X, kalsiyniki – (0,3-X), natriydan ajralib chiqayotgan vodorod gazining moli – Y, kalsiydan ajralib chiqayotgan vodorod gazining moli esa – (0,2-Y).

$$1 \text{ — } 0,5$$

$$X \text{ — } Y$$

$$Y = 0,5 X$$

$$4) 1 \text{ — } 1$$

$$(0,3-X) \text{ — } (0,2-0,5X)$$

$$0,2 - 0,5 X = 1X - 0,3$$

$$0,5X = 0,1$$

$$X = 0,2 \text{ Na}$$

$$X = 0,2 \text{ Na}$$

5) Topilgan natriyning miqdoridan foydalanib kalsiyning miqdori topiladi.

$$0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ Ca}$$

6) Natriyning miqdoridan masala shartida so'ralgan natriy gidroksidning massasi topiladi.

$$0,2 \text{ — } X$$

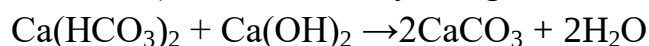
$$1 \text{ — } 40$$

$$X = 8 \text{ g NaOH}$$

Javob: 8 g NaOH

6-masala. To'la cho'kma tushishi uchun 10%li 81 g $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ eritmasiga ($\rho=1$), 0,5 M kalsiy gidroksid eritmasidan qancha hajm qo'shish kerak?

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi tuziladi.



2) Nordon tuzning massasi aniqlanadi.

$$m = 81 \cdot 0,1 \cdot 1 = 8,1 \text{ g Ca}(\text{HCO}_3)_2$$

3) Nordon tuzni 8,1 gr bilan to'liq reaksiyaga kirishadigan asos massasi topiladi.

$$162 \text{ — } 74$$

$$8,1 \text{ — } X$$

$$X = 3,7 \text{ g Ca}(\text{OH})_2$$

4) Molyar konsentrasiya formulasidan ishqor hajmi topiladi.

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} \text{ Bundan } V = \frac{m \cdot 1000}{C_M \cdot M} = \frac{3,7 \cdot 1000}{0,5 \cdot 74} = 100$$

Javob: 100 ml.

7-masala. 34,5 % natriy tutgan, natriy va kaliydan iborat qancha aralashma suvda eritilganda 16,8 l (n.sh) gaz ajraladi va bunda necha g ishqor aralashmasi hosil bo'ladi?

Yechish: 1) Metallarning suvda erish reaksiyasi:



2) Masala shartida berilgan natriyning foiziga asoslanib 100 g aralashmani 34,5 g natriy, 65,5 g (100-34,5) kaliy deb qabul qilinadi va bulardan hosil bo'lgan gazlar hajmi topiladi.

23 — 11,2

34,5 — X $X = 16,8 \text{ l N}_2$ (1-reaksiya)

39 — 11,2

65,5 — X $X = 18,81 \text{ l N}_2$ (2-reaksiya)

3) Umumiy gaz hajmi: $16,8 + 18,81 = 35,61$

4) Umumiy hajmdan foydalanib metallar aralashmasining massasi topiladi.

35,61 — 100 (Na+K)

16,8 — X $X = 47,2 \text{ g Na, K}$

5) Dastlab 34,5 g natriy va 65,5 g kaliyga to'g'ri keluvchi ishqorlar massasi topiladi.

23 — 40

34,5 — X $X = 60 \text{ g NaOH}$

39 — 56

65,5 — X $X = 94,05 \text{ g KOH}$

6) Umumiy massa: $60 + 94,05 = 154,05$

7) 154,05 g ishqor aralashmasi 100 g metallar aralashmasiga to'g'ri keluvchi massa hisoblansa, 47,2 g metall aralashmasiga to'g'ri keluvchi ishqor aralashmasi topiladi.

100 — 154,05

47,2 — X $X = 72,7 \text{ g NaOH, KOH}$

Javob: 47,2 g Na, K; 72,7 g NaOH, KOH

Mustaqil ishlash uchun masalalar

261. Quyidagi metall gidroksidlarining struktura formulararini yozing: kaliy (I), marganes (II), qo'rg'oshin (II), xrom (III), temir (II), qalay (IV). Asoslardagi gidroksil gruppalarining soni nimaga bog'liq?

262. Formulalari KOH, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_3$, $\text{Mn}(\text{OH})_4$, bo'lgan metall gidroksidlarining tarkibini (foizlarda) hisoblab toping.

263. Quyidagi asoslardan qaysi biri eng kuchli?

1) NH_4OH ; 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Be}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; 5) $\text{Zn}(\text{OH})_2$

264. Quyidagi asoslarni tarkibidagi kimyoviy bog'lar sonini hisoblang. Marganes (IV), temir (III), qo'rg'oshin (II), magniy (II), Alyuminiy (III).

265. Tarkibi quyidagicha (massasiga ko'ra prosentlarda) bo'lgan gidroksidlarning formularini toping:

1) Mn — 61,8% O — 36,0% N — 2,3%

2) Sn — 77,7% O — 21,0% N — 1,3%

3) Pb — 75,3% O — 23,2% N — 1,5%

266. Alyuminiy gidroksidning amfoterlik xossasini ifodalovchi reaksiya

tenglamasini tuzing.

267. 22,4 g natriy gidroksid hosil qilish uchun qancha natriy metali kerak bo'ladi?

268. Kalsiy gidroksidga 55 g karbonat angidrid ta'sir ettirib, qancha cho'kma olish mumkin?

269. Kaliy metali suv bilan reaksiyaga kirishib 28 g o'yuvchi kaliy hosil qilgan bo'lsa, qancha hajm vodorod ajralgan?

270. Natriy, kaliy va kalsiydan iborat 1,4 mol aralashma suvda eritilganda 20,15 litr (n.sh.da) gaz ajraldi. Boshlang'ich aralashmadagi kaliyning miqdori (mol) natriynikidan 1,5 marta ko'p bo'lsa, hosil bo'lgan natriy gidroksidning massasini hisoblang.

271. 1000 g 10% li kalsiy gidroksid eritmasidan qancha hajm (ml n.sh.da) karbonat angidrid o'tkazilganda hosil bo'lgan moddaning massa ulushi boshlang'ich eritmadagi kalsiy gidroksid massa ulushiga teng bo'ladi?

272. Tarkibida 6,44 g o'yuvchi natriy bo'lgan eritmada 3,136 l karbonat angidrid (n.sh.da) o'tkazilganda hosil bo'ladigan tuz tarkibini aniqlang.

273. Eritmadagi o'yuvchi natriyni neytrallash uchun 0,8 normalli xlorid kislota eritmasidan 90 ml sarflandi. Eritmadagi o'yuvchi natriy miqdorini aniqlang.

274. 72 g suvga 5,75 g natriy ta'sir ettirib olingan o'yuvchi natriy eritmasidagi natriy ishqorining har bir molekulasi suvning nechta molekulasi to'g'ri keladi.

275. O'yuvchi kaliyning 200 ml 12% li ($\rho=1,1$ g/ml) va 250 ml 26% li ($\rho = 1,24$ g/ml) eritmaları aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmaning konsentrasiyasini toping.

276. 15,94 g natriy asetat (CH_3COONa) va 7,6 g o'yuvchi natriydan foydalanib necha litr (n.sh.da) metall olish mumkin?

277. Kalsiy gidroksid eritmasining titri 0,22 g/ml. Shu eritmaning normalligini hisoblang.

278. Magniy 1,2 normalli eritmasi bor. Undan foydalanib 2 l 0,1 normalli eritmani tayyorlash uchun shu eritmadan qancha olish kerak?

279. O'yuvchi natriyning 0,5 normalli eritmasidan 900 ml tayyorlash uchun tarkibida 10% suv bo'lgan o'yuvchi natriydan necha g ketadi?

280. Tarkibida 10 g NaOH bo'lgan eritmaga 30 g 30% li H_2SO_4 eritmasi qo'shilganda qanday tuz necha g hosil bo'ladi?

Kislota

Kislotalar deb tarkibida metall atomlariga almashina oluvchi vodorod atomlari hamda kislota qoldig'idan iborat bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi.

Kislotalarning umumiy formulasi H_nK tarzida ifodalanadi: bu erda K – kislota qoldig'i; n – kislota qoldig'ining valentligi.

Kislotalar kislota qoldig'ining tarkibiga qarab 2 guruhga bo'linadi.

1. Kislorodsiz: HBr, HCl, H_2S

2. Kislorodli: HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4

Kislotalar tarkibidagi vodorod soniga qarab 1 asosli, 2 asosli, 3 asosli va ko'p asosli kislotalarga bo'linadi.

1 asosli: HCl , HNO_3 , HMnO_4

2 asosli: H_2S , H_2SO_4 , H_2SiO_3 ,

3 asosli: H_3PO_4 , H_3AsO_4 , H_3PO_3

Ko'p asosli: $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

Kislotalarni nomlashda tarkibiga asoslaniladi, ya'ni kislota tarkibida kislorod yo'q bo'lsa, "id" qo'shimchasi, kislorod bo'lsayu markaziy atom yuqori oksidlanish darajasiga ega bo'lsa, "at", pastroq oksidlanish darajasidagilarga esa "it" qo'shimchasi qo'shiladi.

Masalan: 1. HCl - xlorid, H_2S – sulfid

2. H_2SO_4 – sulfat, H_2SO_3 – karbonat

3. H_3PO_3 – fosfit, H_2SO_3 – sulfit

Kislorodli kislotalarni kuchini aniqlashda ular tarkibidagi vodorod va kislorod atom soni solishtiriladi. Vodorodga nisbatan kislorodning miqdori qancha ko'p bo'lsa, kislota shuncha kuchli hisoblanadi.

HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4

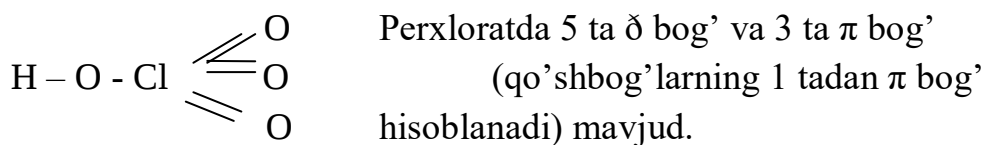
bu qatorda eng kuchsiz kislota gipoxlorit (HSIO) kislota, eng kuchli kislota perxlorat (HClO_4) kislota.

Namunaviy masalalar

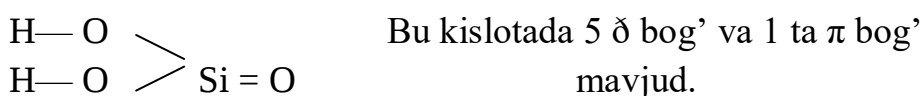
1-masala. Quyidagi kislotalarni molekulyar va struktura formulalarini yozing hamda ulardagi δ va π bog'larini sonini aniqlang. Perxlorat, arsenat, silikat.

Yechish. 1) Perxlorat – HClO_4 Bu kislota bir negizli kislota hisoblanib, uning struktura formulasini yozish uchun dastlab vodorod soni 1 ta bo'lganligi uchun, 1 ta vodorod – kilorod (H-O) ko'prigi yasaladi va kislorodga markaziy atom ulanadi. Markaziy atomning o'ng tomoniga ortgan kislorod valentligiga muvofiq holatda bog'lanadi.

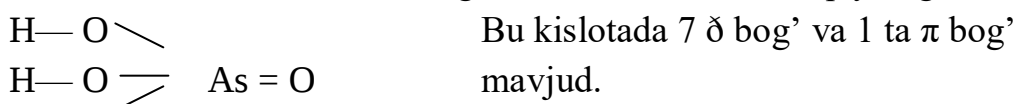
Bu xususiyat barcha kislorodli kislotalarga xosdir.



H_2SiO_3 – silikat kislota. Bu kislota ikki negizli demak, strukturasi yuqoridagi qoidaga binoan



H_3AsO_4 - Arsenat kislota 3 negizli kislota hisoblanib, quyidagi strukturaga ega.



H—O

2-masala. 1 molyarli 150 ml ($\rho=1$) sulfat kislota eritmasi bilan 2,5 molyarli 200 g sulfat kislota aralashtirilganda hosil bo'lgan yangi eritmaning foiz konsentrasiyasini hisoblang.

Yechish: 1) Dastlab 1 molyarli sulfat kislota eritmasini % konsentrasiyasi aniqlab olinadi.

$$C\% = \frac{C_M \cdot Mr}{\rho \cdot 10} = \frac{1 \cdot 98}{1 \cdot 10} = 9,8\%$$

2) Yuqoridagi formula asosida 2,5 molyarli kislota ham % konsentrasiyasi aniqlanadi.

$$C\% = \frac{2,5 \cdot 98}{1 \cdot 10} = 24,5\%$$

3) 1 molyarli kislota eritmasining massasi aniqlanadi.

$$m = \rho \cdot V = 1 \cdot 150 = 150 \text{ g}$$

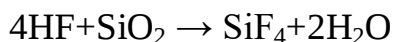
4) Ikki eritma aralashtirilganda hosil bo'lgan uchinchi eritma konsentrasiyasini topish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$C\%_3 = \frac{C\%_1 \cdot m_1 + C\%_2 \cdot m_2}{m_1 + m_2} = \frac{9,8 \cdot 150 + 24,5 \cdot 200}{150 + 200} = 18,2\%$$

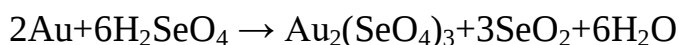
Javob: 18,2%

3-masala. Qaysi kislota shishani va qaysi kislota oltinni emiradi va reaksiya tenglamalarini yozing.

Yechish: Shishaning emirilish reaksiyasi:

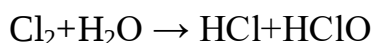


Oltinning emirilish reaksiyasi



4-masala. 500 ml suvda 4,48 l xlor eritilganda hosil bo'lgan kislotalar massasi yig'indisini hisoblang.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Masala shartida berilgan xlor hajmidan foydalanib xlorid va gipoxlorit kislotalarining massalari topiladi.

4,48 — X

$$22,4 \text{ — } 36,5 \quad X = 7,3 \text{ g HCl}$$

3) 4,48 — X

$$22,4 \text{ — } 52,5 \quad X = 10,5 \text{ g HClO}$$

4) Topilgan kislotalar massasi qo'shiladi.

$$10,5 + 7,3 = 17,8$$

Javob: 17,8 g

5-masala. Eng kuchli zahar va eng kuchsiz kislota qaysi, kimyo noni deb qaysi

kislota aytiladi.

Yechish: 1) Eng kuchli zahar va eng kuchsiz kislota sianid kislota (NSN)

2) Kimyo noni bu sulfat kislota (H_2SO_4) u dunyoda eng ko'p ishlab chiqariladigan moddalardan biri.

6-masala. H_2SO_4 ning 1 l 8 molyarli eritmasiga ($\rho=1,6$) necha g sulfat angidrid qo'shsa 80% li eritma hosil bo'ladi.

Yechish: I-usul: 1) 8 molyarli sulfat kislota ning % konsentratsiyasi aniqlab olinadi.

$$C\% = \frac{C_M \cdot Mr}{\rho \cdot 10} = \frac{8 \cdot 98}{1,6 \cdot 10} = 49\%$$

2) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ reaksiya tenglamasiga binoan:

80 SO_3 — 100%

98 — X

$$X = 122,5\%$$

3) Topilgan % lar asosida diagonal tenglamasi tuziladi.

$$\begin{array}{ccc} 49 & & 42,5 \\ 80 & \diagdown & \diagup \\ 122,5 & \diagup & \diagdown \\ & 31 & \end{array}$$

4) $m = p \cdot V$ formuladan 8 molyarli (49 %) eritma massasi topiladi. $m = 1,6 \cdot 1000 = 1600$. Bu massa aralashtirilayotgan eritmaning massasi hisoblanganligi uchun diagonal natijalari qo'shilmaydi. Demak,

42,5 — 31 g

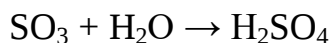
1600 — X

$$X = 1167 \text{ g}$$

II-usul: 1) Dastlab 8 molyarli eritma massasi va undagi erigan modda massasi topiladi. $m = p \cdot V = 1,6 \cdot 1000 = 1600$

$$2) C_M = \frac{m \cdot 1000}{Mr \cdot V}; \quad m = \frac{C_M \cdot Mr \cdot V}{1000} = \frac{8 \cdot 98 \cdot 1000}{1000} = 784 \text{ g. H}_2\text{SO}_4$$

3) Qo'shilgan angidridni massasini X bilan, unga to'g'ri keluvchi kislota massasini esa Y bilan belgilab olinadi.



80 — X

98 — Y

$$Y = 1,225 X$$

4) Olingan natijalarga tayanib quyidagicha proporsiya tuziladi.

100 — (1600+X)

80 — (784+Y)

$$78400 + 122,5 X = 128000 + 80 X$$

$$42,5 X = 49600$$

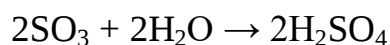
$$X = 1167$$

$$X = 1167$$

Javob: 1167 g

7-masala. 60 % li H_2SO_4 olish uchun 500 g suvga necha g $H_2SO_4 \cdot 2 SO_3$ tarkibli oleum qo'shish kerak?

Yechish: I-usul: 1) Dastlab diagonal usuli qo'llaniladi. Buning uchun oleum % topiladi.



$$H_2SO_4 \cdot 2 SO_3 = 98 + 160 = 258 \text{ g oleum}$$

$2SO_3$ dan xosil bo'lgan 196 g H_2SO_4 va oleum tarkibidagi 98 g kislolaning umumiy massasi 294 ga teng bo'ladi. $196+98=294$ g H_2SO_4

$$C\% / H_2SO_4 / = \frac{294}{258} \cdot 100\% = 114\%$$

2) Olingan natijalar asosida diagonal tenglamasi tuziladi.

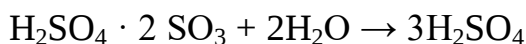
$$\begin{array}{ccc} 0_{(500)} & & 54 \\ 60 & \diagup \quad \diagdown & \\ 114 & & 60 \end{array}$$

3) Diagonal natijalariga asoslanib 500 g suvga to'g'ri keluvchi oleum massasi topiladi.

$$54 H_2O \text{ da } \text{---} 60 \text{ gr oleum}$$

$$500 \text{ gr } H_2O \text{ da } \text{---} X \text{ gr oleum} \quad X = 556$$

II-usul: 1) Oleumning suv bilan reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Oleum massasini X bilan, umumiy kislota massasini Y bilan belgilanadi.

$$258 \text{ oleum } \text{---} 294 H_2SO_4$$

$$X \text{ ---} Y \quad Y = 1,14 X$$

3) Oleumning massasini topish uchun quyidagi proporsiya tuziladi.

$$\left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ ---} (500 + x) \\ 60 \text{ ---} 1,14x \end{array} \right.$$

$$114 X = 30000 + 60 X$$

$$54 X = 30000$$

$$X = 556$$

$$X = 556$$

Javob: 556 g

Mustaqil ishlash uchun masalalar

281. Quyidagi kislotalarni molekulyar va struktura formulasini yozing: Permanganat, manganat, ortofosfat, metafosfat, xromat, dixromat, yodat, peryodad.

282. Tarkibi quyidagicha bo'lgan kislotalarni formulasini yozing;

$$H-0,84\% \text{ Mn}-45,8\% \text{ O}-53,33\%$$

$$H-3,7\% \text{ P}-37,8\% \text{ O}-58,5\%$$

$$H-1,9\% \text{ Cl}-67,62\% \text{ O}-30,48\%$$

$$H-2,1\% \text{ N}-29,8\% \text{ O}-68,1\%$$

283. (V) – valentli elementdan hosil bo'lgan 80 g bir asosli kislotani parchalanishidan 71 g angidrid hosil bo'lgan. Kislotani formulasini toping?
284. 15 gr kaliyli selitradan (KNO_3) HNO_3 olish uchun qancha H_2SO_4 sarfalanadi?
285. $12,04 \cdot 10^{23}$ ta Zn atomi necha g H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishganda 89,6 l H_2 ajraladi.
286. H_2SO_4 ni 4,9% li eritmasini hosil qilish uchun 4 kg suvda qancha SO_3 ni eritish kerak.
287. Nomialum 1 g 1 asosli kislotani neytrallash uchun 0,889 g KOH ketgan. Kislotani formulasini toping?
288. 0,235 g kislotani neytrallashga 28,9 ml 0,1 normalli NaOH eritmasi sarflandi. Kislotani aniqlang.
289. 200 ml 0,4 molyarli H_3PO_4 kislotasi bilan to'liq reaksiyaga kirishadigan so'ndirilgan oxakni va hosil bo'lgan tuzni massasini toping.
290. 9,2 g NCl_3 gidrolizga uchraganda necha mol ammiak va necha g gippoxlorid kislotasi hosil bo'ladi.
291. 58,8 g fosfat kislotasi tarkibida qancha vodorod va kislorod atomi bor.
292. Ortofosfat kislotani 0,1 molyarli eritmasini 0,1 litrini neytrallash uchun 448 ml (n.sh.da) ammiak sarflandi. Kislotani ekvivalentini toping.
293. 33,5 g chumoli kislotasi konsentrlangan H_2SO_4 ishtirokida qizdirilganda necha litr (n.sh.da) is gazisi ajraladi?
294. Tarkibida $30,1 \cdot 10^{23}$ ta xlor atomi tutgan PCl_5 gidrolizga uchraganda hosil bo'ladigan H_3PO_4 va HCl massalarini toping.
295. 4,48 l (n.sh.da) vodorod xlorid 12,7 ml suvda eritilganda hosil bo'gan xlorid kislotani massa ulushini toping.
296. Xlorid kislotani 40 ml eritmasiga AgNO_3 tasir ettirildi va 0,574 g cho'kma tushdi. Kislotani normalligini toping.
297. H_3PO_4 ni 60%li eritmasini ($r=1,5 \text{ g/sm}^3$) molyarligini toping.
298. 3,2 g mis metali oksidlanganda hosil bo'lgan CuO ni eritish uchun 15%li H_2SO_4 dan ($r=1,1 \text{ g/sm}^3$) qancha hajm kerak.
299. 72 g qalay etarli miqdorda konsentrlangan HNO_3 bilan tasirlashganda hosil bo'lgan NO_2 ni (n.sh.da) hajmini va stannat kislotasi miqdorini (molda) aniqlang.
300. 20 g SO_3 dan hosil bo'lgan H_2SO_4 ni massasini aniqlang. Reaksiya unumi 77%.

Tuzlar

Tuzlar deb, molekulasida metal atomi va kislotasi qoldigidan iborat bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi.

Tuzlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. O'rta tuzlar deb, kislotasi tarkibidagi vodorod atomini o'rnini metall atomi to'liq

egallashidan hosil bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi: NaCl , KCl , Na_2SO_4 , CaCl_2

2. Nordon tuzlar deb, molekulasida tarkibida metal atomi va kislota qoldig'idan tashqari vodorod atomiga ega bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi. Bular ko'p negizli kislotalar tarkibidagi vodorod atomlarini bir qismini metall atomlari olishi natijasida hosil bo'ladi. NaHSO_4 , NaHPO_3

3. Asosli tuzlar deb, molekulasida tarkibida metal atomi va kislota qoldig'idan tashqari gidroksil gruppaga ega bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi, bular ikki va undan ortiq gidroksil gruppaga saqllovchi asoslar tarkibidagi gidroksil gruppani bir qismini kislota qoldig'iga almashinishidan hosil bo'ladi. Al(OH)Cl , Al(OH)Cl , Mg(OH)NO_3

Namunaviy masalalar

1-masala. Tarkibi quyidagicha bo'lgan tuzni eng oddiy formulasini toping: Na-42,07%, P-18,9%, O-39,02%

Yechish: bunday masalalarni yechishda dastlab elementlarning berilgan foizlarini ularning atom massasiga bo'inadi va hosil bo'lgan nisbatlarning barchasi eng kichigiga bo'linadi:

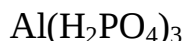
$$1) \quad 42,07/23 = 1,83; \quad 18,9/31 = 0,61; \quad 39,02/16 = 2,44;$$

$$2) \quad \text{Na} = \frac{1,83}{0,61} = 3 \quad \text{P} = \frac{0,61}{0,61} = 1 \quad \text{O} = \frac{2,44}{0,61} = 4$$

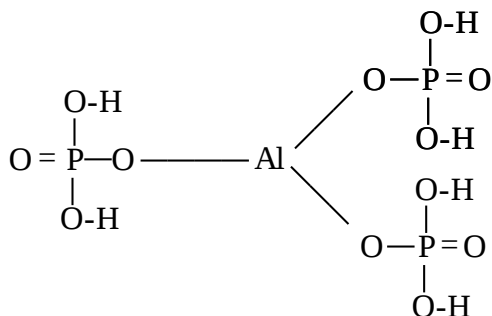
Demak tuzning formulasi: Na_3PO_4

Javob: Na_3PO_4

2) Nordon tuzni molekulyar formulasini yozish uchun metal atomiga kislota qoldig'ini vodorod soni ko'rsatilgan holatda qo'shib yoziladi. Bunda kislota qoldig'i valentligi yo'qotilgan vodorod soniga teng.

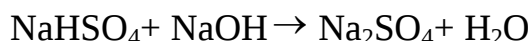


3) Bu tuzni struktura formulasini yozish uchun kislotalarni strukturasini yozish qoidasiga asoslanib ko'rsatilgan miqdordagi kislota qoldig'ini tuzilish formulasi yozib olinadi va yo'qotgan vodorodning qo'llariga metal atomi ulanadi.



3-masala. NaHSO_4 ni o'rta tuzga aylantirishni 2 xil usulini yozing. Bunda 12 g nordon tuz olingan bo'lsa, qaysi usul bo'yicha ko'proq o'rta tuz hosil bo'ladi?

Yechish: 1-usul: buning uchun nordon tuzga shu tuzni hosil qilgan metal gidroksidi qo'shiladi:



Shu reaksiya bo'yicha hosil bo'lgan o'rta tuz- Na_2SO_4 ni massasi topiladi:

$$120 \text{ — } 142$$

$$12 \text{ — } X$$

$$X = 14,2 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

2-usul: bunda nordon tuz termik parchalanganda, o'rta tuzga aylanadi:



Shu reaksiya bo'yicha hosil bo'lgan o'rta tuz- Na_2SO_4 ni massasi topiladi:

$$240 \text{ — } 142$$

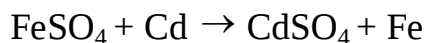
$$12 \text{ — } X$$

$$X = 7,1 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

Javob: 1-usul bo'yicha ko'proq o'rta tuz hosil bo'ladi.

4-masala. 200 g temir sulfat eritmasiga 56 g kadmiy metali tashlandi. Bunda metall to'liq sarflangan bo'lsa, FeSO_4 eritmasini % konsentratsiyasini aniqlang.

Yechish: dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi:



$$1) 152 \text{ — } 112$$

$$X \text{ — } 56$$

$$X = 76 \text{ g FeSO}_4$$

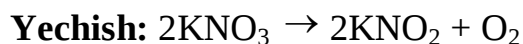
$$2) 200 \text{ — } 100\%$$

$$76 \text{ — } X$$

$$X = 38\% \text{ FeSO}_4$$

Javob: 38% FeSO_4 bo'lgan.

5-masala. 50 g KNO_3 termik parchalanganda, 46 g qattiq qoldiq hosil bo'lgan. Hosil bo'lgan qoldiq tarkibini aniqlang.



1) reaksiyani kamayish miqdori topib olinadi: $50 - 46 = 4$;

bunda reaksiyani kamayish miqdori, reaksiyada hosil bo'lgan O_2 massasiga teng.

$$2) 202 \text{ — } 32$$

$$X \text{ — } 4$$

$$X = 25,25 \text{ g parchalangan KNO}_3$$

$$3) 50 - 25,25 = 24,75 \text{ g qoldiq tarkibidagi KNO}_3$$

$$4) 170 \text{ — } 32$$

$$X \text{ — } 4$$

$$X = 21,25 \text{ g qoldiq tarkibidagi KNO}_2$$

Javob: qoldiq tarkibida 24,75 g KNO_3 va 21,25 g KNO_2 bo'lgan.

6-masala. 25 g kalsiy gidroksid bilan to'liq reaksiyaga kirishadigan SO_2 olish uchun qancha natriy gidrokarbonatni parchalash kerak?

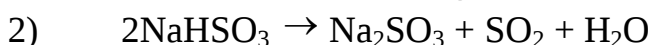
Yechish:

1) Shu reaksiya bo'yicha reaksiya uchun kerak bo'luvchi SO_2 massasi topiladi:

$$2) 74 \text{ — } 44$$

$$25 \text{ — } X$$

$$X = 14,86 \text{ g SO}_2$$



14,86 g SO₂ olish uchun sarflanuvchi NaHSO₃ massasi topiladi:

$$168 \text{ — } 44$$

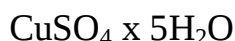
$$X \text{ — } 14,86$$

$$X = 56,74 \text{ g NaHSO}_3$$

Javob: 56,74 g NaHSO₃ ni parchalash kerak.

7-masala. Mis kuporosi tarkibidagi kristalizatsiya suvining prosentini aniqlang.

Yechish: 1) kristallgidrat formulasi yozib olinadi va shunga ko'ra uning molekulyar massasi aniqlanadi:



$$M_r = 160 + 90 = 250 \text{ g}$$

$$2) 250 \text{ — } 100\%$$

$$90 \text{ — } X$$

$$X = 36\% \text{ suv}$$

Javob: 36% kristallizatsiya suvi.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

301. Tarkibi quyidagicha bo'lgan tuzlarni eng oddiy formulalarini toping. 1) N-35%, O-60%, H-5%; 2) Mg-9,9%, S-13%, O-71,4%, H-5,7%; 3) K-39,67%, Mn-27,87%, O-32,46%.

302. Quyidagi tuzlarni molekulyar va grafik formulalarini yozing. Magniy gidrosulfat, alyuminiy digidrofosfat, natriy gidrofosfat, kalsiy gidroksoxlorid, alyuminiy digidroksosulfat.

303. Tarkibida 98 g H₂SO₄ tutgan eritmaga 37 g so'ndirilgan ohak qo'shildi. Hosil bo'lgan eritma bug'latildi. Bunda kosachada qanday tuz va necha g qolgan?

304. Quyidagi tuzlarni tarkibiga kirgan elementlarni foiz miqdorini aniqlang: ammoniy gidrofosfat, kaliy gidrosulfid, bariy gidroksoxlorid, alyuminiy sulfat.

305. Kaliyni quyidagi tuzlardan 10 g dan olib qizdirilsa, qaysi xolatda kislorod ko'proq ajralib chiqadi? KNO₃, KClO₃, KMnO₄

306. Ichimlik sodasini o'rta tuzga aylantirishni 2xil usulini yozing. Bunda 8,4 g nordon tuz olinganda qaysi xolatda Na₂SO₃ ko'proq ajraladi?

307. 120 g mis (II) sulfat eritmasiga 10,2 g rux qirindilari tashlandi, metal qirindilari to'liq sarflangan bo'lsa dastlabki eritmaning foiz konsentratsiyasini toping.

308. Massasi 12,8 g bo'lgan tuz qizdiriganda 7,2 g suv va hajmi 4,48 l (n.sh) azot hosil bo'ldi. Tuzning formulasini aniqlang.

309. Temir kuporosi tarkibidagi kristalizatsiya suvini foizni aniqlang.

310. Natriy bromidning 20% li 150 g eritmasi orqali mo'l miqdor xlor gazi o'tkazildi. Bunda 20 g brom ajralib chiqdi. Reaksiya mahsuloti unumini toping.

311. 50 g osh tuzi eritmasiga mo'l miqdorda AgNO₃ eritmasi qo'shildi. Bunda massasi 7,18 g bo'lgan cho'kma hosil bo'ldi. Dastlabki eritmadagi NaClning massa ulushini aniqlang.

312. Ichimlik soda tibbiyotda, non yopishda va o't o'chirgichlarni to'ldirishda

ishlatiladi. 126 g ichimlik sodaga kislota ta'sir ettirgand qancha hajm SO_2 hosil bo'ladi?

313. 37 g kalsiy gidroksidga to'liq sarflanuvchi SO_2 olish uchun qancha magniy gidrokarbonatni parchalash kerak?

314. 100 g osh tuziga aralshgan Na_2SO_4 tuzini tozalash uchun unga BaCl_2 qo'shilganda 4,66 g cho'kma tushgan bo'lsa, osh tuzi tozaligini foizlarda hisoblab toping.

315. Eritmada kumush kationi borligini bilish uchun unga osh tuzi eritmasidan qo'shildi. Bunda 2,87 g oq cho'kma hosil bo'lan bo'lsa, eritmada qancha mol kumush ioni bo'lgan?

316. 6,8 g moddaning to'liq yonishidan 14,2 g fosfor (V) oksid va 5,4g suv hosil bo'gan. Olingan reaksiya mahsulotiga 32% li NaOH eritmasidan 37 ml qo'shilgan. Dastlabki moddaning formulasini yozing va olingan tuzning konsentratsiyasini aniqlang.

317. FeSO_4 ning 5,2% l i eritmsini hosil qilish uchun 28 g temir kuporosi $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ qanday miqdordagi suvda eritilishi kerak?

318. 6,06 g ishqoriy metall nitrati qizdirilganda 5,1g metall nitriti hosil bo'ldi. Parchalangan tuz formulasini toping.

319. 15,04 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ termik parchlangnda 8,56 g qattiq qoldiq hosil bo'ldi. Mis (II) nitratning parchalanish darajasini va olingan cho'km massasini aniqlang.

II-BOB

ATOM TUZILISHI. D.I.MENDELEYEVNING KIMYOVIY ELEMENTLAR DAVRIY JADVALI VA DAVRIY QONUNI

Atom yadrosini tarkibi va izotop, izobar, izotonlar

Atomning tuzilishi, molekula, kimyoviy element kabi tushunchalar XVIII-XIX asrlarda to'liq shakllangan bo'lsada bu haqidagi dastlabki tasavvurlar, asoslar VIII-XI asrlarda yashab ijod etgan buyuk sharq mutafakkirlari tomonidan maydonga tashlangan. Masalan: Ar-Roziy moddiy unsurlarni eng kichik birligi atomlar ekanligini ular yanada kichikroq zarrachalardan tashkil topganligini e'tirof etgan bo'lsa, Abu Ali Ibn Sino moddalarini xossalari qarang toifalashini taklif etgan.

Keyinchalik kimyogar olimlar sharq mutafakkirlari asarlarida keltirilgan ma'lumotlar bo'yicha moddalarni sinflashga, ularni bir qolipga solishga harakat qildilar. Tabiatdagi barcha voqea xodisalar ma'lum bir qonuniyatga bo'ysungani singari kimyoviy elementlarni ham davriylik qonuni asosida davriy sistemaga solishga muvaffaq bo'lgan olim D.I.Mendeleev bo'ldi.

D.I.Mendeleev 1869 yilda kimyoviy elementlarning davriy qonunini yaratdi va quyidagicha ta'rif berdi: "Oddiy moddalarning (elementlarning) xossalari shuningdek, elementlar birikmalarining shakl va xossalari elementlarning atom massalariga davriy ravishda bog'liq bo'ladi."

Davriy qonunning bugungi kundagi ta'rif: **"Kimyoviy elementlarning va ular hosil qiladigan oddiy xamda murakkab moddalarning xossalari shu elementlar atom yadrolarining zaryadlar qiymati bilan davriy bog'lanishda bo'ladi"**

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

Tartib nomeri = Yadro zaryadi = Protonlar soni = Elektronlar soni

Davr deb – ishqoriy metallardan boshlanib inert gazlar bilan tugallanuvchi gorizontalar qatarga aytiladi.

Guruxlar – davriy jadvaldagi vertikal qatorlar xisoblanadi. Xar qaysi gurux bosh va yonaki guruxchalarga bo'linadi.

Izotoplar – yadro zaryadlari bir xil, massalari jixatdan farq qiluvchi atomlarning muayyan turi.

Masalan: $^{204}_{82}\text{Pb}$, $^{206}_{82}\text{Pb}$, $^{207}_{82}\text{Pb}$, $^{208}_{82}\text{Pb}$

Izobarlar – yadro zaryadlari xar xil, massalari bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turi.

Masalan: $^{40}_{19}\text{Ca}$ – $^{40}_{18}\text{Ar}$; $^{54}_{24}\text{Cr}$ – $^{54}_{26}\text{Fe}$; $^{123}_{51}\text{Sb}$ – $^{123}_{52}\text{Te}$;

Izotonlar – yadro zaryadlari xam massalari xam xar xil neytronlar soni bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turi.

Masalan: ${}^{136}_{54}\text{Xe}(54p + 82n) - {}^{138}_{56}\text{Ba}(56p + 82n) - {}^{139}_{57}\text{La}(57p + 82n);$

Atomyninig massasi yadro tarkibidagi praton va neytronlar massalari yig'indisiga teng. $A_r = Z + N$

Bu erda A_r - nisbiy atom massa, Z -protonlar soni,

N - neytronlar soni.

Na'munaviy masalalar

1-masala. Quyidagilardan izoelektronli zarrachalarni toping.

1) CH_4 , 2) NH_3 , 3) HF , 4) NH_4^+ , 5) F , 6) F^- ;

Yechish: Izoelektronli degani – tarkibida $\bar{e}$ lar soni teng degan ma'noni anglatadi.

- | | | | |
|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|
| 1. CH_4 | C - 6ta $\bar{e}$; | 4H - 4ta $\bar{e}$, | hammasi bo'lib 10ta $\bar{e}$, |
| 2. NH_3 | N - 7ta $\bar{e}$; | 3H - 3ta $\bar{e}$, | hammasi bo'lib 10ta $\bar{e}$, |
| 3. HF | N - 1ta $\bar{e}$; | F - 9ta $\bar{e}$, | hammasi bo'lib 10ta $\bar{e}$, |
| 4. NH_4^+ | N - 7ta $\bar{e}$, | 4H - 3ta $\bar{e}$, | hammasi bo'lib 10ta $\bar{e}$ |

NH_4^+ ionida donor-akseptor bog' borligi uchun 1ta N elektronini yo'qotgan hisoblanadi – ya'ni proton holatida birikkan bo'ladi, shuning uchun ham ushbu kationning elektronlar yig'indisi 10 ga teng.

5. F atomida 9 ta $\bar{e}$ bor;

6. F^- ionida esa 10 ta $\bar{e}$ mavjud

Javob: (1,2,3,4,6)

2-masala. Qaysi birikmalarda proton (r) va neytron (n) lar soni bir hil? CD_4 , NH_3 , CH_4 , D_2O .

Yechish:

Formulasi	CD_4 ,	NH_3 ,	CH_4 ,	D_2O
R soni	$6+4=10$	$7+3=10$	$6+4=10$	$2+8=10$
n soni	$6+4=10$	$7+0=7$	$6+0=6$	$2+8=10$

Javob: demak, bundan ko'rinib turibdiki SD_4 , va D_2O larda r va n lar soni teng.

3-masala. Argonning 3ta izotopi bor: ${}^{36}\text{Ar}$ massa ulushi 0,3%, ${}^{38}\text{Ar}$ -0,7%, ${}^{40}\text{Ar}$ -99%, ushbu ma'lumotlarga asoslangan holda tabiiy argonning nisbiy atom massasini aniqlang.

Yechish: 1) Bunday masalani echishda berilgan massa ulushlarni miqdor ulushga o'tkaziladi, ya'ni 100 ga bo'linadi.

$$n({}^{36}\text{Ar}) = 0,3/100 = 0,003$$

$$n({}^{38}\text{Ar}) = 0,7/100 = 0,007$$

$$n({}^{40}\text{Ar}) = 99/100 = 0,99$$

2) mol ulushlar yig'indisi har doim 1 ga teng bo'ladi; $(0,003+0,007+0,99=1)$

3) har bir chiqqan miqdor ulushlarni o'zlarining nisbiy atom massalariga ko'paytirib chiqiladi va umumiy jamlanadi $0,003 \cdot 36 + 0,007 \cdot 38 + 0,99 \cdot 40 = 39,974$.

II-usul. O'rtacha arifmetik qiymatini topishga asoslanib echish:

$$A|o'rtacha| = \frac{36 \cdot 0,3 + 38 \cdot 0,7 + 40 \cdot 99}{100} = 39,974$$

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

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

Yechish: I-usul: 1) izotoplarning molyar ulushlar yig'indisi 1 ga tengligini bilgan holda quyidagi tenglama tuziladi:

^{20}Ne ning mol ulushi - X ga, ^{22}Ne ning mol ulushi esa $(1-X)$ ga teng.

2) Demak: $20 \cdot X + 22(1-X) = 20,2$

$$20X + 22 - 22X = 20,2$$

$$2X = 1,8$$

$$X = 0,9 \text{ yoki } 90\% \text{ } ^{20}\text{Ne}$$

Ushbu tenglamada X deb ^{20}Ne ni belgilab olinganligi uchun, chiqqan 90% ^{20}Ne ga tegishli.

3) $1 - 0,9 = 0,1 \cdot 100\% = 10\%$ (^{22}Ne)

II-usul: 1) Bunda berilgan izotoplarning atom massasini diagonalning chap tomoniga, elementning o'rtacha atom massasi esa o'rta yoziladi va ulardan diagonal o'tkaziladi.

$$\begin{array}{ccc} 20 & & 1,8(22-20,2=1,8) \\ 20,2 & \diagup \quad \diagdown & \\ 22 & & 0,2(20,2-20=0,2) \end{array}$$

2) Demak neon atomi tarkibida massasi 20 ga teng bo'lgan izotopdan 1,8 qism ^{22}Ne 02 qism bor ekan. Bundan oddiy proporsiya usuli bilan, neonda xar qaysi izotop atomidan necha foizidan borligini xisoblab topiladi.

$$x = \frac{1,8}{2} \cdot 100\% = 90\% \text{ } ^{20}\text{Ne}$$

$$x = \frac{0,2 \cdot 100}{2} = 10\% \text{ } ^{22}\text{Ne}$$

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

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

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

2) Protonning % ulushini bilgan holda atomning massasi topiladi.

44% — 33r

$$100\% \text{ — } X$$

$$X = 75$$

3) $Ar = n + p$; $n = Ar - p = 75 - 33 = 42$ ta n , demak bizga neytronlar soni 42 ta bo'lgan element atomlari kerak ekan, bular: mishyak $^{75}_{33}\text{As}$ ($75-33=42$) va germaniy $^{74}_{32}\text{Ge}$ ($74-32=42$).

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

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

Yechish: Hosil bo'lgan suv molekularini sonini aniqlash uchun quyidagi jadval tuzib olinadi:

	HH	DD	TT	HD	HT	DT
^{17}O	HH^{17}O	DD^{17}O	TT^{17}O	HD^{17}O	HT^{17}O	DT^{17}O
^{18}O	HH^{18}O	DD^{18}O	TT^{18}O	HD^{18}O	HT^{18}O	DT^{18}O

Javob: 12 xil suv molekulasini hosil bo'ladi.

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

Yechish: 1) Dastlab berilgan moddalarning protonlar va neytronlar soni aniqlab olinadi. Buning uchun 6-masalada ko'rsatilganidek jadval chizib olinadi.

	NaH	TeH	LiH	H_2O	HF
P soni	$11+1=12$	$52+1=53$	$3+1=4$	$2+8=10$	$1+9=10$
n soni	$12+0=12$	$76+0=76$	$4+0=4$	$0+8=8$	$0+10=10$

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

$$\frac{P}{n} = \frac{10}{8} = 1,25$$

Javob: H_2O

Mustaqil ishlash uchun masalalar

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

322. Protonlar soni bilan farq qiladigan atom yoki ionlar qatorini ko'rsating.

1) Deyteri kationi; 2) α - zarracha; 3) tritii; 4) N; 5) Li.

323. Atom massasi 79,916 m.a.b. ga teng bo'lgan Br dagi $^{79}_{35}\text{Br}$ va $^{81}_{35}\text{Br}$

izotoplarining % miqdorini hisoblang.

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

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

325. Tabiiy magniy 78,6% $^{24}_{12}\text{Mg}$ va 11,29% $^{25}_{12}\text{Mg}$ izotoplar aralashmasidan iborat.. Mg ning o'rtacha atom massasini xisoblab toping.

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

327. Tabiiy bor - $^{10}_5\text{V}$ va $^{11}_5\text{V}$ izotoplar aralashmasidan iborat. Uning o'rtacha atom massasi 10,81. H_3BO_3 tarkibida $^{11}_5\text{V}$ izotopidan necha % borligini aniqlang.

328. Eng og'ir vodorod va kislarod izotoplaridan iborat vodorod kislarod peroksidning nisbiy molekulyar massasi va undagi neytronlar sonini toping.

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

330. $\text{Ar}=51$ bo'lgan Sr izotopi yadrosidagi zarrachalar (musbat nuklonlar) jami elementar zarralar yig'indisining necha % ni tashkil qiladi,

331. 4 – elektron pogonada nechta energetik yacheyka bo'ladi va $2l+1$ formula bilan atomdagi qanday zarrachalar soni xisoblab topiladi?

332. Quyidagi atom va ionlar: $\text{Ne}, \text{Na}^+, \text{F}^-$ uchun bir xil qiymatga ega bo'lgan kattaliklarni ko'rsating.

333. Atom yadrosi tarkibida 43,75% proton va 54 ta neytron bo'lgan elementning izotoplarini toping

334. 4 valentli elementning tuz hosil kiluvchi oksidi tarkibida 30,6% kislorod bor. Uning nomi va nisbiy atom masasining qiymatini xisoblang.

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

336. Davriy jadvaldagi qaysi elementlar o'zaro diagonal o'xshashlik xususiyatiga ega.

337. $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{Te} - \text{H}_2\text{Po}$ qatorida E-H bog' uzunligi va kuchi, E^{-2} ion radiuslari, kislotalarning kuchi va qaytaruvchilik aktivliklari qanday o'zgaradi.

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

1) H_3O^+ ; 2) CH_4 ; 3) HF ; 4) NH_4^+ ; 5) H_2O .

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

340. Quyida keltirilgan molekulalardan ularning tarkibidagi neytronning protonga

nisbati bir dan katta bo'lganlarini tanlang. 1) H_2O^{16} 2) H^{15}H_3 ; 3) C^{13}O ; 4) $^{15}\text{N}_2$.

Atom elektron qavatlar va Kvant sonlar

Atom – oddiy va murakkab moddalarning molekulasida tarkibiga kiruvchi, musbat zaryadlangan yadro va manfiy zaryadlangan elektronlardan iborat elektroneytral zarrachadir.

Elektronlar yadro atrofida **kvant kavatlar** bo'ylab xarakat qiladi. Bu kvant kavatlar energetik kavatlar yoki energetik pog'onalar deb ham ataladi. Energetik pog'onalar soni davr tartib nomeriga teng. Energetik pog'onalar pog'onachalarga, pog'onachalar esa yacheykalarga bo'linadi. Atomdagi pog'onalar, pog'onachalar va yacheykalardagi elektronlarning xarakati va holatini 4 ta kvant son ifodalab beradi.

1. Bosh kvant son n - energetik pog'onaning sonini va pog'onachadagi elektronlarning umumiy energiyasini ifodalaydi. Uning qiymati (hozirgi holatda):

Bosh kvant son $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$

Bosh kvant sonining harfdagi ifodasi K, Z, M, N, O, P, Q

Har bir energetik kavatdagi elektronlarning maksimal soni quyidagi formula bilan topiladi. $2n^2$ n - bosh kvant soni,

2. Orbital yoki yordamchi kvant son l – energetik pog'onachalardagi elektronlarning energiyasini xamda elektron bulutlarni shaklini ifodalaydi. Uning son qiymati 0 dan $(n-1)$ gacha bo'ladi. Masalan: $n=4$ bo'lganda $l=0,1,2,3$, bo'ladi l qiymatlari quyidagi lotincha xarflar bilan belgilanadi.

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

s, p, d, f, g, h

g va h pog'onachalarda elektronlar bo'lgan elementlar hozircha aniqlangan emas. Xar bir energetik pog'onachadagi elektronlarning maksimal soni quyidagi formula bilan aniqlanadi. $x_l = 2(2l+1)$,

3. Magnit kvant son m_l - elektronlarning atomdagi holatini va elektron bulutlarning magnit maydonidagi vaziyatini ifodalaydi. Uning son qiymati $+l$ dan $-l$ gacha bo'ladi.

Masalan: $l=1$ bo'lganda, $m_l = -1, 0, +1$.

Pog'onachalardagi energetik yacheykalarning umumiy soni quyidagi formula bilan ifodalanadi. $2l+1$

4. Spin kvant son m_s – bir xil energetik kuchga ega bo'lgan 2 elektronning o'z o'qi atrofida turlicha aylanishini ifodalaydi. Uning son qiymati yuqoriga qaragan spin uchun elektronning $+\frac{1}{2}$, pastga qaragan spin uchun $-\frac{1}{2}$ ga teng

Kvant sonlarining xususiyatlarini ya'ni elektronlarni energetik qavatlarida taqsimlanishini sharxlovchi uchta asosiy qoidasi bo'lib, bular quyidagilar:

1. Pauli qoidasi. Bitta atomda to'rttala kvant sonlarining qiymati aynan bir xil

bo'lgan ikkita elektron bo'lishi mumkin emas. Masalan: atomda bosh kvant son, orbital kvant son, magnit kvant son qiymatlari teng bo'lgan ikkita elektron mavjud bo'lsa ham ularning to'rtinchi spin kvant soni bir-biridan farq qiladi.

2. Gund qoidasi. Kvant pog'onachaliradagi barcha bo'sh yacheykalar elektronlar bilan avvalo bittadan maksimal darajada to'lib oladi, so'ngra ortib qolgan elektronlar tartib bilan yacheykalardagi toq elektronlarga juftlasha boshlaydi. Yacheykalar to'liq elektronlar bilan to'lganda umumiy qiymat nolga teng bo'ladi.

3. Klechkovski qoidasi.

Na'munaviy masalalar

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

Yechish: $46\text{Pd}) \begin{array}{ccccc} & & 1 & & \\ & & 2 & & \\ & 2 & 8 & 18 & 16 & 2 \\ & & & & & 1 \end{array} 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^{10}/4s^2, 4p^6, 4d^8/5s^2$

Yuqoridagi formula palladiy atomi uchun aslida noto'g'ri xisoblanadi, chunki Pd, Sr, V, Su, Ag, Au kabi elementlarda elektron "sakrash" xususiyati mavjud. Masalan: Sr da eng tashqi pog'anisi uchun aslida $3d^4, 4s^2$, bo'lishi kerak, lekin uning 1 ta s elektroni $3d$ pog'anachaga sakragan bo'ladi: $3d^5, 4s^1$. Shu jumladan Pd atomida ham shunday xususiyat kuzatiladi, lekin boshqa sakrovchi elementlardan farq qilib $5s$ pog'anachasidagi 2 elektron ham $4d$ pog'anachaga sakragan bo'ladi va uning elektron formulasi quydagi holatda bo'ladi.

$${}_{46}\text{Pd}) \quad) \quad) \quad) \quad 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^{10}/4s^2, 4p^6, 4d^{10}/5s^0$$

Javob: Eng tashqi pog'onasida elektronlar yo'q, bu element Pd va u d – oila elementi xisoblanadi.

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

Yechish: Birinchidagi Ne va Kr misolida ko'rilganda, Ne ning barcha elektronlari faqat s va p pog'onachada joylashgan bo'lib, d va f pog'onachasi ochilmagan. Ne $1s^2/2s^2,2p^6$. Kr da esa Ne dan farqli d va f pog'onachalar ham mavjud: Kr $1s^2/2s^2,2p^6/3s^2,3p^6,3d^{10}/4s^2,4p^6,4d^{10}$. Demak, uning tashqi va tashqaridan 1 ta oldingi elektronlar soni bir-biriga mos kelmaydi. Kr va Xe misolida ko'rilganda, Xe ning eng tashqi pog'onasi uchun elektron formula... $5s^2,5p^6,5d^{10}$. Demak bularda tashqi va tashqaridan bitta oldingi elektronlar soni bir xil bo'lib masala shartini qanoatlantiradi.

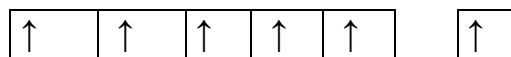
Javob: Kr va Xe

3-masala. Quoydagi elementlarni toq elektronlari ortib borish tartibida joylashtiring: 1) Sr, 2) Mn, 3) Fe, 4) P, 5) Si

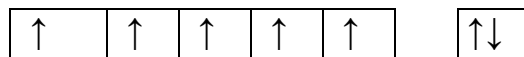
Yechish:

1) Dastlab elementlarning energetik pog'onalaridagi $\bar{\epsilon}$ lari uchun elektron formulalari yozib olinadi va yacheykalarga taqsimlanadi:

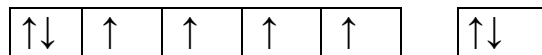
Sr uchun $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^5/ 4s^1$



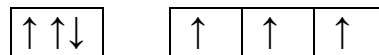
Mn uchun $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^5/ 4s^2$



Fe uchun $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^6/ 4s^2$



P uchun $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^3$



Si uchun $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^2$



Javob: Si; P; Fe; Mn; Sr;

4-masala. Ga atomining tashqi pog'onasidagi elektronlari uchun kvant sonlar qiymatini ko'rsating.

Yechish: Ga atomini tashqi elektron qavat uchun elektron formula quyidagicha ifodalanadi: $\dots 4s^2, 4p^1$ ya'ni 3ta elektron mavjud.

Bu elektronlar uchun kvant sonlar qiymati quyidagicha bo'ladi.

- 1) Bosh kvant son: $n=4_{(s)}, 4_{(s)}, 4_{(p)}$
- 2) Orbital kvant son: $l=0, 0, 1.$
- 3) Magnit kvant son: $m_l = 0, 0, -1.$
- 4) Spin kvant son: $m_s = +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}:$

Javob: $n = 4_{(s)}, 4_{(s)}, 4_{(p)}$
 $l = 0, 0, 1$
 $m_l = 0, 0, -1$
 $m_s = +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}:$

5-masala. elektronining kvant sonlari: $n=3; l=2; m_l=-1;$

$m_s = +\frac{1}{2}$ bilan ifodalanuvchi elementning elektron konfiguratsiyasini aniqlang.

Yechish: Buning uchun kvant sonlar qiymatidan foydalaniladi.

$n = 3$ dan ko'rinib turibdiki bu element 3 davrda joylashgan.

$l = 2$ demak bu element d – oilada joylashgan

$m_l = -1$ dan bu elektron d – oilani 2 – yacheykasida joylashgan

$m_s = +\frac{1}{2}$ dan spin yuqoriga yo'nalganligini bilish mumkin.

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

Javob: $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^2/ 4s^2$

6-masala. Fe, Fe^{+2} , Fe^{+3} larning 3d pog'onachasidagi elektronlar sonini aniqlang

Yechish: Fe, Fe^{+2} , Fe^{+3} lar uchun elektron formulalari yozib olinadi.

$\text{Fe } 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^6/ 4s^2 \quad d=6 \bar{e}$
 $\text{Fe}^{+2} 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^6/ 4s^0 \quad d=6 \bar{e}$
 $\text{Fe}^{+3} 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^5/ 4s^0 \quad d=5 \bar{e}$

Javob: Tegishli ravishda 6:6:5 ga teng

7-masala. Quyida keltirilgan molekula va ionlar tarkibidagi p, n va $\bar{e}$ lar yig'indisi ortib borish tartibida joylashtiring.

1) H_3O^+ 2) H_2O 3) O^{2-} 4) OH^-

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

	H_3O^+	H_2O	O^{2-}	OH^-
P soni	11	10	8	9
n soni	8	8	8	8
$\bar{e}$	10	10	10	10
umumiy yig'indi	29	28	26	27

2) Jadval natijalaridan ko'rinib turibdiki zarrachalarning eng kichik miqdoriga ega bo'lgani O^{2-} , eng katta miqdoriga esa H_3O^+ .

Javob: 3) O^{2-} ; 4) OH^- ; 2) H_2O ; 1) H_3O^+ .

Mustaqil ishlash uchun masalalar

341. Quyidagi molekula va ionlar tarkibidagi proton, neytron va elektronlarni kamayib borish tartibida yozing.

1) H_2O 2) NH_3 3) NH_4^+

342. p-pogonachadagi yacheykalarga 5 ta yoki d pogonachadagi yacheykalarga 7 ta elektronni Gund qoidasiga muvofik va muvofik bulmagan xolda yozing.

343. Atomdagi energetik pogonalarining qaysi biri oldin to'ladi? 4r yoki 3d b) 3d yoki 4 s c) 4 d yoki 5 s d) 4d yoki 5 p

344. Kavatlarning $\bar{e}$ lar bilan to'lib borish tartibiga binoan 4 f- pog'onachadan oldin qaysi energetik pog'onacha elektronlar bilan to'ladi?

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

346. 114 - element qaysi oilaga mansub. Izoxli javob bering.

347. Tartib nomeri 33, 43, 48, 58, 59, 68, 69, 79 bo'lgan element atomlarining elektron formulasiga asoslanib, ularning asosiy kimyoviy xossalarini izoxlang.

348. IV davr elementlaridan qaysilarining d va f pog'onachasida toq elektronlar soni eng kup bo'ladi ?

349. Cl, S, Be atomlarining normal va qo'zg'algan holatlar-dagi elektronlarning

energetik yacheykalarda taksimlanishi-ga asoslanib, Cl ning oksidlanishi darajasi - 1, 3, 5, va 7 ; S niki esa 2, 4, va 6; Be niki 0,2 bo'lishini aniqlang.

350. Quyidagi elementlarni toq elektronlari kamayib borish tartibida joylashtiring. 1) Mn 2) Fe 3) Sr 4) F 5) Si

351. Bir element atomining tashqi energetik pog'onasi $\dots 3s^2, 3p^5$ dan ikkinchisidiki esa $\dots 4s^2, 4p^3$ dan tuzilgan. Bu elementlar atomlarining to'liq elektron formulasini tuzing. Ularning qaysi birida metallmaslik xossasi kuchli ifodalangan?

352. Quyidagi elementlarning qaysilarida tashqi pog'onasidagi toq elektronlar soni teng? 1) Sr 2) W 3) Mo 4) Mn

353. Quyidagi zarrachalarning qaysilarida tashqi elektron kavati elektron bilan butunlay to'lgan? 1) Na 2) S 3) 1 zaryadli neon kationi 4) kislorod anioni 5) sulfid ioni

354. Ne, F, Mg atomlarining 1 ta elektroni qo'zg'algan holatga o'tganda paydo bo'ladigan elektron konfiguratsiyalar-ni yozing.

355. $\dots 3s^2, 3p^5$ elektron konfiguratsiyaga ega bo'lgan element uchun.

1) davr tartib raqamini; 2) energetik pog'onalar bo'yicha elektronlarning taksimlanishini; 3) valent elektronlar-ning maksimal sonini ko'rsating.

356. Elektronlar soni bir xil bo'lgan zarrachalarni aniqlang. Ga^{+3} , As^{-3} , Se, Br^{+3} , Su^{+} .

357. Elektronning kvant sonlari (n, l, m_l, m_s) tegishli ravishda 5, 1, -1, $-\frac{1}{2}$ bilan tugallangan elementni elektron konfiguratsiyasini aniqlang.

358. Kalay atomining valent elektronlarini kvant sonlar qiymatini aniqlang.

359. Quyidagi zarrachalardan elektron formulasini $1s^2/2s^2, 2p^6$ ga mos keluvchilarini toping: Ne ; Ar ; Na ; Na^{+} ; F ;

360. O^{-2} , N^{-3} , Na, Ne, F^{-} , Na^{+} , Al^{-3} , Ba^{+2} Su, Su^{+} va Su^{+2} larning 3d pog'onasidagi elektronlar sonini ko'rsating.

Yadro reaksiyalari

Markaziy Osiyo mutafakkirlaridan Abu Bakr Muhammad ibn Zakariyo ar-Roziy va vatandoshimiz Abu-Rayxon Beruniylar tomonidan berilgan atomlarni bo'linishini, ular mayda zarrachalardan tashkil topgan degan fikrlarini, 1911-yili Rezerford atomlarni tuzilishini planetar modelini kashf qilib isbotladi va quyidagi xulosaga keldi.

1. Atomning markazida musbat zaryadlangan yadro bor.
2. Yadro atrofida manfiy zaryadlangan elektron harakatlanadi.
3. Atom yadrosining zaryadi qiymat jihatdan elementning tartib raqamiga teng.
4. Yadrodagi musbat zaryadlangan protonlar soni manfiy zaryadlangan elektronlar soniga tengdir.

Kimyoviy elementlarning beqaror izotoplari yadrolaridan turli zarrachalar chiqarib boshqa xil yadroga aylanishi bilan boradigan reaksiyalar yadro reaksiyalari

deyiladi. Barcha izotoplari radioaktiv bo'lgan elementlar radioaktiv elementlar deyiladi.

Radioaktiv elementlardan quyidagi zarracha va nurlar chiqib elementning yadrosi emiriladi:

1) yadrodan **α zarracha** chiqishi bilan sodir bo'ladigon eirilish alfa emirilish deb ataladi, bunda element 2ta p, 2ta n yo'qotadi va massa soni 4 birlikka kamayib, davriy sistemadagi joylashgan o'rnidan 2 birlikka chapga siljiydi. α zarrachaning tarkibi 2ta elektron yo'qotgan geliy atomining yadrosi singaridir (${}^4_2\alpha$; ${}^4_2\text{He}$)

2) Yadrodan **β zarracha** chiqishi betta emirilish deb ataladi, betta zarrachaning massasi 0 ga teng bo'lib zaryadi 2 xil (-1;+1) bo'ladi: β^- - elektron, β^+ pozitron

β^+ chiqqanda element massasi o'zgarmaydi, yadro zaryadi 1 birlikka ortib davriy sistemadagi o'rni 1 birlik o'ngga siljiydi. $n \rightarrow p$

$+\beta$ emirilishda esa massa o'zgarmay, yadro zaryadi 1 birlikka kamayib davriy sistemadagi o'rni 1 birlik chapga siljiydi. $p \rightarrow n$

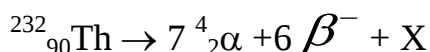
3) Yadrodan **n neytronning** chiqishi radioaktiv elementning yangi izotopini hosil qiladi. Shunki neytronning zaryadi 0, massasi esa 1 ga teng: 0_1n

4) Yadrodan **r protonning** chiqishi natijasida atomning massa soni bir birlikka kamayib davriy sistemadagi o'rnidan bir birlikka chapga siljiydi: 1_1r

Na'munaviy masalalar

1-masala. ${}^{232}_{90}\text{Th}$ dan 7 ta ${}^4_2\alpha$ va 6 ta β^- -zarracha ajralib chiqsa u qanday elementga aylanadi?

Yechish: 1) yuqoridagi ma'lumotlarga asoslanib, reaksiya tenglamasi tuziladi.



2) Yadro reaksiyasini tenglash qoidasiga asosan reaksiyaning chap va o'ng tomonlarining yuqorigi va pastki qiymatlar yig'indisi teng bo'lishi kerak.

Dastlab pastki qiymatlar yig'indisi xisoblanadi, bunda chap tomon 90ga teng, o'ng tomon esa $7 \cdot 2 + 6 \cdot (-1) = 14 + (-6) = 8$, demak o'ng tomon 90ga teng bo'lishi uchun 82 ($90 - 8 = 82$) qiymat etishmayapti, bundan ko'rinib turibdiki X ning pastki qiymati 82 ekan.

Endi yuqorigi qiymatlar yig'indisini xisoblash mumkin: chap tomonning qiymatlar yig'indisi 232 ga teng; o'ng tomonning qiymatlar yig'indisi esa $7 \cdot 4 + 6 \cdot 0 = 28 + 0 = 28$, bundan ko'rinib turibdiki o'ng tomonning qiymatlar yig'indisi chap tomon bilan bir xil bo'lishi uchun 204 qiymat ($232 - 28 = 204$) etishmayapti, demak X elementi ${}^{204}_{82}\text{Rb}$ ekan.

Javob: ${}^{204}_{82}\text{Rb}$.

2-masala. Quyidagi tenglamada:



chiqadi?

Yechish: Bu erda x va y larning qiymatlarini xam xuddi yuqoridagidek xisoblab topiladi, ya'ni o'ng va chap tomonlardagi koefisientlar tenglanadi:

$^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow ^{214}_{84}\text{Po} + 2^4_2\alpha + 2^0_0\beta$ reaksiya bo'yicha 222gr Rn dan 2mol $\bar{e}$ ajralib chiqadi, bu esa o'z navbatida $12,04 \cdot 10^{23}$ ga teng; ushbu ma'lumotlarga asoslanib ajralib chiqadigan

$\bar{e}$ lar sonini xisoblab topish mumkin.

222 gr Rn — $12,04 \cdot 10^{23} \bar{e}$

1,11 gr Rn — X

X = $6,02 \cdot 10^{21}$ ta $\bar{e}$ ajralib chiqadi

Javob: $6,02 \cdot 10^{21}$ ta $\bar{e}$.

3-masala. $^{209}_{83}\text{Bi}$ izotopi α nurlari bilan nurlantirilib astatning $^{211}_{85}\text{At}$ izotopi olindi, ushbu yadro reaksiyasini to'liq va qisqartirilgan ko'rinishda yozib bering.

Yechish: Dastlab reaksiyaning to'liq ko'rinishini yozib olish kerak;

$^{209}_{83}\text{Bi} + ^4_2\alpha \rightarrow ^{211}_{85}\text{At} + X$; X ning o'rniga qo'yiladigan zarrachaning zaryadi 0 bo'lishi kerak, chunki ikkala tomonning zaryadlar yig'indisi, xam 85 ga $((83+2)_{\text{chap.t.}})$ $85_{\text{o'ng.t.}}$ teng, lekin massalar teng emas $((209+4=213)_{\text{chap. t.}})$ $211_{\text{o'ng.t.}}$. Demak zaryadi 0 ga massasi esa 2 ga teng bo'lgan zarracha chiqishi kerak ekan, lekin bunday zarracha mavjud emas, shuning uchun 2 mol neytron ajralib chiqadi deb qabul qilinadi va tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$^{209}_{83}\text{Bi} + ^4_2\alpha \rightarrow ^{211}_{85}\text{At} + 2^1_0n$, bu reaksiyaning to'liq ko'rinishi edi, qisqartirilgan ko'rinishi esa quyidagicha bo'ladi:

$^{209}_{83}\text{Bi}(\alpha; 2n) ^{211}_{85}\text{At}$

Javob: $^{209}_{83}\text{Bi} + ^4_2\alpha \rightarrow ^{211}_{85}\text{At} + 2^1_0n$ va $^{209}_{83}\text{Bi}(\alpha; 2n) ^{211}_{85}\text{At}$

4-masala. $^{242}_{94}\text{Pu} = ^{230}_{90}\text{Th} + x^4_2\alpha + \beta^-$ ushbu yadro reaksiyasida 72,6 mg Pu emirilishi natijasida hosil bo'lgan elektronlar sonini xisoblang

Yechish: Bunda dastlab reaksiya tenglab olinadi:

$^{242}_{94}\text{Pu} = ^{230}_{90}\text{Th} + 3^4_2\alpha + 2^0_0\beta$

1) Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki 1 mol Pu da 2mol ($12,04 \cdot 10^{23}$) elektron ajralib chiqyapti. Shunga binoan quyidagi proporsiya tuziladi.

242000 — $12,04 \cdot 10^{23} \bar{e}$

72,6 — X

X = $3,6 \cdot 10^{20}$ ta $\bar{e}$ ajralib chiqadi

Javob: $3,6 \cdot 10^{20}$

5-masala. $^{252}_{99}\text{Es} = 2^4_2\alpha + ^{101}_{47}\text{Md} + x^0_0\beta + y^1_0n$ reaksiyada 75,6 g Es emirilganda $5,42 \cdot 10^{23}$ ta neytron hosil bo'lsa reaksiya natijasida hosil bo'lgan Md ning neytronlar sonini xisoblang.

Yechish: 1) Masala shartida berilgan modda massasi va ajralib chiqqan neytron sonidan foydalanib, Es ning 252 grammidan (1 mol) ajralib chiqadigan neytron soni

topiladi

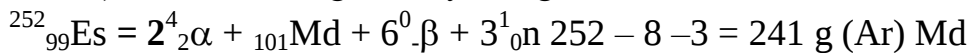
$$252 \text{ — } X$$

$$75,6 \text{ — } 5,42 \cdot 10^{23} \quad X = 1,8 \cdot 10^{24} \text{ ta n chiqadi}$$

2) Olingan natijaga asoslanib neytronning miqdor (mol)i topib olinadi.

$$1,8 \cdot 10^{24} / 6,02 \cdot 10^{23} = 3 \text{ ta n}$$

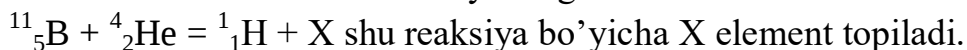
3) Shundan so'ng reaksiya tenglab olinadi:



Javob: 241 g

6-masala. ${}^{11}_5\text{B}$ atomi geliy bilan bombardimon qilinganda vodorod ajralgan bo'lsa yangi element atomidagi neytronlar sonini toping.

Yechish: Bunda dastlab reaksiya tenglab olinadi:



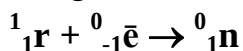
Demak bu element ${}^{14}_6\text{S}$ ekan. Neytronlar sonini topish uchun atom massadan protonlar soni ayriladi: $14 - 6 = 8$

Javob: 8.

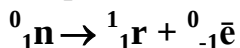
7-masala. a) Elektronning yadroga qulashi reaksiyasini yozing va izohlang.

b) Nima sababdan atomning yadrosi portlatilganda yadrodan elektron ajralib chiqishi kuzatiladi. (yadroda elektron mavjud bo'lmasa ham).

Yechish: a) Bu reaksiyani yozishda yadroning tarkibiga nazar tashlanadi. Yadro asosan musbat zaryadlangan protondan iborat bo'lganligi uchun, yadroga elektron qulaganda u proton bilan ta'sirlashadi. ${}^1_1\text{r} + {}^0_{-1}\bar{\text{e}}$ Bunda pastki qism qiymati nolga (+1+(-1)) teng, yuqori qism esa birga (1+0) ga teng bo'lganligi uchun, bu qiymatga ega bo'lgan zarracha neytron hosil bo'lishi aniqlandi.



b) Haqiqatdan atom yadrosi turli nurlar yoki zarrachalar ta'sirida portlatilganda yadroda hech qanday elektron bo'lmasada, reaksiya natijasida elektron ajraladi. ($\bar{\text{e}}$ yadro atrofida harakatlanadi). Buning sababi atomdagi neytronlar protonga aylanib o'zidan elektron chiqaradi.



Mustaqil ishlash uchun masalalar

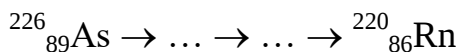
361. Ra dan 3ta α , 2ta β -zarrachalari ajralib chiqishidan hosil bo'lgan yangi element ning tartib nomeri va atom massasi qanday bo'ladi?

362. Atom yadrosi pozitron yutib, $\bar{\text{e}}$ chiqarsa, qanday o'zgarish kuzatiladi?

363. Quyidagi radiaktiv izotop hosil bo'lish reaksiyasida ${}^{14}_7\text{N} + X_1 \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X_2$ qatnashgan (X_1 va X_2) zarrachalarinig turini aniqlang.

364. ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow \text{E} + 2{}^4_2\alpha + 2{}^0_{-1}\beta$ yadro tenglamasida hosil bo'ladigan element izotopining neytronlar sonini toping.

365. Ushbu yadroviy o'zgarishlarda jami nechta va qanday zarrachalar ajraladi ?



366. Yadro reaksiyasida $^{26}_{12}\text{Mg}$ ga ^1_1P qo'shilishidan hosil bo'lgan X elementini ko'rsating.

367. Yadro reaksiyalarida izotopning massasi o'zgarmay yadro zaryadi kamayadigan jarayonni ko'rsating.

- 1) α parchalagish, 2) γ parchalanish, 3) $^1_1\text{r} \rightarrow ^1_0\text{n} + ^0_{-1}\beta$,
4) $^1_0\text{n} \rightarrow ^1_1\text{r} + ^0_{-1}\beta$, 5) $^1_1\text{r} + ^0_{-1}\beta \rightarrow ^1_0\text{n}$

368. Th izotopining emirilish reaksiyasi

$^{230}_{90}\text{Th} \rightarrow \text{X} + 4^0_{-1}\beta + ^{206}_{82}\text{Pb}$ bo'yicha sodir bo'ladi? Massasi 0,23 mg. bo'lgan izotopi parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan gaz maxsulot hajmini (ml) aniqlang.

369. Tarkibida 0,56% Th – 232 izotopi bo'lgan mineralda 0,5% Pb – 208 izotopi borligi aniqlandi. 1 kg rudadan necha litr (n.sh) da Ne ajralib chiqadi?

370. Quyidagi tenglama bo'yicha: $^{234}_{91}\text{Ra} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + x\alpha + y\beta$; 11,7 g Ra parchalanganda $9,03 \cdot 10^{22}$ ta $\bar{e}$ hosil bo'lgan. Pb izotopining massa sonini xisoblang.

371. ^{84}Kr ning parchalanishida 3 ta $^0_{-1}\beta$ va 2 ta $^4_2\alpha$ emirilgan bo'lsa yangi izotopni toping.

372. ^{40}Ar ning 6 ta $^0_{-1}\beta$, 7 ta $^0_{+1}\beta$ va 1 ta $\bar{e}$ ning yadroga qulashi natijasida qaysi element izotopi hosil bo'ladi?

373. Qaysi moddalar o'z-o'zidan emiriladi?

374. $^{246}_{94}\text{Pu} = ^{90}\text{Th} + x\alpha + y\beta + 2\text{n}$ emirilishda 9,84 g Pu emirilib $48,16 \cdot 10^{21}$ ta elektron ajralgan bo'lsa reaksiya natijasida hosil bo'lgan toriy izotopidagi neytronlar sonini xisoblang.

375. $^{226}\text{Ra} = 3\alpha + 3\beta + 3\gamma$ emirilishda hosil bo'lgan element atomining massasini toping?

376. $^{225}_{96}\text{Sm} + 3^4_2\alpha = ^0_{+1}\beta + ^1_1\text{H} + ^{232}_{93}\text{Np}$ ushbu yadro reaksiyasida 675 g Sm reaksiyaga kirishgan bo'lsa, hosil bo'lgan pozitron miqdorini xisoblang.

377. Agar elementning 150g massasida 0,0411g elektron bo'lsa elementning tarkibidagi neytronlar sonini xisoblang. (elektronning massasi 1/1824 m.a.b.ga teng)

378. Nima uchun vodorod ioni proton deb ataladi?

379. Agar $^{198}_{79}\text{Au}$ da 7 g elektron bo'lsa, Au ning massasini toping.

380. Quyoshda qanday yadro reaksiyasi sodir bo'lib turadi.

Kimyoviy bog'lanish struktura formulalari

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

1. **Kovalent bog'lanish** – juft elektron hosil bo'lish xisobiga sodir bo'ladigan bog'lanishga aytiladi. U ikkiga bo'linadi.

a) **Qutbsiz kovalent bog'lanish** – nisbiy elektromanfiyliklari deyarli bir xil bo'lgan element atomlari o'rtasidagi bog'lanishga aytiladi.

Masalan: $H\cdot + \cdot H \rightarrow H:H$

b) **Qutbli kovalent bog'lanish** nisbiy elektromanfiyliklari bir-biridan biroz farq qilgan element atomlari o'rtasidagi bog'lanishga aytiladi.

Masalan: $H\cdot + \cdot \ddot{Cl} \rightarrow H : \ddot{Cl} :$

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

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

4. Donor – akseptor bog'lanish. Bir element atomining taqsimlanmagan elektron jufti, ikkinchisining bo'sh orbitali xisobiga sodir bo'ladigan bog'lanish donor – akseptor bog'lanish deyiladi. NH_4^+ , SO, HNO_3 larda bunday bog'lanish mavjud.

5. Vodorod bog'lanish – tarkibida vodorod ioni tutgan birikmalarda sodir bo'luvchi bog'lanish xisoblanib, bunday molekullarda vodorod ioni o'zidan nisbiy elektromanfiyligi ancha yuqori bo'lgan element atomiga bevosita bog'langan bo'ladi. Kimyoviy bog'lanishda molekulaning kutbliligi miqdoriy jixatdan dipol moment bilan o'lchanadi. Bu quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$\mu = h \cdot e$$

μ –dipol moment h- dipol uzunligi e- elektron zaryadi (uning qiymati o'zgarmas bo'lib $4,8 \cdot 10^{-10}$ el.st.bir. ga teng.)

Bog' qutbliligi yana quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$P_{AB} = \frac{\partial M_B - \partial M_A}{\partial M_B + \partial M_A} \cdot 100\%$$

Bu erda P_{AB} - AV modda molekulasidagi bog' qutbliligi, EM_V va EM_A - A va V moddalarning elektromanfiyligi.

Na'munaviy masalalar

1-masala. Mg^{+2} va F^- ionlarining elektron ion yig'indisini ko'rsating va qaysi atomniki kabi bo'lishini aniqlang.

Yechish: 1) Mg atomi uchun elektron konfiguratsiya: $1S^2/2S^2, 2P^6/3S^2$

2 ta elektron chiqib ketadi: $1S^2/2S^2, 2P^6$ Mg^{+2} holatga o'tadi

2) Ftor atomi uchun: $1S^2/2S^2, 2P^5$ 1 ta elektron birikib F^{-1} holatga keladi. $1S^2/2S^2, 2P^6$

2) Aynan shu elektron konfiguratsiya neon atomiga to'g'ri keladi.

Javob: neon

2-masala. Quyidagi vodorod galogenidlarda bog' barqarorligi ortib borish

tartibida joylashtiring va sababini tushuntiring.

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

Yechish: Bog' barqarorligini aniqlashda molekuladagi atomlarning nisbiy elektromanfiyliklari farqi aniqlanadi.

1) $\text{HCl} = 3 - 2,1 = 0,9$

2) $\text{HF} = 4 - 2,1 = 1,9$

3) $\text{HBr} = 2,8 - 2,1 = 0,7$

4) $\text{HI} = 2,5 - 2,1 = 0,4$

N.Ye.M.lar orasidagi tafovut qancha kichik bo'lsa, modda shuncha beqaror bo'ladi.

Demak eng beqaror NJ , eng barqaror HF

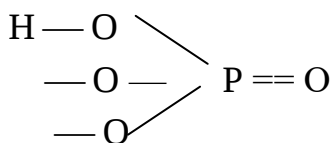
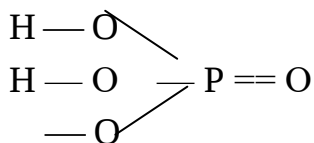
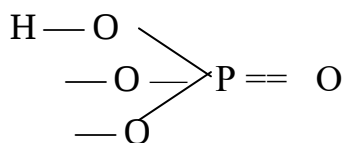
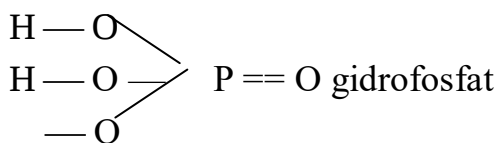
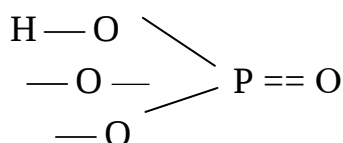
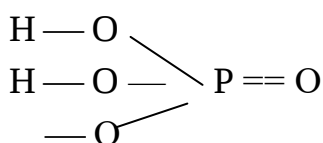
Javob: HI , HBr , HCl , HF

3-masala. Alyuminiy gidrofosfat va digidrofosfat tuzlarini struktura formulalarini yozing, δ xamda π bog'lar sonini aniqlang.

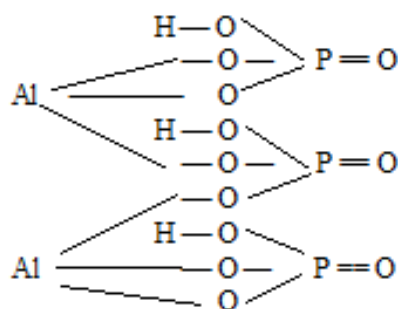
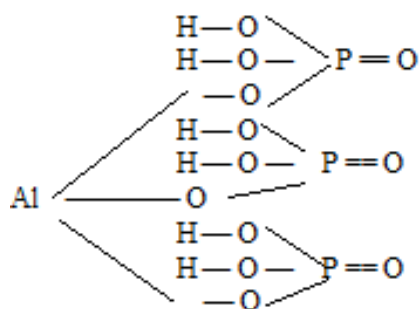
Yechish: 1) Tuzlarning molekulyar formulalari yoziladi.

$\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$ - Alyuminiy gidrofosfat $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ - Alyuminiy digidrofosfat

2) Tuzlarning struktura formulalarini yozish uchun, dastlab kislota qoldig'ini struktura formulasi yozib olinadi.



Shundan foydalanib tuzlarining struktura formulalarini yozish mumkin



Alyuminiy digidrofosfat

Alyuminiy gidrofosfat

Struktura formulalariga qarab δ va π bog'lar soni sanaladi.

Javob: Alyuminiy gidrofosfatda 21 ta δ va 3ta π bog'lar bor. Alyuminiy digidrofosfatda 21 ta δ va 3ta π bog'lar bor.

4-masala. HF molekulasiidagi kimyoviy bog'ning qutubliligini xisoblang.

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

$$P_{(AB)} = \frac{EM(B) - EM(A)}{EM(B) + EM(A)} \cdot 100\%$$

Bu erda $P_{(AB)}$ - AV modda molekulasiidagi bog' qutbliligi, $YEM_{(A)}$, $YEM_{(V)}$ - A va V moddalarining nisbiy elektromanfiyligidir:

$$P_{(HF)} = \frac{4 - 2,1}{4 + 2,1} \cdot 100\% = 31\%$$

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

5-masala. H_2O molekulasiining dipol uzunligi $0,384 \cdot 10^{-8}$ An ga teng.

Suv molekulasiini dipol momentini toping.

Yechish: Bog'ning kutbliligini miqdoriy jihatdan aniqlovchi formula: $\mu = h \cdot e$

$$h = 0,384 \cdot 10^{-8} \text{ sm}$$

$$e = 4,8 \cdot 10^{-10} \text{ o'zgarman son}$$

$$1 \cdot 10^{-18} \text{ o'zgarman birlik} = 1 \text{ debay}$$

$$\mu = 0,384 \cdot 10^{-8} \cdot 4,8 \cdot 10^{-10} = 1,84 \cdot 10^{-18} / 1 \cdot 10^{-18} = 1,84 \text{ debay}$$

Javob: 1,84 debay

6-masala. Keltirilgan molekulalarning qaysi birida ion bog' kuchli.

1) Na Br 2) $FeCl_2$ 3) KJ 4) CaF_2

Yechish: Bunda moddalarning nisbiy elektromanfiyliklari orasidagi farq xisoblab topiladi.

$$1) 2,8 - 0,9 = 1,9 \quad 2) 3,5 - 1,8 = 1,7 \quad 3) 2,5 - 0,8 = 1,7 \quad 4) 4,1 - 1 = 3,1$$

Javob: Bundan ko'rinib turibdiki CaF_2 ning ionliligi eng yuqori.

7-masala. Quyidagi ion tuzilishli birikmalarda faqat $2S^2$, $2P^6$ konfiguratsiyaga ega bo'lgan elementlarni aniqlang.

1) KCl 2) Na F 3) $Al F_3$ 4) S S

Yechish: 1) KCl tuzini tarkibidagi metal kaliyni tashqi qobig'i $3S^2 3P^6/4S^1$ bilan yakunlansada, xlorga bitta elektron berib $3S^2 3P^6$ holatga, xlor ham $3S^2 3P^5$ bilan yakunlansada bitta kaliydan elektron olib $3S^2 3P^6$ holatga o'tadi. Demak javobni qanoatlantirmaydi.

3) NaF tuzi tarkibidagi natriyni elektron konfiguratsiyasi $2S^2, 2P^6/3S^1$ bilan yakunlangan bo'lib bitta ftorga elektron berishi hisobiga $2S^2, 2P^6$ holatga o'tadi. Ftorniki esa, $2S^2, 2P^5$ holatda yakunlangan bo'lib tuz tarkibida natriydan bitta elektron

olib u ham $2S^2$, $2P^6$ holatga o'tadi. Javobni qanoatlantiradi.

4) $Al F_3$ tuzi tarkibidagi alyuminiy metalining konfiguratsiyasi $2S^2$, $2P^6/3S^2$, $3P^1$ bilan yakunlangan bo'lsada, ftorga tashqi qobig'idan 3 ta elektron berib $2S^2$, $2P^6$ holatga o'tadi. Ftorniki yuqorida ko'rastilganidek 1 ta elektron olib u ham $2S^2$, $2P^6$ holatga o'tadi. Demak bu ham javobni qanoatlantiradi.

5) $Ca C$ – bu tuz tarkibiga kirgan kalsiy metalining elektron konfiguratsiyasi $3S^2$, $3P^6/4S^2$ bilan yakunlangan bo'lib, oltingugurtdan 2 ta elektron olish hisobiga $3S^2$, $3P^6$ holatga o'tadi. Oltingugurt atomi esa $3S^2$, $3P^4$ bilan yakunlansa ham birikmada kalsiydan 2 ta elektron qabul qilib $3S^2$, $3P^6$ holatga o'tadi. Bu tuz javobni qanoatlantirmaydi.

Javob: 2) $Na F$ 3) $Al F_3$

Mustaqil ishlash uchun masalalar

381. H-H bog' o'rtasidagi masofa 0,074 nm, Cl – Cl o'rtasidagi masofa esa 0,2 nm ekanligini xisobga olib H-Cl o'rtasidagi bog' uzunligini toping.

382. Kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida 3-davr elementlarining qaysi elektron qavatidagi elektronlar ishtirok etadi.

383. Nima uchun vodorod bog'lanish zaif bog', lekin vodorod bog'lanishli moddalarning qaynash xarorati yuqori.

384. O-H bog'i uzunligi 0,096 nm ga teng ekanligini xisobga olib H_3O^+ dagi bog'larning umumiy uzunligini toping.

385. N_2S da bog'lanishlar orasidagi burchak taxminan qancha bo'lishi mumkin.

386. Tuzilishi jixatidan bog' qutubli, lekin molekula qutubsiz bo'lgan moddalarga misol keltiring.

387. CH_4 va CF_4 larning geometrik tuzilishlarida farq bo'lishi mumkinmi.

388. CH_4 molekulasini C va 4H gacha parchalash uchun 1661 kJ/mol energiya sarf etiladi. bu xolda xar bir bog'ning uzulishi uchun qanchadan energiya ketishi mumkin.

389. Quyidagi $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ tarkibidagi qaysi bog'ning qutubliligi yuqori.

390. Kimyoviy bog'lanishning puxtaligi qanday xususiyatlarga bog'liq.

391. Quyidagilar orasidan eng mustaxkam bog'ga ega bo'lganini aniqlang. 1) N_2O 2) NH_3 3) CH_4 4) $Li F$

392. CH_4 , H_2S , HF molekularining dipol momenti $|SH_4| = 0D$; $|H_2S| = 1.1D$; $|HF| = 1,9D$. bu moddalarning kimyoviy bog' turini aniqlang

393. HCl molekulasidagi kimyoviy bog'ning qutubliligi nechaga teng.

394. CO_2 molekulasi dipol uzunligi 0 ga teng. CO_2 molekulasini dipol momentini toping.

395. Ca^{+2} va Cl^- ionlarini elektron konfiguratsiyasini yozing va argon atomi bilan taqqoslang.

396. VI guruh elementlarining vodorod bilan hosil qilgan birikmalarining

barqarorligi ortib borish tartibida yozilgan.

397. Gologenlarning vakili Br ni ionli, qutubli va qutubsiz kavalent bog'lar hosil qiladigon birikmalarga misollar keltiring.

398. Vodorod bog'lanishli moddalarni barqaror moddalar safiga kiritsa bo'ladimi.

399. Cl_2 , N_2 , O_2 larning bog' mustaxkamligi ortib borish tartibida yozing.

400. Quyidagi elementlarning Cl bilan hosil qilgan birikmalarini taqqoslang va eng beqarorini aniqlang.

1) K 2) Li 3) Cs

Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari deb—elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar yoki elementlarning elektron berishi va olishi bilan boradigan reaksiyalarga aytiladi.

Bu erda $\bar{e}$ bergan element **qaytaruvchi**, aksincha $\bar{e}$ olgan element esa **oksidlovchi** deyiladi va o'z navbatida $\bar{e}$ olgan element **qaytariladi**, $\bar{e}$ bergan element esa **oksidlanadi**. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchi va qaytaruvchilarning olgan va yo'qotgan $\bar{e}$ lari nisbati teng bo'ladi.

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari – 4 turga bo'linadi:

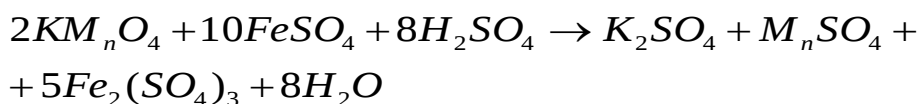
1) Molekulalararo;

3) Disproporsiya;

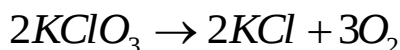
2) Ichki molekulyar;

4) Sinproporsiya.

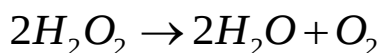
1) Molekulalararo oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchi boshka modda tarkibida, qaytaruvchi boshka modda tarkibida bo'ladi:

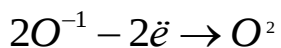


2) Ichki molekulyar oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchi ham, qaytaruvchi ham bitta modda tarkibida bo'ladi:



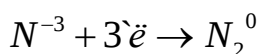
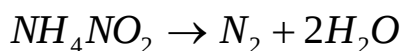
3) Disproporsiolanish oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida bir element uzining oralik oksidlanish darajasida bulib, u reaksiya natijasida ham yukori, ham kuyi oksidlanish darajasiga utishi mumkin:



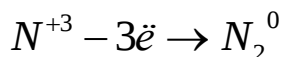


2 / 1 qaytaruvchi

4) Sinproporsiyalanish oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida bitta molekulada bir elementning turli xil oksidlanish darajasidagi atomlari reaksiya natijasida bir xil oksidlanish darajasidagi birikmalarga aylanadi:



3 / 1 oksidlovchi

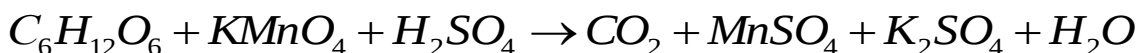


3 / 1 qaytaruvchi

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, kuchli oksidlovchilardan hisoblangan - $KMnO_4$ turli muhitda har xil maxsulotlar hosil qiladi: kislotali muhitda K ning tuzi, Mn ni (II) tuzi, ishqoriy muhitda K_2MnO_4 , neytral muhitda MnO_2 hosil bo'ladi.

Na'munaviy masalalar

1-masala. Quyidagi oksidlanish qaytarilish reaksiyasini elektron balans asosida tenglang.



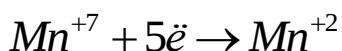
Yechish: 1). Dastlab, oksidlanish darajasi o'zgargan atomlar aniqlanadi. Bu yerda uglerod atomi 0 dan ($C_6H_{12}O_6$), +4 ga (CO_2) o'tsa, kaliy permanganatdagi marganes +7 dan +2 ga ($MnSO_4$) o'tadi.

$C_6H_{12}O_6$ - qaytaruvchi, $KMnO_4$ - oksidlovchi.

Elektron tenglamalar tuzib, oksidlovchi va qaytaruvchi hamda oksidlangan va qaytarilgan maxsulotlar uchun koeffisientlarni topiladi:

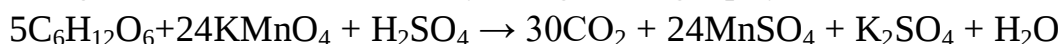


24 | 5 qaytaruvchi

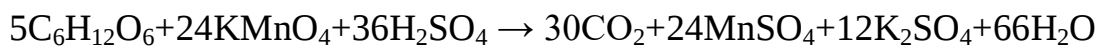


5 | 24 oksidlovchi

Olingan koeffisientlarni reaksiya tenglamasiga qo'yiladi:



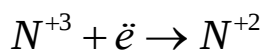
Qolgan koeffisientlarni quyidagi: K_2SO_4 , H_2SO_4 , H_2O tartibda tanlanadi. Reaksiyaning so'nggi ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



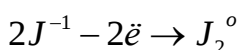
2-masala. Elektron balans usuli bilan oksidlanish qaytarilishi reaksiyasining koeffisientlar yig'indisini toping va qaysi turga kirishini aniqlang.



Bu reaksiyada KNO_2 oksidlovchi sifatida ishtirok etgan. Buni quyidagi elektron balans sxemasidan kurish mumkin:

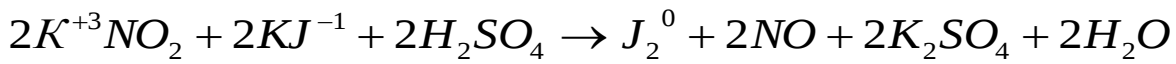


2 | 1 oksidlovchi



1 | 2 qaytaruvchi

Reaksiyani yukoridagi o'zgarishlar bo'yicha tenglanadi:



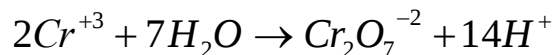
Koeffisientlar yig'indisi: $2+2+2+1+2+2+2=13$ ga teng ekan.

Javob: 13; molekulalararo.

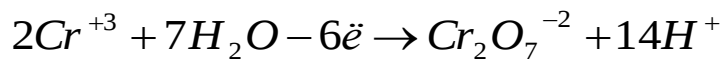
3-masala. Quydagi oksidlanish qaytarilish reaksiyasini ion-elektron metodi bo'yicha tenglang.

$Cr(NO_3)_3 + NaBiO_3 + HNO_3 \rightarrow H_2Cr_2O_7 + Bi(NO_3)_3 + NaNO_3 + H_2O$ Sr ning 3 valentli ioni dixromat ioniga aylanadi: $Cr^{+3} \rightarrow Cr_2O_7^{-2}$ 1 mol $Cr_2O_7^{-2}$ ioni hosil bo'lishi uchun 2 mol Cr^{+3} ionlari va 7 mol atomar kislorod kerak bo'ladi.

Yechish: Bunda vodorod (14 mol) ion ko'rinishida bo'ladi:



Tenglamaning har ikkala tomonidagi zaryadlar sonini tenglashtiriladi:



7 mol suv bog'lanishining sababi Cr^{+3} ioni $Cr_2O_7^{-2}$ ga o'tishi uchun 7 ta kislorod olishi zarur, elektron soni 6 ta bog'lanishining sababi esa Cr^{+3} ioni Cr^{+6} holatiga o'tyapti. 2 ta xrom ishtirok etganligi uchun 6 ta elektron zarur.

Cr^{+3} ionlari bu reaksiyada qaytaruvchi vazifasini bajaradi.

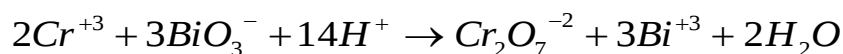
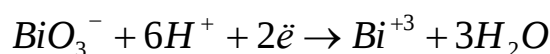
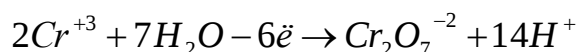
BiO_3^{-} ioni Bi^{+3} ga aylanadi. Bunda 3 mol atomar kislorod 6 mol H^{+} ionlari bilan bog'lanib suv hosil qiladi:

$BiO_3^{-} + 6H^{+} \rightarrow Bi^{+3} + 3H_2O$ zaryadlarni tenglashtirib quyidagi holatga keltiriladi: $BiO_3^{-} + 6H^{+} + 2\ddot{e} \rightarrow Bi^{+3} + 3H_2O$

BiO_3^{-} dan Bi^{+3} ga o'tilganda oksidlanish daraja +5 dan +3 ga o'zgaradi. Shuning uchun reaksiyada 2 ta elektron ishtirok etyapti.

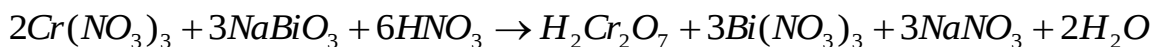
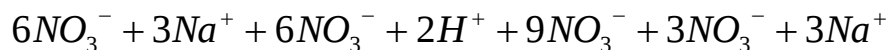
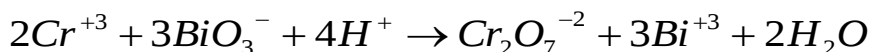
BiO_3^{-} ionlari oksidlovchidir.

Endi ikkala tenglamani qo'shib reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasini tuziladi. Bunda har bir tenglama shunday aniq koeffisientga ko'paytirilishi kerakki, qaytaruvchi modda bergan elektronlarning miqdori oksidlovchi modda qabul qilgan yo larning miqdoriga teng bo'lishi kerak:



Tenglamaning o'ng va chap tomoniga moddalarning o'xshash ionlaridan bir xil

miqdorini qo'yib, reaksiyaning molekulyar shakldagi tenglamasini yoziladi:



4-masala. Quyidagilardan 1) faqat qaytaruvchilarni;

2) faqat oksidlovchilarni; 3) ham qaytaruvchi ham oksidlovchilarni aniqlang. H_2O_2 , H_2SO_4 , H_2S , $K_2Cr_2O_7$, $CrCl_3$, NH_3 .

Yechish: 1) Modda faqat qaytaruvchi bo'lishi uchun markaziy atomning oksidlanish darajasi eng quyi songa ega bo'lishi kerak.

Javob: Bunga ko'ra H_2S , NH_3 faqat qaytaruvchi;

2) Modda faqat oksidlovchi bo'lishi uchun markaziy atomning oksidlanish darajasi eng yuqori songa ega bo'lishi kerak.

Javob: Bunga ko'ra H_2SO_4 , $K_2Cr_2O_7$ faqat oksidlovchi;

3) Modda ham oksidlovchi ham qaytaruvchi bo'lishi uchun markaziy atom o'zining oraliq oksidlanish darajasiga ega bo'lishi kerak.

Javob: Bunga ko'ra H_2O_2 , $CrCl_3$ ham oksidlovchi ham qaytaruvchidir.

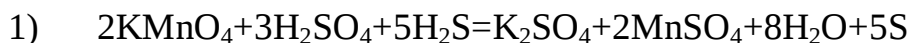
5-masala. Quyidagi jarayonda $Cr_2O_7^{-2} + H^+ = Cr^{+3} + H_2O$ xromning oksidlanish darajasi necha birlikka o'zgaradi?

Yechish: dixromat ionida Cr^{+6} oksidlanish darajasiga ega bo'lganligi uchun yuqoridagi jarayonda Cr ning oksidlanish darajasi uch birlikka o'zgaradi.

Javob: demak, 3 birlikka o'zgaradi.

6-masala. 120 ml 0,5 molyarli kaliy permanganat eritmasini kislotali sharoitda qaytarish uchun necha g vodorod sulfid kerak?

Yechish: dastlab reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) 120 ml 0,5 molyarli $KMnO_4$ tuzini massasi topiladi.

$$m = \frac{Cm \cdot M \cdot V}{1000} = \frac{0,5 \cdot 158 \cdot 120}{1000} = 9,48g.$$

3) Ikkinchi ish natijasidan foydalanib H_2S ni massasi topiladi.

$$316 \text{ — } 70$$

$$9,48 \text{ — } X$$

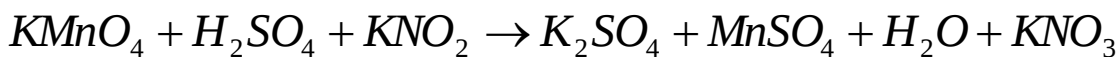
$$X = 5,1 \text{ g.}$$

Javob: 5,1 g H_2S kerak.

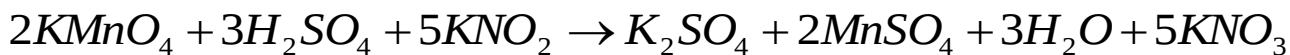
7-masala. Qanday muhitda $KMnO_4$ oksidlovchi sifatida eng kam sarflanadi, misollar asosida javob bering.

Yechish: Dastlab kaliy permanganatning 3 la muhitdagi reaksiya tenglamalari yozib tenglanadi.

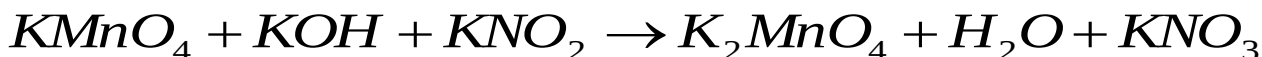
1) **Kislotali muhitda:**



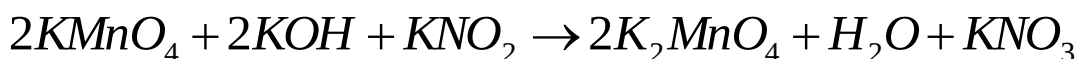
- 2) Elektron balans asosida olingan koeffisientlarni tegishli moddalarga qo'yib reaksiya tenglanadi.



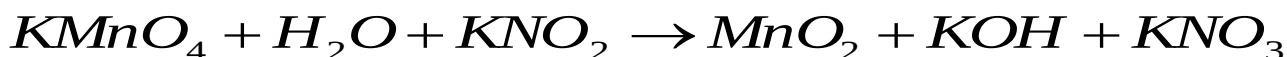
- 3) **Ishqoriy muhitda:**



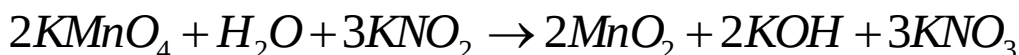
- 4) Elektron balans asosida olingan koeffisientlarni tegishli moddalarga qo'yib reaksiya tenglanadi.



- 5) **Neytral muhitda:**

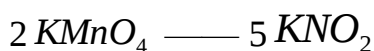


- 6) Elektron balans asosida olingan koeffisientlarni tegishli moddalarga qo'yib reaksiya tenglanadi.



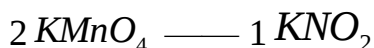
- 7) Reaksiya tenglamalariga asoslanib 3 la muhitda ham 1 mol qaytaruvchiga nisbatan sarflangan oksidlovchining ($KMnO_4$) miqdori topiladi.

Kislotali muhitda:



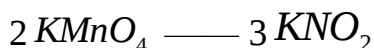
$$X \text{ — } 1 \quad X = 0,4 \text{ mol.}$$

Ishqoriy muhitda:



$$X \text{ — } 1 \quad X = 2 \text{ mol.}$$

Neytral muhitda:



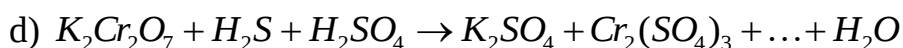
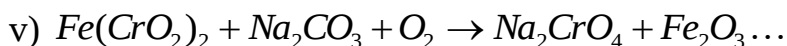
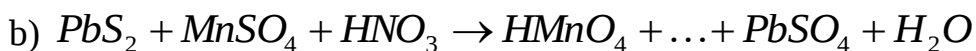
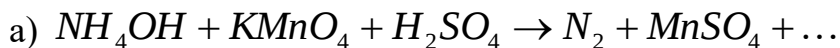
$$X \text{ — } 1 \quad X = 0,66 \text{ mol.}$$

Javob: eng kam kislotali muhitda, eng ko'p ishqoriy muhitda sarflanadi.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

401. Faqat oksidlovchi, faqat qaytaruvchi, ham oksidlovchi ham qaytaruvchi bo'lgan moddalarga 5 tadan misol yozing va javobingizni sharhlang.

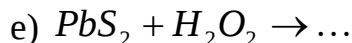
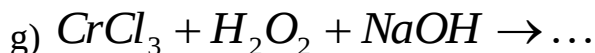
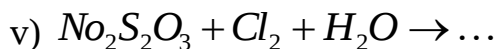
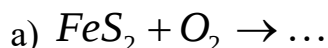
402. Quyidagi sxemalar bilan boradigan reaksiyalarning to'liq tenglamalarini tuzing hamda oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.



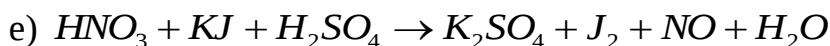
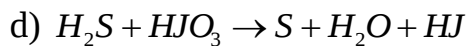
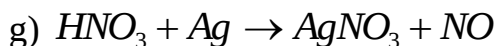
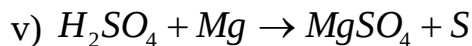
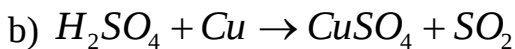
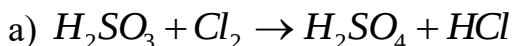
403. Quyidagi reaksiya tenglamasini tugallang va koeffisientlar yig'indisini toping: $Zn + H_2SO_4 \xrightarrow{(\kappa o n u)} \dots$

404. $Cr_2O_3 + KNO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow KNO_2 + Na_2CrO_4 + CO_2$ tenglamadagi CO_2 ning koeffisientini aniqlang.

405. Quyidagi reaksiyalarni davom ettiring va koeffisientlarni tanlang:

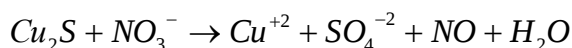


406. Quyidagi reaksiyalarni elektron balans asosida tenglang.



407. $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2C_2O_4 \rightarrow \dots$ tenglamani tugallang va koeffisienti eng kichik birikmani toping.

408. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining ionli tenglamasi uchun molekulyar tenglama tuzib, koeffisientlar qo'yib tenglashtirilganda, oksidlangan modda molekulasini oldidagi koeffisientni toping.



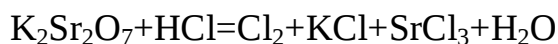
409. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$ ionini ishqoriy muhitda qaytarilganda Sr ning qaysi ioni hosil bo'ladi?

410. Quyidagi: $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyada oksidlovchi va qaytaruvchilarning ekvivalent massasini hisoblang.

411. Quyidagi reaksiya tenglamasida qatnashuvchi moddalarning koefitsientlar yig'indisini xisoblang:



412. Quyidagi reaksiyani tenglang va u oksidlanish qaytarilish reaksiyalarining qaysi turiga kirishini toping.



413. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{KCl}$ Ushbu reaksiya oksidlanish qaytarilishining qaysi turiga kiradi.

414. Bu reaksiyani davom ettiring va tenglang.



415. $\text{KMnO}_4 + \text{NH}_3 + \text{KOH} = ?$ Reaksiyani davom ettiring va tenglang.

416. $\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2} ?$ Kimyoviy reaksiyaning qaysi turiga kirishini aniqlang.

417. N_2O_4 ning suv bilan ta'sirlashish reaksiyasini yozib, oksidlanish qaytarilishining qaysi turiga kirishini aniqlang.

418. Ichki molekulyar oksidlanish qaytarilish deb nimaga aytiladi? Unga misollar keltiring.

419. Vodorod sulfidni sulfat va sulfit kislotalar bilan ta'sirlashuvini bir-biridan qanday farqlab olsa bo'ladi.

420. $\text{K}_2\text{Sr}_2\text{O}_7$ ning kaliy nitrit bilan a) kislotali; b) ishqoriy; s) neytral sharoitlarda boradigan reaksiyalarni yozing.

Elektrolitik dissosilanish nazariyasi

Dissosiasiya – «ionlarga ajralish» degan ma'noni bildiradi. Dissosilanish nazariyasi, qonuniyati va qoidalari fakat elektrolitlar uchun xos.

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

Dissosilanish qonunini quyidagicha ta'riflash mumkin: *Elektrolit suvdagi eritilganda yoki suyuqlantirilganda elektr toki o'tkazilganda ionlarga ajralish xodisasi – elektrolitik dissosiyalanish deyiladi.*

Uning asosan 3 ta qonuniyati bor.

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

2) Elektrolitning eritmasi yoki suyuklanmasidan elektr toqi o'tkazilganda, musbat zaryadlangan ionlar manfiy kutbga, ya'ni katodga tortiladi (shuning uchun ular kationlar deb ataladi), manfiy zaryadlangan ionlarga esa musbat kutbga ya'ni anodga tortiladi (ular anionlar deb ataladi).

3) Dissosiasiya – qaytar jarayon. Dissosilanish uchun qancha molekula kiritilsa, shuncha ion hosil bo'lgan yoki ionlar miqdori dissotlanuvchi molekulalar miqdorini bildiradi.

Dissosiasiyasiya konstantasi va Dissosilanish darajasi

Eritmadagi elektrolit molekulalari sonining qancha miqdori ionlarga ajralganini bildiruvchi kattalik – elektrolitik dissosiyalanish darajasi deb ataladi

va α xarfi bilan belgilanadi. $\alpha = \frac{n}{N}$ α – dissosiyalanish darajasi, n- ionlarga ajralgan molekulalar, N- umumiy erigan molekulalar.

Dissosiyalanish darajasini molyar (yoki normal) konsentrasiya bilan bogliklik formulasi ham mavjud:

1) Osvaldning suyuklantirish qonuni

$$K = C_n \cdot \alpha^2; \quad \alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} \quad \text{bu erda - } K \text{ – Dissosiyalanish konstantasi, } S\text{-konsentrasiya.}$$

Elektrolitning ion konsentrasiyasining dissosilanish darajaga bogliklik formulasi ham mavjud:

$$C_{\text{uon}} = \lambda \cdot C_{M(N)} \cdot n \quad \text{bu erda – } n \text{ – ion miqdori}$$

Elektrolit eritmasini turli xossalari elektrolitmas moddalar eritmasidan farq qiladi. Bu farqni miqdoriy jihatdan xarakterlash uchun Vant – Goff izotonik koeffisient – “i” ni kiritgan. i bilan α orasidagi bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi. $\alpha = \frac{i-1}{n-1}$ bunda n 1 molekula elektrolitning dissosiyalangan molekulalar sonidir.

$\Delta t = \frac{i \cdot K \cdot m_1 \cdot 1000}{M \cdot m_2}$ bu formula izotonik koeffisient bilan elektrolitlarni muzlash va qaynash haroratlarini aniqlash o'rtasidagi bog'liqlik formulasidir. Bu erda K – kreoskopik eblioskopik konstanta, m_1 – erituvchining massasi, m_2 – eruvchining massasi, M – eruvchining molekulyar massasi, i – izotonik koeffisient, Δt - elektrolitning qaynash yoki muzlash harorati.

Na'munaviy masalalar

1-masala. CH3COOH ning 0,01 M li eritmasining dissosilanish darajasi 2% bulsa, H^+ ionlari konsentrasiyasini toping.

Yechish:

1-usul: 1) Dastlab moddani Dissosiyalanish tenglamasi yoziladi: CH3COOH

$\rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ 1 mol H^+ ionlari hosil bo'lishini hisobga olib, quyidagi formulaga qo'yiladi: (Berilgan foiz, doimo ulush hisobida olinadi)

$$2) C_{ion} = \alpha \cdot C_M \cdot n = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1 = 2 \cdot 10^{-4}$$

2-usul: Eritmalarda molyar konsentrasiya berilgan moddaning 1 l eritmadagi mollar sonini ifodalaydi. Shuni bilgan xolda quyidagi proporsiyani tuzish mumkin:

0,01 M — 100%

X — 2%

$$X = 2 \cdot 10^{-4}$$

Javob: $2 \cdot 10^{-4}$

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

Yechish: I-usul: proporsiya orqali:

173 — 100%

86 — X

$$X = 49,7\%$$

2-usul: formula orqali topiladi: $\alpha = \frac{n}{N} \cdot 100\%$

Bu erda N-umumiy molekulalar soni;

n-dissosiyalangan molekulalar soni; $\alpha = \frac{86}{173} \cdot 100\% = 49,7\%$

Javob: 49,7%

3-masala. NH_4OH ning 0,00001 N li eritmasining dissosiyalanish konstantasi — $1,8 \cdot 10^{-5}$ ga teng. Uning dissosiyalanish darajasini toping.

Yechish:

Bu masalani echishda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,00001}} = \sqrt{1,8} = 1,34\%$$

Javob: 1,34%

4-masala. 200 g suvda 5 g NaCl eritmasi $-0,684^\circ \text{C}$ da muzlaydi. NaCl ning dissosiyalanish darajasini toping. $K_{\kappa \text{H}_2\text{O}} = 1,86$

Yechish:

Bunda quyidagi formuladan foydalaniladi: $\Delta t_{\text{muz}} = \frac{i K_k m_1 \cdot 1000}{m_2 \cdot M} \triangleright$

$$1) i = \frac{M \cdot m_2 \cdot \Delta t_{\text{muz}}}{K_k \cdot 1000 \cdot m_1} = \frac{0,684 \cdot 58,5 \cdot 200}{5 \cdot 1,86 \cdot 1000} = 0,86$$

2) NaCl dissosiyalanganda 2 ta ionga ajraladi. Demak, $n=2$ bo'ladi.

$$\alpha = \frac{i-1}{n-1} = \frac{0,86-1}{2-1} = 0,14 \cdot 100\% = 14\%$$

Javob: 14%

5-masala. 0,24 l suvdagi vodorod ionlari soni $3,01 \cdot 10^{15}$ ga teng. Ionlarga dissosiyalangan suv molekulasi bittasiga nechta dissosiyalanmagan suv molekulasiga to'g'ri keladi.

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

$$0,24 \text{ l} = 240 \text{ g}$$

2) Berilgan suv massasidan foydalanib umumiy suv molekulalari soni topiladi.

$$240 \text{ — } X$$

$$18 \text{ — } 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$X = 8,026 \cdot 10^{24}$$

3) Shundan so'ng berilgan vodorod ionlari sonidan foydalanib dissosiyalangan suv molekulalari soni topiladi

$$3,01 \cdot 10^{15} \text{ — } X$$

$$6,02 \cdot 10^{23} \text{ — } 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$X = 3,01 \cdot 10^{15}$$

4) ionlarga dissosiyalanmagan suv molekulalari soni topiladi: $8,026 \cdot 10^{24}$ -

$$3,01 \cdot 10^{15} = 8,025 \cdot 10^{24}$$

4) Ionlarga dissosiyalangan va dissosiyalanmagan suv molekulalari sonini bir biriga nisbati aniqlanadi:

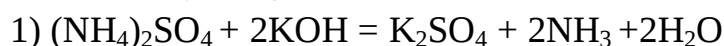
$$3,01 \cdot 10^{15} \text{ — } 8,025 \cdot 10^{24}$$

$$1 \text{ — } X$$

$$X = 2,66 \cdot 10^9$$

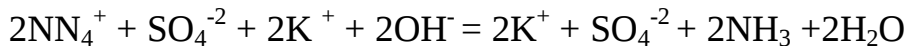
Javob: 1: $2,66 \cdot 10^9$ nisbatda bo'ladi.

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

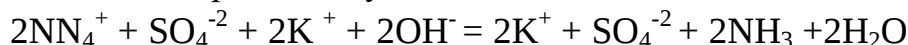


Yechish:

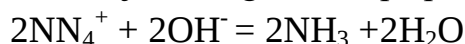
1) Dastlab to'liq ionli tenglamasi tuzib olinadi:



2) Qisqartirilgan ionli tenglamani tuzish uchun dastlabki va hosil bo'lgan ionlarni o'xshashlari qisqartirib yuboriladi:



3) Natijada tenglamani qisqartirilgan ionli holati quyidagi ko'rinishga keladi:



7-masala. Agar eritmada 400 ta ion bo'lsa, dissosiyalanmagan natriy xlorid molekulalar sonini hisoblang. ($\alpha = 92\%$)

Yechish:

1) Dastlab osh tuzini dissosiyalanaish tenglamasi yozib olinadi:



2) Berilgan ionlar miqdoridan dissosiyalangan elektrolit miqdori topiladi:

1NaCl — 2 ion

X — 400

X = 200

3) Elektrolitni dissosiyalanish darajasidan foydalanib, dissosiyalanmagan molekular soni hisoblanadi.

400 — 92%

X — 8% (100-92)

X = 34,78

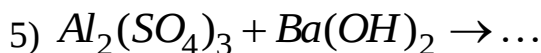
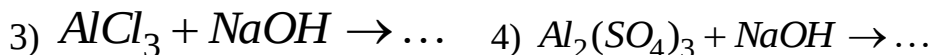
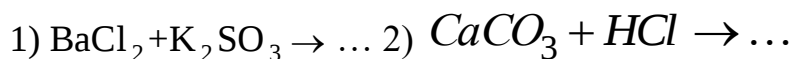
Javob: 34,78

Mustaqil ishlash uchun masalalar

421. 100 yil chamasi muqaddam quyidagi tajriba qilib ko'rildi: toza suv bilan yuvilgan va tubida teshigi bor tuvakka solingan tuproq orqali kaliy tuzini eritmasi o'tkazildi. Tuvakdan oqib chiqayotgan suv analiz qilindi. Uning kalsiy tuzi eritmasi ekanligi ma'lum bo'ldi. Nima sodir bo'lganligini tushuntirib bering.

422. Eritmadagi ionlari sulfat ioni bilan cho'kma hosil qiladigan, xlor ionlari bilan esa cho'kma hosil qilmaydigan bo'lsa, bu eritmada qanday ionlar bo'lishi mumkin.

423. Qaysi moddalar orasidagi reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasida eng ko'p ionlar qatnashadi.



424. 1m^3 suvda 1 kg NaOH erigan. Shu eritmaning 1m^3 da necha dona ion bo'ladi?

425. 2 mol suvga necha ml etanol ($\rho = 0,78\text{gr/ml}$) qo'shilganda hosil bo'lgan eritmada spirt molekularining soni suvnikidan 2 marta kam bo'ladi?

426. Pirofosfat kislotaning eritmasida 1) $\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_7^-$ 2) $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7^{2-}$ 3) $\text{HP}_2\text{O}_7^{3-}$ 4) $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ ionlarining miqdori ortib borish tartibida yozing.

427. Quyidagilarni dissosiyalanish darajasiga ta'sir etuvchi omillarni aniqlang. 1) Xarorat 2) Konsentrasiya 3) Erituvchi tabiati 4) Eruvchi tabiati.

428. 0,5 l 0,1 M li AgNO₃ va 0,5 l 0,2 M li NaCl eritmaları aralashtirilganda hosil bo'lgan eritmada barcha ionlar miqdorini toping.

429. Dissosiyalanish darajasi 0,012 ga teng bo'lgan 0,1 M li fluorid kislotaning dissosiyalanish konstantasini toping.

430. Eritmada 640 ta ion mavjud bo'lsa dissosiyalanmagan KNO₃ molekular sonini xisoblang. ($\alpha = 82\%$)

431. Shumoli kislotani 0,02 M li eritmasining dissosiyalanish konstantasi $1,8 \cdot 10^{-4}$ ga teng. Dissosiyalanish darajasini toping.

432. Eritmada 200 ta sulfat ionlari mavjud bo'lsa, dissosiyalanmagan Na₂SO₄

molekulalar sonini aniqlang.

433. 3 molekula alyuminiy xlorat va 4 molekula vismut (III) nitrat dissosiyalanganda hosil bo'lgan umumiy ionlarni sonini aniqlang.

434. Quyidagilardan kuchli elektrolidlarni aniqlang.

1) KCl 2) HNO₂ 3) H₂SO₄ 4) Mg SO₃ 5) HNO₃ 6) H₂S 7) Fe (OH)₃

435. Sirka kislotaning 1 l eritmasida ion holatida necha g vodorod bo'ladi? Uning 0,1 N li eritmasining dissosiyalanish darajasi 1,3 % ga teng.

436. Quyidagi reaksiyalarining tenglamalarini ionli va qichqartirilgan ionli shakllarini tuzing.

1) Ca(NO₃)₂ + K₂SO₃ = CaCO₃ + KNO₃

437. 0,9 l suvdagi vodorod ionlari soni $6,02 \cdot 10^{16}$ ga teng. Ionlarga dissosiyalangan suv molekulasi to'g'ri keladi.

438. Eritmada $3 \cdot 10^{20}$ ta gidroksid ionlari va $1,5 \cdot 10^{22}$ ta NH₄OH molekulasi bor. Shu asosning dissosiyalanish darajasini toping.

439. Hajmi 2 l bo'lgan sulfat kislotaning 0,3 M li eritmasidagi N⁺ va SO₄²⁻ ionlarining massasini aniqlang. ($\alpha = 90\%$)

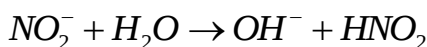
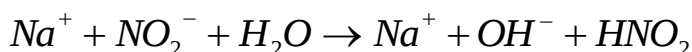
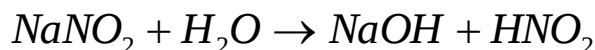
440. Ma'lum sharoitda Sa (ON)₂ning 0,5 M li eritmasida uning 0,175 mol miqdori ionlarga dissosiyalangan. Erigan moddaning dissosiyalanish darajasini xisoblang.

Tuzlar gidrolizi, eritma muhiti va Vodorod ko'rsatkich (rN)

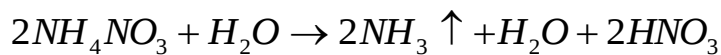
Tuzlar gidrolizi deb – tuzlarni suv bildan uzaro ta'sirlashib, kuchsiz elektrolit hosil qilishiga aytiladi. Tuzlar tarkibiga karab, quyidagi guruxlarga bo'linadi.

1) kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar:

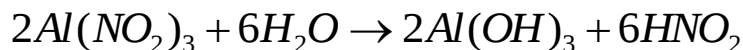
Gidrolizga uchraganda muhit **ishqoriy** bo'ladi:



2) kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchraydi va muhit **kislotali** bo'ladi;



3) Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar to'liq gidrolizga uchraydi va muhit neytral bo'ladi.



Eng kuchli gidrolizga uchraydigan tuzlar ham shulardir.

4) kuchli asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchramaydi.

Gidrolizga ta'sir etuvchi omillar:

Tuz	Chapga	O'ngga
1. Kuchli asos va kuchsiz kislotaldan hosil bo'lgan tuzlar	1) t ^o pasayishi 2) tuz konsentrasiyasini oshirish. 3) ishqor qo'shish 4) ishqor muhit beruvchi tuz qo'shish	1) t ^o ortishi 2) eritmani suyultirish ya'ni suv qo'shish 3) kislota qo'shish 4) kislotali muhit beruvchi tuz qo'shish
2. Kuchsiz asos va kuchli kislotaldan hosil bo'lgan tuzlar	1) t ^o pasayishi 2) tuz konsentrasiyasini oshirish 3) kislota qo'shish 4) kislotali muhit beruvchi tuz qo'shish	1) t ^o ortishi (isitish) 2) suv qo'shish 3) ishqor qo'shish 4) ishqoriy muhit beruvchi tuz qo'shish
3. kuchli asos va kuchli kislotaldan tashkil topgan tuzlar	Gidrolizga uchramaydi	
4. kuchsiz asos va kuchsiz kislotaldan tashkil topgan tuz.	Tula gidrolizga Uchraydi	

Gidrolizlanish darajasi va gidrolizlanish konstantasi

Tuzlar gidrolizi qaytar kimyoviy jarayon kabi massalar ta'siri qonuniga buysunadi va undagi muvozanat konstantasi gidrolizlanish konstantasi deyiladi va quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$K_{gid} = \frac{K_{suv}}{K_{kis} \cdot K_{asos}}$$

Gidrolizlangan tuz molekulari sonini eritilgan tuz molekulari soniga nisbati shu tuzning gidrolizlanish darajasi deb ataladi va β - xarfi bilan belgilanadi:

$$\beta = \sqrt{\frac{K_{suv}}{K_{kis} \cdot K_{tuz}}}$$

Agar gidrolizlanganda tuzdagi Me^+ ionii ishtirok etsa, (kuchsiz asos va kuchli kislotaldan hosil bo'lgan tuzlar) tenglama quyidagicha bo'ladi:

$$\beta = \sqrt{\frac{K_{suv}}{K_{asos} \cdot C_{tuz}}}$$

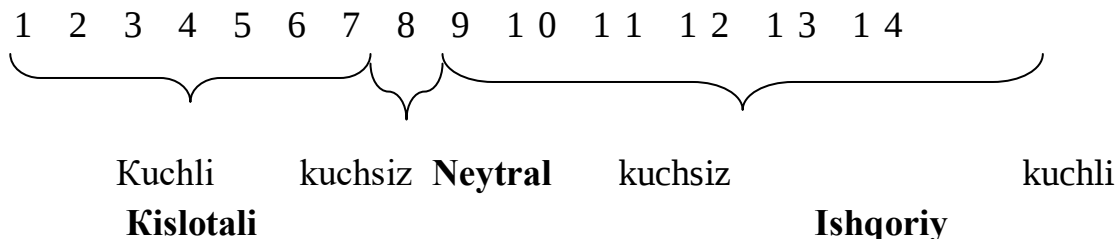
Vodorod ko'rsatkich: Vodorod ionlarini konsentrasiyasini teskari ishora

bilan olingan o'qli logarifmi vodorod ko'rsatkich yoki pH deyiladi.

$$pH = -\lg[H^+] \text{ o'qli logarifmi- vodorod kurstakich - } rN \text{ deyiladi. } rN + rON =$$

14. Undan $rN = 14 - rON$ chiqadi. Yukoridagilardan $rN=1$; $rON = 13$ ($7 + 7 = 14$)

rN ga karab muhitning qanday ekanligi quyidagi chizma orqali aniqlangan:



Na'munaviy masalalar

1-masala. Quyidagilardan 1) Kation 2) Anion 3) Xam kation xam anion bo'yicha gidrolizlanuvchi tuzlarni aniqlang.

1) $FeSO_4$ 2) $Mg(NO_3)_2$ 3) K_2SO_3 4) $AlCl_3$ 5) FeS 6) KCN

7) CH_3COONH_4 8) NaF

Yechish: 1) Kation bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlar: $FeSO_4$, $Mg(NO_3)_2$, $AlCl_3$. Bu tuzlar kuchsiz asos va kuchli kislotalardan tarkib topgan.

2) Anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlar: K_2SO_3 , KCN , NaF . Bu tuzlarning tarkibi kuchli asos va kuchsiz kislotalardan tashkil topgan.

3) Xam kation xam anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlar: FeS , CH_3COONH_4 . Bu tuzlar tarkibi kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan tashkil topgan.

Javob: 1) $FeSO_4$, $Mg(NO_3)_2$, $AlCl_3$

2) K_2SO_3 , KCN , NaF

3) FeS , CH_3COONH_4

2-masala. $KSCN$ ni 0,05 M eritmasining gidrolizlanish darajasini xisoblang. Eritma muhiti qanday?

Yechish: $KSCN$ kuchli asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzdir shuning uchun eritma muhiti ishqoriy bo'ladi. Gidrolizlanish tenglamasidan hosil bo'lgan kuchsiz elektrolit $NSSN$ ni dissosilanish konstantasi $1,4 \cdot 10^{-1}$ ga teng.

$KSCN + H_2O = KOH + HSCN$ shunga asoslanib

$$\beta = \sqrt{\frac{K_{cyg}}{K_{kuc} \cdot C_{m3}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,4 \cdot 10^{-1} \cdot 0,05}} = 1,42 \cdot 10^{-12} \cdot 100\% = 1,42 \cdot 10^{-10}$$

Javob: $1,42 \cdot 10^{-10}$; muhit ishqoriy

3-masala. 200g 40% li natriy gidroksid eritmasi bilan 150g 50% li sulfat kislota eritmasi aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritma muhitini aniqlang.

Yechish: $2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$

1) dastlab berilgan konsentrsiyalardan foydalanib sof moddalar massasi xisoblanadi. Bunda $m = M \cdot n$ formuladan foydalaniladi.

a) $m = 200 \cdot 0,4 = 80 \text{ g NaOH}$

b) $m = 150 \cdot 0,5 = 75 \text{ g H}_2\text{SO}_4$

2) endi esa berilgan moddalardan qaysi biri to'la sarflanishini aniqlash uchun

$n = \frac{m}{M}$ formuladan foydalaniladi.

a) $n_{\text{NaOH}} = \frac{80}{80} = 1$ b) $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{75}{98} = 0,77$

Javob: Demak, ishqorning moli kislotaning molidan ko'p, shu sababli muhit ishqoriy bo'ladi.

4-masala. Agar eritmadagi OH ionlarining konsentrsiyasi $1 \cdot 10^{-6}$ ga teng bo'lsa, eritma pH ni toping.

Yechish: 1) buning uchun $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$ formula bilan H^+ ionlarining konsentrsiyasi topiladi.

$$[\text{H}^+] = \frac{|\text{H}_2\text{O}|}{|\text{OH}|} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1 \cdot 10^{-6}} = 1 \cdot 10^{-8}$$

2) Vodorod ionlarining konsentrsityasidan foydalanib eritma muhiti topiladi: $\text{pH} = -\lg |1 \cdot 10^{-8}| = 8$

Javob: $\text{pH} = 8$

5-masala. $\text{pH} = 3$ bo'lgan eritma berilgan. pH ini 2 birlikka kamaytirish uchun H^+ ionlari konsentrsiyasini qanday o'zgartirish kerak?

Yechish: 1) dastlab $\text{pH} = 3$ bo'lgandagi H^+ ionlari konsentrsiyasini topib olish kerak. Bunda $\text{pH} = 3$ bo'lganda xar qanday ionning konsentrsiyasi 0,001 ga teng bo'ladi, 2 birlikka kamayganda ($\text{pH} = 1$ bo'lganda) esa 0,1 ga teng bo'ladi.

Demak shundan ko'rinib turibdiki konsentrsiyasini 100 marta orttirish ($\frac{0,1}{0,001} = 100$)

kerak.

Javob: 100

6-masala. 24,5 % li 0,4 l sulfat kislota ($\rho = 1,25 \text{ g/ml}$) eritmasining hajmi 250 l bo'lguncha suyultirildi. Hosil bo'lgan eritmadagi pOH ni toping. ($\alpha = 100\%$)

Yechish: 1) Dastlab eritmaning molyar konsentrsiyasi topiladi.

$$C_M = \frac{C\% \cdot \rho \cdot 10}{M} = \frac{24,5\% \cdot 1,25 \cdot 10}{98} = 3,125$$

2) So'ngra shu eritmadagi kislotaning moli aniqlanadi.

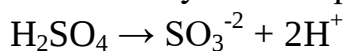
1l — 3,125 mol

0,4l — X $X = 1,25 \text{ mol}$

3) Kislotaning yangi eritmadagi konsentrsiyasi aniqlanadi.

$$C_M = \frac{n \cdot 1000}{V} = \frac{1,25 \cdot 1}{250} = 0,05$$

4) Kislotalarning diisosilanish tenglamasidan foydalanib vodorod ionlarining konsentratsiyasini aniqlash mumkin.



1 — 2

0,05 — X

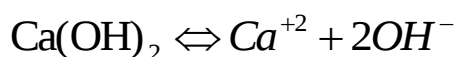
X = 0,1

5) Vodorod ionlarining konsentratsiyasi 0,1 ga teng bo'lganda pH = 1 bo'ladi. Demak pH + pOH = 14 dan pOH = 13 ga.

Javob: pOH = 13

7-masala. Kalsiy gidroksidning 0,0075 molyarli eritmasini pH ni toping.

Yechish: 1) Dastlab gidroksil ionlarining konsentratsiyasi topiladi:



1 — 2

0,0075 — X

X = 0,015 = $1,5 \cdot 10^{-2}$

2) OH^- konsentratsiyasidan foydalanib H^+ ionlarining konsentratsiyasi topiladi:

$$|\text{N}^+| = \frac{|\text{H}_2\text{O}|}{|\text{OH}|} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,5 \cdot 10^{-2}} = 6,67 \cdot 10^{-13}$$

3) Vodorod konsentratsiyasidan foydalanib pH qiymati topiladi: $\text{pH} = -\lg |6,67 \cdot 10^{-13}| = 12,176$

Javob: 12,176

Mustaqil ishlash uchun masalalar

441. OH^- ionlarining konsentratsiyasining $1 \cdot 10^{-9}$ mol/l bo'lsa, eritma pH ni toping.

442. NH_4Cl gidrolizlanganda eritma muhiti qanday bo'ladi?

443. HCOONa ni 0,01 M li eritmasini gidrolizlanish darajasini toping. Eritma muhiti qanday?

444. Gidrolizlanish darajasi tuz eritmalarining konsentratsiyasiga bog'liqligi qanday.

445. NH_4J tarkibli eritma qaynatilganda muhit kislotali bo'lib qolishining sababi nimada?

446. Quyidagi tuzlardan kation bo'yicha gidrolizga uchraydiganini aniqlang. 1) Na_2SO_3 ; 2) $\text{Al}_3(\text{SO}_4)_2$

447. Gidrolizga bosimning ta'siri qanday bo'ladi?

448. LiBr gidrolizga uchratilganda qanday muhit hosil qiladi?

449. 7 g 75% li sulfat kislota eritmasiga 4 g 100% li litiy gidroksid eritmasi qo'shildi. Reaksiyadan so'ng eritma muhiti qanday bo'ladi?

450. AlBr_3 ni suvda qaynatilganda hosil bo'lgan eritmaga lakmus qog'ozi

botirilganda u qanday ranga bo'yaladi.

451. 50 g kristall so'da 100 g suvda eritilganda hosil bo'lgan eritma fenolftalein rangini qanday o'zgartiradi?

452. 0,98% li 8 l sulfat kislota eritmasini ($\rho=1\text{g/ml}$) hajmi 72 l bo'lguncha suv bilan suyultirildi. Hosil bo'lgan eritmaning pOH qiymatini xisoblang.

453. 2 l 0,04%li ($\rho=1\text{g/ml}$) NaOH eritmasini necha litr suv bilan suyultirilganda hosil bo'lgan eritmaning pH qiymati 10 ga teng bo'ladi.

454. Eritmaning pH qiymati 3,29 ga teng. H^+ ionlarini konsentrasiyasini toping.

455. NaOH ning 0,0015 M li eritmasini pH qiymatini xisoblang.

456. 0,5 l suvga HNO_3 ning 0,1 N li 50 ml eritmasidan qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmaning rN ni toping.

457. Eritmaning $\text{pH}=5$ uni 3 birlikka kamaytirish uchun H ionlari konsentrasiyasini qanday o'zgartirish kerak?

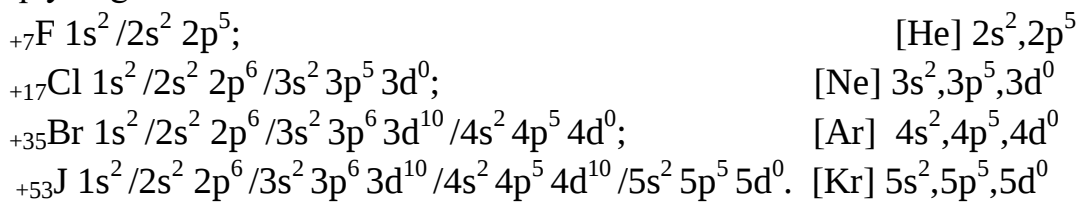
458. Konsentrasiyasi 0,2 mol/l bo'lgan natriy gidroksid eritmasidagi NaOH ning dissosilanishi 90% bo'lsa shu eritma pH ni aniqlang.

459. 200 ml $\text{pH} = 1$ bo'lgan H_2SO_4 eritmasini pH ni ikkiga yetkazish uchun qancha miqdorda qanday modda qo'shish kerak?

460. 0,02 M li sulfat kislota eritmasini pOH ni aniqlang.

Galogenlar

Galogenlar gruppachasiga fluor, xlor, brom, yod va astat(radioaktiv) kiradi. Galogen tushunchasini fanga 1811 yili nemis olimi I.Shveyger kiritgan bo'lib, "tuz hosil qiluvchi" degan ma'noni anglatadi. Galogenlarning elektron konfiguratsiyasi quyidagicha:



Bular xaqidagi eng muxim malumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Element formulasi	Fluor F	Xlor Cl	Brom Br	Yod I
Ar	18,99	35,45	79,91	126,9
Zichligi g/sm^3	1,51	1,57	3,14	4,94
Suyuqlanish xarorati, $^{\circ}\text{S}$ da	-220	-101	-7	114
Qaynash xarorati $^{\circ}\text{S}$ da	-188	-34	59	185
Rangi (xona)	Yashil-sariq	Sarg'ish - yashil	Qizil-	Zargori-qora

xaroratida)			qo'ng'ir	
Gazsimon xolatdagi rangi	Yashil-sariq	Sarg'ish - yashil	Qizil-qo'ng'ir	Binafsha rang
Nisbiy elektromanfiylik	4	3	2,8	2,5
Birikmalaridagi oksidlanish darajasi	-1	+7,+5,+4,+3,+1,-1	+5,+1,-1	+7,+5,+4,+1,-1
Metallar bilan o'zaro ta'siri	Yoddan ftorga o'tilganda kuchayib boradi			
Kislorod bilan o'zaro ta'siri	Yoddan ftorga tomon kuchayib boradi			

Na'munaviy masalalar

1-masala. Quyidagi kislotalardan xlorning ekvivalent massasini toping. 1) gipoxlorit; 2) xlorit; 3) xlorat; 4) perxlorat.

Yechish: 1) Dastlab, kislotalarni molukulyar formulasi yozib olinadi va tegishli ravishda xlorning oksidlanish darajalari qo'yib chiqiladi:

HCl^+O ; 2) $\text{HCl}^{+3}\text{O}_2$; 3) $\text{HCl}^{+5}\text{O}_3$; 4) $\text{HCl}^{+7}\text{O}_4$;

2) Xlorning ekvivalent massasini topish uchun modda tarkibidagi xlorning massasini oksidlanish darajasini soniga bo'linadi: $\mathfrak{E}_{\text{KB}}(\text{Cl}^+) = \frac{35,5}{1} = 35,5$;

$$\mathfrak{E}_{\text{KB}}(\text{Cl}^{+3}) = \frac{35,5}{3} = 11,83 \quad \mathfrak{E}_{\text{KB}}(\text{Cl}^{+5}) = \frac{35,5}{5} = 7,1 \quad \mathfrak{E}_{\text{KB}}(\text{Cl}^{+7}) = \frac{35,5}{7} = 5,07$$

Javob: 35,5; 11,83; 7,1; 5,07

2-masala. Xlor ishqorning sovuq eritmasi orqali o'tka-zilganda hosil bo'lgan xlorid va gopoxlorit ionlarining massa farqi 0,5 g ni tashkil qilsa reaksiyaga kirishgan ishqor massasini toping?

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglama yoziladi: $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$

2) reaksiya tenglamasiga asosan ionlar farqi aniqlanadi $51,5 (\text{ClO}^-) - 35,5 (\text{Cl}^-) = 16$

3) ionlar farqidan reaksiyaga kirishgan ishqor massasi aniqlanadi.

16 — 112

0,5 — X

$$X = 3,5$$

Javob: 3,5 g KOH

3-masala. Laboratoriyada 8,96 l xlor olish uchun necha g kaliy permanganat sarflanadi?

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Parchalangan kaliy permanganat massasi aniqlanadi

$$316 \text{ — } 112$$

$$X \text{ — } 8,96$$

$$X = 25,28 \text{ g}$$

Javob: 25,28 g kaliy permanganat sarflanadi

4-masala. Xlor gazi natriy yoditning 60g 20%li eritmasi orqali o'tkazilganda massasi 7,8 g bo'lgan yod ajralib chiqdi. Reaksiya unumini aniqlang?

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamalari yoziladi va natriy yoditning massasi aniqlaniladi: $2\text{NaJ} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{J}_2$

$$2) 60 \text{ — } 100\%$$

$$X \text{ — } 20\%$$

$$X=12$$

2) 12gr NaJdan hosil bo'lgan yod massasi massasi topiladi.

$$300 \text{ — } 254$$

$$12 \text{ — } X$$

$$X=10,16$$

2) Mahsulot unumi hisoblanadi.

$$10,16 \text{ — } 100$$

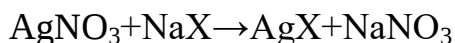
$$7,8 \text{ — } X$$

$$X = 77 \%$$

Javob: 77%

5-masala. 24,3% li 70 g kumush nitrat eritmasi tarkibida ekvevalent miqdorida natriy galogenidi bo'lgan 80 gr eritma qo'shildi. Sho'kma ajratilgandan so'ng 6,48% li eritma hosil bo'ldi. Reaksiyada qaysi tuzning eritmasi ishlatilgan?

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi



2) tuz massasi topiladi

$$M|\text{AgNO}_3| = 70 \cdot 0,243 = 17,01 \text{ AgNO}_3$$

$$3) 170 \text{ — } 85$$

$$17,01 \text{ — } X$$

$$X = 8,5 \text{ NaNO}_3$$

4) Sho'kma ajratib olingandan keyingi eritmani foiz konsentrasiyasiga asoslanib, keyingi eritma massasi aniqlanadi

$$m_2 = \frac{m_1 \cdot 100\%}{C\%} = \frac{8,5 \cdot 100\%}{6,48\%} = 131,25 \text{ gr}$$

5) Dastlabki eritma $70 + 80 = 150 \text{ g}$ ga teng.

6) Dastlabki eritmada keyingi eritma ayirilsa cho'kma massasi kelib chiqadi $150 - 131,25 = 18,75$

7) Sho'kma massasidan noma'lum tuzning molekulyar massasi aniqlanadi.

$$17,01 \text{ — } 18,75$$

$$170 \text{ — } X$$

$$X = 187,5$$

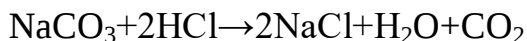
8) bundan kumushni massasini ayirsak galogenni molekulyar massasi kelib

chiqadi. Demak, $187,5 - 8,8 = 79,5$

Javob: brom

6-masala. Vodorod xloridning 250 gr 15%li eritmasiga natriy karbonatning 200 gr 15% li eritmasi qo'shilsa, 20°C xaroratda 95 kPa bosimda o'lchangan qanday hajmdagi gaz ajralib chiqadi?

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi



eritmadagi eruvchilarni massasi aniqlanadi

$$m[\text{HCl}] = 250 \cdot 0,15 = 37,5 \text{ HCl}$$

$$2) m[\text{Na}_2\text{CO}_3] = 200 \cdot 0,15 = 30 \text{ Na}_2\text{CO}_3$$

3) Har ikkala moddadan qaysi biri to'lik reaksiyaga kirish-ganligini aniqlash uchun ularning moli topiladi

$$n = 37,5 / 36,5 = 1,03 \text{ HCl}$$

$$n = 30 / 106 = 0,28 \text{ Na}_2\text{CO}_3$$

4) kichik molli moddadan korbanat angidirid massasi topiladi

$$106 \text{ — } 44$$

$$30 \text{ — } X$$

$$X = 12,45$$

5) gaz massasiga asoslanib, Mendeleev-Klayperon tenglamasi bo'yicha hajm topiladi.

$$V = \frac{m \cdot R \cdot T}{M \cdot P} = \frac{12,45 \cdot 8,314 \cdot 293}{9,5 \cdot 44} = 7,25$$

Javob: 7,25 l

7-masala. Qaynoq ishqor eritmasi orqali xlor o'tkazilganda hosil bo'lgan xlorid va xlorat ionlari massa farqi 9,4 g ni tashkil qilsa, reaksiyaga kirishgan gaz (Cl_2) miqdorini toping.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi:



Ionlar massalari farqi hisoblanadi.

$$2) 5\text{Cl}^- = 35,5 \cdot 5 = 177,5 \text{ gr}$$

$$3) \text{ClO}_3^- = 83,5 \cdot 1 = 83,5 \text{ gr}$$

$$4) 177,5 - 83,5 = 94$$

5) Proporsiya orqali gaz miqdori topiladi:

$$94 \text{ — } 3 \text{ mol}$$

$$9,4 \text{ — } X$$

$$X = 0,3 \text{ mol Cl}_2$$

Javob: 0,3 mol Cl_2

Mustaqil ishlash uchun masalalar

461. Odam o'rtacha 1 kunda 5 g osh tuzi iste'mol qiladi. Iste'mol qilish kerak bo'lgan tuzning 80 % ini ovqat orqali olsa, 1 haftada odam ovqat orqali qancha miqdorda xlor ionlarini qabul qiladi?

462. Tajriba uchun NaJ ning 225 g miqdori berilgan bo'lsa, NaJ ning shu miqdori bilan xlorning necha l reaksiyaga kirishadi.

463. Idishda 300 g xlorli suv bo'lib, xlorli suvga quyosh nuri tushishi natijasida undan 11,2 l hajmdagi gaz ajraldi. Boshlang'ich xlor eritmasining % konsentrasiyasi va qanday gaz ajralganini aniqlang.

464. Kaliy yodning 200 ml eritmasi kaliy dixromad eritmasi bilan ishlanganda (kislotali muhitda) 83,4 g yod ajraldi, kaliy yodit eritmasini molyar konsentrasiyasini aniqlang.

465. Javel suvini olinish usulini yozing.

466. Natriy xloridni 14,9 g miqdori mol miqdoridan olingan sulfat kislota bilan reaksiyasi natijasida olingan vodorod xlorid 200 g suvga shimdirildi. Agar vodorod xlorinning reaksiyadagi unumi 70% bo'lsa uning eritmasidagi massa ulushini aniqlang.

467. 15 °S da 1 l suvda yodning 0,263 g miqdori eriydi. Shu eritmadagi molekulalarning 1 moliga necha mol suv to'g'ri keladi.

468. 0,251 g cho'kma olish uchun NaBr va AgBr eritmalari aralashtirildi. Reaksiyada qatnashgan natriy bromidning massasini toping.

469. Tajriba uchun olingan 0,2 g kalsiy gologenid kumush nitrat eritmasi bilan o'zaro ta'sir ettirilganda 0,376 g kumush gologenid hosil bo'ldi. Tajribada kalsiyning qaysi tuzi ishlatilgan.

470. Laboratoriyada HCl sintezi uchun ishlatiladigan gazlarni 100 ml miqdori kaliy yodit eritmasi orqali o'tkazilganda 0,508 g yod ajralib chiqdi. Tajriba uchun olingan gazlar aralashmasini hajmiga ko'ra % larda toping.

471. Kaliy permanganat, konsentrlangan xlorid kislota va kaliy yodit eritmalarining reaksiyasi natijasida 127 g yod ajraldi. Reaksiyada qatnashgan kislotalarning massasini toping.

472. 255 g 8% AgNO₃ eritmasiga tarkibida ekvivalent miqdorida kaliygalogenid bo'lgan 95,2 g eritma qo'shildi. Sho'kma ajratilgandan so'ng 3,7%li eritma hosil bo'ldi. Reaksiyada qaysi tuzning eritmasi ishlatilgan.

473. Ishqorning sovuq eritmasi orqali o'tkazilganda xlorid va gipoxlorit ionlarining massa farqi 0,8 g ni tashkil qilsa reaksiyaga kirishgan gaz hajmini (n.sh.) aniqlang.

474. Namuna uchun olingan xlorid va sulfat kislotalarning aralashmasiga 3 g SuO qo'shildi. Natijada mis(II) xloridning digidrat va CuSO₄ ning pentagidrat aralashmasidan 23,42 g olindi. Reaksiyada ishtirok etgan xlorid va sulfat kislotalar massasini aniqlang.

475. Tarkibi xar xil bo'lgan KCl va MgCl₂ dan iborat tuzlar aralashmasining 0,4 mol miqdoriga kumush nitratni 0,7 M li eritmasidan 1 l qo'shildi. Boshlang'ich aralashmadagi xloridlarni mol nisbatini toping.

476. Vodorod sulfidni etarli miqdordagi xlorli suv bilan oksidlanganda hosil bo'lgan sulfat va xlorid kislotalarning massa nisbatini (g) toping.

477. Laboratoriyada 5,6 l (n.sh.d.) xlor gazini olish uchun necha g KMnO_4 sarflanadi.

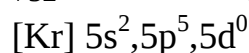
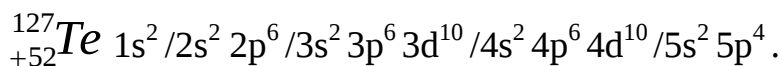
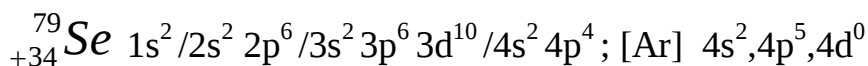
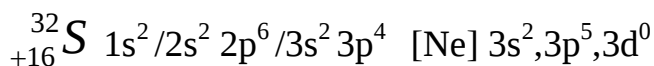
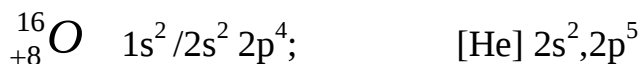
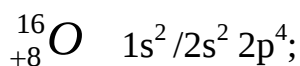
478. Bromning 3,8 g miqdori 20°S da 150 g suvda erib bromli suvni hosil qiladi. 30,4 g FeSO_4 ni kislotali muhitda oksidlash uchun qancha bromli suv kerak.

479. Xlor gazi natriy yodidning 50 g 15% li eritmasi orqali o'tkazilganda massasi 5,6 g bo'lgan yod ajralib chiqdi. Reaksiya maxsuloti unumini % da aniqlang.

480. Vodorod xloridning 320 g 15% li eritmasiga natriy korbonatni 250 g 10% li eritmasi qo'shilsa 22°C , 97 kPa da o'lchangan qanday hajmdagi gaz ajralib chiqadi.

Kislorod gruppachasi

Kislorod gruppachasiga kislorod, oltingugurt, selen, tellur va poloniy (radioaktiv) kiradi. Bu gruppacha elementlari "xalkogenlar" deyiladi ya'ni ruda hosil qiluv-chilar degan ma'noni anglatadi. Bularning elektron konfiguratsiyasi quyidagicha:



Bular haqidagi eng muhim ma'lumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Element formulasi	Kislorod O	Oltingugurt S	Selen Se	Tellur Te
Ar	16,033	32,064	78,96	127,6
Zichligi g/sm^3	1,2	2,07 rombik, 1,96 monoklinik	4,81	6,24
Suyuqlanish xarorati, $^\circ\text{C}$ da	-218,8	112,8 rombik, 119,3 monoklinik	220	450
Qaynash xarorati $^\circ\text{C}$ da	-183	444,5	680	1390
Nisbiy elektromanfiylik	3,5	2,6	2,4	2,1
Birikmalaridagi oksidlanish darajasi	+2, -1, -2	+6, +4, +2, -2	+4, +2, -2	+4, +2, -2

Na'munaviy masalalar

1-masala. Kislorod guruxi elementlarining 1) kislorodsiz kislotalari 2) kislorodli kislotalarini (yuqori oksidga to'g'ri keluvchi) kuchi ortib borish tartibida yozing.

Yechish: 1) Kislorodsiz kislotalarda guruxdan pastga tushgan sari kislota kuchi ortadi. H_2S , H_2Se , H_2Te .

2) Kislorodli kislotalarda pastdan yuqoriga qarab kislota kuchi ortadi. H_2TeO_4 , H_2SeO_4 , H_2SO_4 .

2-masala. Ozon va kislorod aralashmasining vodorodga nisbatan zichligi 17,5 bo'lsa aralashma tarkibidagi azonning hajmiy ulushini toping.

Yechish: 1) Aralashmaning vodorodga nisbatan zichligidan foydalanib aralashma molyar massasi topiladi:

$$M = D_{\text{H}_2} \cdot 2 = 17,5 \cdot 2 = 35$$

2) Topilgan molyar massaga asoslanib gazlarning miqdorini topish uchun quyidagi tenglama tuziladi:

$$32 \cdot X + 48 \cdot (1-X) = 35$$

$$32X + 48 - 48X = 35$$

$$16X = 13$$

$$X = 0,8125 \text{ O}_2$$

3) Topilgan kislorod miqdoridan ozonning miqdori aniqlanadi: $1 - 0,8125 = 0,1875 \text{ O}_3$

Gazlarda miqdor hajmiy ulush ham hisoblanadi.

Javob: $0,1875 \text{ O}_3$

3-masala. Kondan qazib olinadigan kristallgidrat tarkibida ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) 56% suv bo'lsa kristallgidrat tarkibidagi oltingugurtning massa ulushini xisoblang.

Yechish: 1) Kristallgidrat tarkibidagi suvning foizidan foydalanib tuzning foizi topiladi:

$$100\% - 56\%_{\text{H}_2\text{O}} = 44\% \text{ Na}_2\text{SO}_4$$

2) Topilgan foizlardan suvning massasi topiladi:

$$142 \text{ Na}_2\text{SO}_4 \text{ — } 44\%$$

$$X \text{ — } 56\%$$

$$X = 180 \text{ suv}$$

3) Tuz va suvning massasidan kristallgidrat massasi topiladi: $180 + 142 = 322$

4) Kristallgidrat molyar massasidan uning tarkibidagi oltingugurt foizi aniqlanadi:

$$322 \text{ — } 100\%$$

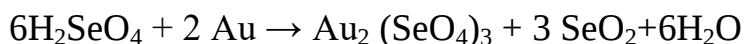
$$32 \text{ — } X$$

$$X = 9,9\% \text{ S}$$

Javob: 9,9% S

4-masala. Qaynoq selenat kislota 10 g oltinni emirganda necha g SeO_2 ajraladi va necha g 90% li selenat kislotadan kerak bo'ladi.

Yechish: 1) Dastlab raeksiya tenglamalari yozib olinadi.



2) Berilgan oltinning massasidan reaksiyada hosil bo'lgan SeO_2 massasi aniqlanadi:

$$10 \text{ — } X$$

394 Au — 333

$$X = 8,45 \text{ g SeO}_2$$

3) Masala shartidagi oltin massasidan hosil bo'lgan selenat kislota massasi topiladi:

10 — X

394 Au — 870

$$X = 22,1 \text{ g H}_2\text{SeO}_4$$

4) Selenat kislota topilgan massasidan 100% li selenat kislota aniqlanadi:

22,1 — 90%

X — 100%

$$X = 24,53 \text{ g H}_2\text{SeO}_4$$

Javob: 8,45g SeO₂, 22,1g H₂SeO₄, 24,53g H₂SeO₄.

5-masala. G.O.S.T ga ko'ra sulfat kislota eritmasi kamida 93,56% li bo'lishi kerak. Shuncha % li 100 g sulfat kislota necha g oltingugurt bor .

Yechish: 1) Dastlab 93,56% li kislota massasi aniqlanadi:

100g — 100%

X — 93,56%

$$X = 93,56 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

2) Sulfat kislota molyar massasidan foydalanib 93,56 g sulfat kislota oltingugurt massasi aniqlanadi:

98 — 32

93,56 — X

$$X = 30,55 \text{ g}$$

Javob: 30,55 g oltingugurt bor.

6-masala. Tarkibida 10% qo'shimchasi bo'lgan 50 t temir kolchedanidan reaksiya unumi 100 % bo'lganda qancha t sulfat kislota olish mumkin.

Yechish: 1) $\text{FeS}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$ dastlab toza kolchedanning massasi aniqlab olinadi.

50 — 100%

X — 90%

$$X = 4,5 \text{ t sof kolchedan}$$

2) Piritdan (kolchedan) hosil bo'ladigan sulfat kislota massasi aniqlanadi:

120 FeS₂ — 196 H₂SO₄

4,5 — X

$$X = 7,35 \text{ t H}_2\text{SO}_4$$

3) Reaksiya unumi 100% berilgani uchun 7,35 t javobni qanoatlantiradi.

Javob: 7,35 t H₂SO₄

7-masala. Kislorodning hajmiy ulushi 20% bo'lgan 20 g kislorod va vodoroddan iborat gazlar aralashmasi portlatilganda qaysi gazdan qancha miqdorda ortib qoladi?

Yechish: 1) Hajmiy ulush mol hisoblanishini e'tiborga olib aralashma tarkibi ajratib olinadi:

$$0,2 \cdot 32 = 6,4 \text{ O}_2$$

$$2) 0,8 \cdot 0,2 = 1,6 \text{ g H}_2$$

$$3) \text{ umumiy aralashma: } 6,4 + 1,6 = 8 \text{ g}$$

4) proporsiya orqali 20 g aralashmadagi kislorod massasi topiladi:

8 — 6,4 O₂

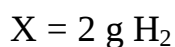
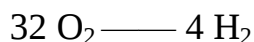
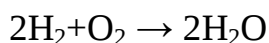
20 — X

$$X = 16 \text{ g O}_2$$

5) Kislorod massasidan foydalanib vodorod massasi topiladi:

$$20 - 16 = 4 \text{ g H}_2$$

6) reaksiya tenglamasi orqali ortib qolgan gaz topiladi:



7) Aralashmadagi 4 g vodoroddan 2 grammi suv hosil qilish uchun sarflanganligidan foydalanib ortgan vodorod topiladi: $4 - 2 = 2 \text{ g}$

Javob: 2 g vodorod

Mustaqil ishlash uchun masalalar

481.48 gr oltingugurtni yonishi uchun qancha hajm (n.sh.da o'lchangan) havo kerak.

482.Na'muna uchun olingan xlorid kislota 7,3% li eritmasi bilan temir (II) sulfid o'zaro ta'sirlashganda gaz ajraladi. Bu gaz kumush nitrat eritmasidan o'tkazilganda 2,39 g cho'kma hosil bo'lishi uchun temir (II) sulfid va 7,3% li HCl eritmasidan qancha kerak bo'ladi?

483.Kalsiy karbonat, rux sulfid va natriy xlorid aralashmasi berilgan. Shu aralashmaning 35 g ga mol miqdorida xlorid kislota ta'sir etilganda 6,72 l gaz ajralib chiqadi, bu gaz mol oltingugurt (IV) oksid bilan o'zaro ta'sirlashganda 8,6 cho'kma hosil bo'ladi. Aralashma tarkibini aniqlang?

484. $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ reaksiya hajmi $0,006 \text{ m}^3$ bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda $[\text{SO}_3]$ ning konsentrasiyasi 0,8 mol/l ga teng bo'ldi. Boshlang'ich moddalarning miqdori $[\text{SO}_2] = 9 \text{ mol}$ va $[\text{O}_2] = 6 \text{ mol}$ bo'lsa ularning muvozanat konsentrasiyasini mol/l da toping.

485.135,52 g metall sulfidining qizdirilishi natijasida olingan gaz kislorod bilan oksidlanib, suvda eritilganda 150,92 g kislota olindi. Agar metall II valentli bo'lsa, metallni aniqlang.

486.Vodorod sulfidga nisbatan zichligi 1,294 va 1,353 bo'lgan gazlarning molekulyar og'irligini xisoblab, ularning nomlarini aniqlang.

487.Tarkibida 20% SO_3 bo'lgan 1 kg oleumdan necha g 100%li sulfat kislota olish mumkin?

488.Laboratoriyada 30% li eritma hosil qilish uchun sulfat kislota 250 ml 48% li ($\rho = 1,38 \text{ g/ml}$) eritmasiga necha g suv qo'shish kerak?

489.8,96 l (n.sh.) vodorod sulfidni 195 ml suvda eritildi. Eritmadagi vodorod sulfidning massa ulushini aniqlang.

490. 89,6 g kalay konsentrlangan sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishganda necha l (n.sh.) SO_2 ajralib chiqadi.

491.Sulfat kislota 25% li eritmasini hosil qilish uchun sulfat angidridning $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekulasi necha litr suvda eritish kerak?

492. Quyidagi metall sulfatlarini suvda eruvchanligi ortib borish tartibida joylashtiring: MgSO_4 , SnSO_4 , BaSO_4 , CaCO_4 , RaSO_4 .

493. Shahar havosi tarkibida qaysi gaz ko'p miqdorda uchraydi va buning natijasida qanday jarayonlar tezlashadi? Ushbu gaz qanday hosil bo'ladi?

494. Laboratoriyada rux, sulfat kislota, oltingugurtdan qanday qilib H_2S olish mumkin? Sodir bo'ladigan reaksiya tenglamalarini yozing.

495. Eritmadagi rux xlorid miqdori 2 marta kamayishi uchun qancha hajm (n.sh.) vodorod sulfidni rux xloridning 5% li 272 ml eritmasidan o'tkazish kerak?

496. 4,8 g oltingugurt yonganda hosil bo'lgan gaz 90,4 g suvda eritilganda qanday konsentrasiyali kislota eritmasi hosil bo'ladi va bunda qancha hajm kislorod sarf bo'ladi?

497. 87 g rux aldamasi kuydirildi, hosil bo'lgan gaz oksidlandi va oksidlanish maxsuloti 150 ml suvda eritildi. Hosil bo'lgan maxsulotning konsentrasiyasini aniqlang.

498. 48 g magniyni eritish uchun agar 1 - marta suyultirilgan sulfat kislota, 2 - marta konsentrlangan sulfat kislota olingan bo'lsa, qancha mol H_2SO_4 olish kerak?

499. Quyidagi o'zgarishlarni xarakterlaydigan reaksiyalarning tenglamalarini tuzing:



500. Ozon bilan kislorod aralashmasining vodorodga nisbatan zichligi 17 ga teng. Shunga asoslanib aralashmaning tarkibini hajm bo'yicha toping.

Kimyoviy kinetika

Kimyoviy reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning konsentrasiyalarini vaqt birligi ichida o'zgarishi kimyoviy reaksiya tezligi deyiladi. O'rtacha tezlikni

topish formulasi:
$$\nu = \frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$
 bu erda: ν = o'rtacha tezlik S_1 = dastlabki

konsentrasiya S_2 = keyingi konsentrasiya t_1 = dastlabki xarorat t_2 = keyingi xarorat. Reaksiya tezligiga quyidagi omillar ta'sir etadi.

1) **Konsentrasiya ta'siri:** Bu rus olimi Beketov tomonidan aniqlangan bo'lib, quyidagicha ta'riflanadi. **Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrasiyalarining ko'paytmasi reaksiya tezligiga to'g'ri proporsionaldir.** Uning matematik ifodasi Vaage va Guldberglar tomonidan ishlab chiqilgan. $nA + mB = pS$ reaksiya uchun:
$$\nu = K [A]^n [B]^m$$
 bu erda: ν - o'rtacha tezlik; K - tezlik konstantasi; A va B - moddalarning konsentrasiyalari; n va m - stexiometrik koeffisientlar:

2) **Harorat ta'siri:** Reaksiya tezligiga xaroratning ta'sirini Vant-Goff tomonidan o'rganilgan bo'lib, quyidagi ta'riflanadi. **Harorat har 10°C ga oshirilganda reaksiya**

tezligi 2-4 marta ortadi. Formulasi quyidagicha ifodalanadi: $\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ Bu erda

V_{t_2} - keyingi haroratdagi tezlik, V_{t_1} - boshlang'ich haroratdagi tezlik, γ - harorat koeffisienti, t_2 va t_1 keyingi va boshlang'ich harorat. Bundan tashqari berilgan haroratdagi tezliklarning vaqtga bog'liqligini quyidagi formula orqali ifodalash mumkin:

$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \frac{\tau_{t_1}}{\tau_{t_2}}$ bu erda τ_{t_1} - boshlang'ich haroratning vaqti, τ_{t_2} - keyingi haroratning vaqti.

3) **Katalizator ta'siri:** Kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etib reaksiya tezligin o'zgartiruvchi, lekin o'zi sifat va miqdor jihatdan o'zgarmaydigan moddalar katalizatorlar deb ataladi. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarga katalizator ta'sir etsa, bunday reaksiyalar kataliz reaksiyalar deb ataladi. Kataliz reaksiyalari 2 xil bo'ladi. Gamogen va geterogen. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan katalizatorning fazasi bir xil bo'lsa, (qattiq-qattiq, gaz-gaz) gomogen, reaksiyaga kirishuvchi moddalar boshqa fazada katalizator boshqa fazada bo'lsa, geterogen kataliz deyiladi.

4) **Moddalarning tabiatiga bog'liqligi:** Reaksiyaga kirishuvchi moddalar qutbsiz tabiatli bo'lsa, reaksiya sekinroq, ion tuzilishli birikmalarda esa reaksiya tez ketadi. Metallarda quyidagicha holatni kuzatish mumkin. Ishqoriy metallarning suv bilan reaksiyasi shiddatli ketadi, o'rtacha aktiv metallarni masalan, temir suv reaksiyasi atmosfera kislorodi ishtirokida juda sekin ketadi. Passiv metallar masalan, mis suv umuman reaksiyaga kirishmaydi.

5) **Bosimning ta'siri:** Bosim reaksiya tezligiga xuddi konsentrasiya singari ta'sir etadi. Ya'ni, reaksiyaga kirishayotgan moddalarning bosimi ortgan sari reaksiya tezlashadi.

Bosim faqat gazlar uchun xos.

6) **Moddaning sirtiga bog'liqligi:** Reaksiya tezligini modda sirtiga bog'liqligi qattiq moddalar uchun xos. Masalan, temir bilan oltingugurt reaksiyasida temir bo'lakchalari qanchalik darajada maydalangan bo'lsa, reaksiya shunchalik tez ketadi. Maydalanganlik darajasi o'ta ortib ketgan holatda reaksiya sustlashadi. Buning sababi modda zichlashib molekulalar to'qnashuvi kamayishidir.

Na'munaviy masalalar

1-masala. Hajmi 2 l bo'lgan sistemada 3600 sek. davomida 2 mol mahsulot hosil bo'ldi. Reaksiyaning o'rtacha tezligini aniqlang.

Yechish: $v = \frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$ formulaga asoslanib, reaksiyaning o'rtacha tezligi (mol/l · sek) aniqlanadi;

$$v = \frac{2}{2 \cdot 3600} = 0,00028 \text{ mol/l} \cdot \text{sek}$$

Javob: $0,00028 \text{ mol/l} \cdot \text{sek}$

2-masala. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ reaksiyada hajm 2 marta kamaytirilganda to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezligini aniqlang?

Yechish: 1) To'g'ri reaksiya tezligi topiladi.

$$v = K [A]^n \cdot [B]^m = 2^2 \cdot 2 = 8 \text{ marta ortadi}$$

2) Teskari reaksiya tezligi topiladi. $v = K [A]^n = 2^2 = 4 \text{ marta ortadi}$

Javob: 8 va 4

3-masala. Agar reaksiya tezligining xarorat koeffisienti 2 ga teng bo'lsa, xarorat 50°C dan 100°C ga oshirilganda reaksiyaning tezligi necha marta ortadi?

Yechish: 1) Berilgan: $\delta = 2$, $t_1 = 50^\circ\text{C}$, $t_2 = 100^\circ\text{C}$;

2) $\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ formulaga asosan

$$\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = 2 \cdot \frac{100^\circ - 50^\circ}{10}; \quad \frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = 2^5 = 32$$

Javob: 32 marta ortadi.

4-masala. $\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ reaksiyaning 140°C dagi tezlik konstantasi $5,75 \cdot 10^{-4}$ ga, 185°C da esa $9,2 \cdot 10^{-3}$ ga teng. Reaksiyaning xarorat koeffisientini toping.

Yechish: Massalar ta'siri qonuniga muvofiq reaksiya tezligi ayni reaksiyaning tezlik konstantasiga to'g'ri proporsional bo'ladi.

Shunga binoan: $\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$

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

$$\frac{9,2 \cdot 10^{-3}}{5,75 \cdot 10^{-4}} = \gamma^{\frac{185 - 140}{10}}$$

$16 = \gamma^{4,5}$ bu tenglamani echishda ushbu ifodani logarifmiga bo'linadi:

$$4,5 \lg \gamma = \lg 16$$

$$\gamma = \frac{\lg 16}{\lg 4,5} = \frac{1,204}{0,65} = 1,8433.$$

Javob: $\gamma = 1,8433$.

5-masala. $\gamma = 2$ bo'lgan reaksiyani 30°S da tugatish uchun 3 soat ketadi, shu reaksiyani 45 minutda tugatish uchun xaroratni necha $^\circ\text{S}$ ga ko'tarish kerak?

Yechish: 1) Dastlab vaqtlarni bir xil birlikka o'tkazib olinadi.

1 soat — 60 min.

3 soat — X $X = 180 \text{ min.}$

$$2) \frac{\tau_{t_2}}{\tau_{t_1}} = \frac{\tau_{t_1}}{\tau_{t_2}} \text{ formulaga binoan o'rtacha tezlik } \frac{\tau_{t_2}}{\tau_{t_1}} = \frac{180}{45} = 4$$

3) O'rtacha tezlik 4 ga tengligidan foydalanib Vant-Gof formulasiga asosan keyingi harorat topiladi.

$$\frac{\tau_{t_2}}{\tau_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}; \quad 4 = 2^{\frac{t_2 - 20}{10}}; \quad \text{asos sonlarini bir xillikka keltirish uchun } 4 = 2^2 \text{ deb}$$

qabul qilinadi. Natijada quyidagi

$$\text{holat kelib chiqadi. } 2^2 = 2^{\frac{t_2 - 20}{10}}; \text{ asos sonlarni tashlab yuborilsa, tenglama quyidagi}$$

$$\text{ko'rinishga ega bo'ladi. } 2 = \frac{t_2 - 20}{10} \text{ bu tenglamadan } t_2 \text{ ning qiymati: } 20 = t_2 - 20; t_2 = 40$$

Javob: xaroratni necha 40°S ga ko'tarish kerak

6-masala. Reaksiyaning o'rtacha tezligi $0,4 \text{ mol/l} \cdot \text{sek}$ ga teng, boshlang'ich modda konsentrasiyasi $2,5 \text{ mol}$ dan $1,3 \text{ mol}$ gacha kamaygan bo'lsa, reaksiyaning davom etgan vaqtini aniqlang.

Yechish: Quyidagi formuladan vaqt topiladi: $\nu = \frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$

$$\Delta t = \frac{C_2 - C_1}{\nu} = \frac{2,5 - 1,3}{0,4} = 3 \text{ sek}$$

Javob: 3 sek

7-masala. Reaksiya boshlanmasdan oldin moddaning konsentrasiyasi $2,7 \text{ mol/l}$ edi. 20 sekunddan so'ng uning konsentrasiyasi $0,5 \text{ mol/l}$ bo'lib qoldi. Reaksiya tezligini

mol/l·min.da toping.

Yechish: 1-usul. 1) Dastlab sarflangan modda miqdori topiladi. $2,7 - 0,5 = 2,2$

2) Sarflangan modda miqdoridan reaksiya tezligi topiladi.

2,2 — 20 sek

X — 60 sek. (1 min)

X = 6,6 mol/l·min.

1-usul. 1) Dastlab vaqtni minutga o'tkazib olinadi.

1 min — 60 sek

X — 20 sek

X = 0,33 min.

2) $v = \frac{\Delta C}{\Delta t}$ formuladan o'rtacha tezlik topiladi

$$v = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{2,7 - 0,5}{0,33} = \frac{2,2}{0,33} = 6,6 \text{ mol/l} \cdot \text{min}$$

Javob: 6,6 mol/l·min.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

501. Sathi 25 m^2 balandligi 4 metr bo'lgan binoda 50 sekund davomida isiriq tutatildi va 11 mol modda hosil bo'ldi. Shu jarayonni reaksiya tezligini xisoblang.

502. A va B moddalar orasida boradigan reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi: $2A + B = D$. A moddaning dastlabki konsentratsiyasi 4,2 mol B moddaniki esa 2,6 mol. Reaksiyaning tezlik konstantasi 0,75 ga teng. Reaksiyaning dastlabki tezligini va bir qadar vaqt o'tib, A moddaning 0,8 mol ga kamaygandagi tezligini toping?

503. $\text{SO} + \text{Cl}_2 = \text{SOCl}_2$ sistemasida is gazining konsentratsiyasi 0,03 dan 0,12 mol/l ga qadar, xlorning konsentratsiyasi 0,02 dan 0,06 mol/l ga qadar oshirilgan. Reaksiya tezligi necha marta ortganligini aniqlang?

504. Reaksiya 60°C da 30 sek 20°C da esa 7680 sek da tugasa xarorat koeffisientini toping?

505. Tiosulfat kislotani parchalanish reaksiyasi 30°C da 30 sek da tugaydi. Shu reaksiya 50°C da necha sek da tugaydi? $\delta = 2$

506. $\delta = 2$ bo'lgan reaksiyani 20°C da tugatish uchun 2 soat ketadi. Shu reaksiyani 0,5 soatda tugatish uchun xaroratni necha $^\circ\text{C}$ ga ko'tarish kerak?

507. Xarorat 50°C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi 3000 marta ortadi. Shu reaksiya tezligini xarorat koeffisientini toping?

508. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 = \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyada amiyak va kislorodning dastlabki konsentratsiyalari 12 va 16 mol /l. Ammiakni 50% miqdori reaksiyaga kirishgandan so'ng muvozanat qaror topdi. Kislorod va suvning muvozanat konsentratsiyasini toping?

509. $\text{N}_2 + \text{H}_2 = \text{NH}_3$ reaksiyani tezlik konstantasi 0,05 bo'lib, $\text{N}_2 = 0,1 \text{ mol/l}$, $\text{H}_2 = 0,2 \text{ mol/l}$ bo'lsa to'g'ri reaksiya tezligini toping?

510. $\text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{SO}_3$ reaksiyasida hajm 3 marta ortsa to'g'ri va teskari reaksiyalarning

tezligi qanday o'zgaradi?

511. Reaksiyaning o'rtacha tezligi 0,5 mol/l·sek ga teng. Boshlang'ich modda konsentrasiyasi 2,5 mol dan 1,5 mol gacha kamaygan bo'lsa, reaksiyaning davom etgan vaqti (sek) qancha bo'ladi?

512. $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ reaksiyada HCl va O_2 ni dastlabki konsentrasiyalari tegishli ravishda $|\text{HCl}|=2$, $|\text{O}_2|=2$ bo'lsa ma'lum vaktidan keyin HCl ni konsentrasiyasi 1,6 mol/l bo'lganda dastlabki moddalarni va maxsulotni konsentrasiyalarini toping.

513. Ammiakni hosil bo'lish reaksiyasi dastlab 20 l li idishda olib borildi. Shu reaksiya hajmi 4 marta kichik bo'lgan idishda olib borilganda reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

514. Quyidagi reaksiyada $\text{FeCl}_3 + 3\text{KCNS} = \text{Fe}(\text{CNS})_3 + 3\text{KCl}$ boshlang'ich aralashma 3 marta suyultirilsa kimyoviy reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

515. Xarorat 20°C ga ko'tarilganda kimyoviy reaksiya tezligi 2 barobar ortadi 40°C da bu tezlik 0,008 mol/l·sek ga teng shu reaksiya tezligini: A) 60°C da B) 10°C da S) 0°C da aniqlang?

516. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning maydalik darajasi reaksiya tezligiga ta'sir etishi mumkinmi (buni misollar bilan isbotlang)?

517. Nima uchun yoz faslida oziq-ovqat maxsulotlari tez buziladi va nima uchun muzlatkichda bu voqea kuzatilmaydi.

518. Agar Cl_2 va O_2 reaksiyasiga sharoitni (xarorat) saqlab qolgan xolda N_2 kiritsak muvozanat o'zgaradimi. Agar Ag ga kiritsakchi?

519. Agar reaksiyaning o'rtacha tezligi 0,5 mol/l·sekga teng. Boshlang'ich modda konsentrasiyasi 2,5 mol dan 1,5 mol gacha kamaygan bo'lsa, reaksiyaning davom etgan vaqti (sek) qancha bo'ladi?

520. A va V moddalar orasida boradigan reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi: $2A + B \rightarrow C$ A – moddaning dastlabki konsentrasiyasi 4,2 mol/l; V – moddaning esa 1,8 mol/l. Reaksiyaning tezlik konstantasi 0,75 ga teng. Reaksiyaning dastlabki tezligini va bir qancha vaqt o'tib, A moddaning 0,5 mol/l ga kamaygandagi tezligini toping.

Kimyoviy muvozanat

Kimyoviy muvozanat qaytar reaksiyalar uchun xos. Bunda boshlang'ich moddalardan maxsulot hosil bo'lishi to'g'ri reaksiya, maxsulotdan boshlang'ich modda hosil bo'lishi teskari reaksiya deyiladi. ***To'g'ri reaksiya tezligi bilan teskari reaksiya tezliklarini bir-biriga teng bo'lgan xolati kimyoviy muvozanat deyiladi.***

$nA + mB \rightarrow pS + qD$ qaytar reaksiya bo'lib, bunda A va V dan S va D hosil bo'lish tezligi to'g'ri reaksiya tezligi- v_1 , S va D dan A va V lar hosil bo'lish tezligi teskari reaksiya tezligi- v_2 deyiladi. Bu reaksiyaga massalar qonunini tadbiq qilinsa quyidagi

formula kelib chiqadi.

$$U_1 = K_1 [A]^n [B]^m - \text{to'g'ri reaksiya tezligi}$$

$$U_2 = K_2 [S]^p [D]^q - \text{teskari reaksiya tezligi}$$

$$U_1 = U_2 \text{ holat kimyoviy muvozanatdir.}$$

Tenglama chap tomonlari tengligidan o'ng tomonlarini ham teng deb qabul qilinadi.

$$K_1 [A]^n [B]^m = K_2 [S]^p [D]^q$$

$$\text{Bundan } \frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^{ip} [D]^{iq}}{[A]^{in} [B]^{im}}; \quad \frac{K_1}{K_2} = K_M; \quad K_M = \frac{[C]^{ip} [D]^{iq}}{[A]^{in} [B]^{im}};$$

formula kelib chiqadi. Bu erda K_M muvozanat konstantasi. Demak muvozanat konstantasi deb hosil bo'lgan moddalarning konsentrasiyalarini ko'paytmasini, boshlang'ich moddalarning konsentrasiyalarini ko'paytmasiga nisbatiga aytiladi.

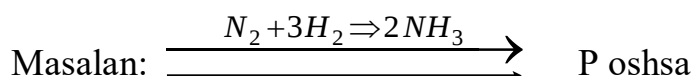
K_M - qiymati reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiati va xaroratiga bog'lik, lekin aralashmadagi moddalarning konsentrasiyasi, bosimi, begona ko'shimchalar ishtirok etish – etmasligiga bog'lik emas.

Le-Shatele (1884 y) prinsipi: Kimyoviy muvozanatda turgan sistemada tashqi sharoitlardan biri (xarorat, bosim, konsentrasiya) o'zgartirilsa, muvozanat tashqi o'zgarish ta'sirini kamaytiruvchi reaksiya tomonga boradi.

Konsentrasiya o'zgarishining ta'siri. Kimyoviy muvozanat holatida turgan sistemada boshlang'ich moddalardan birini konsentrasiyasi oshirilsa, muvozanat mahsulot hosil bo'lish tomonga siljiydi, ya'ni to'g'ri reaksiya tezligi ortadi. Mahsulotlardan birining konsentrasiyasi oshirilsa, muvozanat boshlang'ich modda tomonga siljiydi, teskari reaksiya tezligi ortadi.

Xaroratning ta'siri. Muvozanatda turgan sistemaning xarorati o'zgarsa, xarorat ko'tarilganda sistemaning muvozanati issiqlik yutiladigan, xarorat pasaytirilganda esa issiqlik chiqadigan jarayon tomonga siljiydi.

Bosimning ta'siri. Muvozanatda turgan sistemaga bosim ta'sir qilinsa, ya'ni bosim oshirilsa, muvozanat mollar soni oz tomonga siljiydi, bosim kamaytirilganda esa mollar soni ko'p tomonga siljiydi.



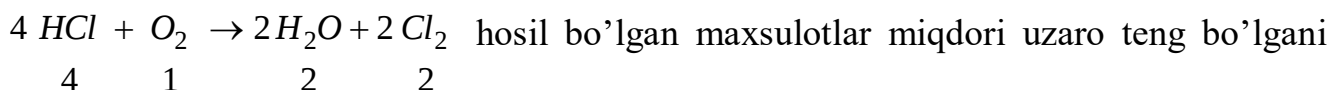
Katalizatorning ta'siri: Muvozanatda turgan sistemaga katalizator ta'sir qilinsa, u muvozanat hosil bo'lishini tezlashtiradi, biroq muvozanatni siljitmaydi.

Na'munaviy masalalar

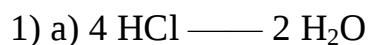
1-masala. Quyidagi $4HCl + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O + 2Cl_2$ reaksiyada moddalarning muvozanat konsentrasiyalari (mol/l) $|HCl| = 0,015$; $|O_2| = 0,03$; $|H_2O| = 0,01$; $|Cl_2| = 0,01$ bo'lsa, reaksiyaga kirishayotgan moddalarni dastlabki konsentrasiyalari yig'indisini toping.

Yechish: $\mathcal{M}_k$ -(dastlabki konsentrasiya), C_k -(sarflangan konsentrasiya) M_k -(muvozanat konsentrasiya) Bularning uchalasi xam boshlang'ich molddalar uchun xarakterli, hosil bo'lgan maxsulot uchun fakat 1 ta - M_k xos. Masalani echishda hosil bo'lgan maxsulotlar konsentrasiyasidan boshlang'ich moddaning sarflangan konsentrasiyalarini aniqlash mumkin:

$$0,015 \quad 0,03 \quad 0,01 \quad 0,01$$

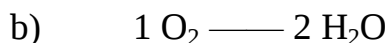


uchun ularning qaysi biri bo'yicha proporsiya tuzilsa xam, qiymat o'zgarmaydi:



$$X \text{ — } 0,01 H_2O$$

$$X = 0,02 C_k |HCl|$$



$$X \text{ — } 0,01 H_2O$$

$$X = 0,005 C_k |O_2|$$

2) $D_k = S_k + M_k$ ga ko'ra $|HCl|$ uchun; $0,015 + 0,02 = 0,035$

$|O_2|$ uchun: $0,03 + 0,005 = 0,035$

3) ularning $\mathcal{M}_k$ lari yig'indisi $0,035 + 0,035 = 0,07$ ga teng

Javob: 0,07

2-masala. Ushbu $NO + O_2 \rightleftharpoons NO_2$ reaksiyaning muvozanat holatida moddalarning konsentrasiyalari $|NO| = 0,56$; $|O_2| = 0,28$; $|NO_2| = 0,44$ mol/l bo'lsa, shu reaksiyaning muvozanat konstantasi (K_M) ni toping.

Yechish: Dastlab reaksiya tenglamasini tenglanadi: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$

Moddalar konsentrasiyalari muvozanat holatida bo'lgani uchun quyidagi tenglamaga to'g'ridan-to'g'ri ko'yish mumkin:

$$K_M = \frac{|NO_2|^2}{|NO|^2 \cdot |O_2|} = \frac{|0,44|^2}{|0,56|^2} = 2,2$$

Javob: 2,2

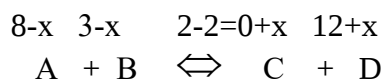
3-masala. Quyidagi sistemada $A+V \rightleftharpoons C+D$ tenglamadagi tartib bo'yicha yozilgan moddalar konsentrasiyalari (mol/l) 8, 3, 2, 12 bo'lgan. Muvozanat holatdagi sistemada S moddadan 2 mol/l chiqarib yuborilgan. A va D moddalarning yangi konsentrasiyalarini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab ularning muvozanat konsentrasiyalariga asoslangan xolda, muvozanat konstantasi topiladi:

$$K_M = \frac{|C| \cdot |D|}{|A| \cdot |B|} = \frac{2 \cdot 12}{8 \cdot 3} = 1$$

2) K_M ga asoslanib A va D moddalarning yangi konsentrasiyasi topiladi. Muvozanatda turgan sistemaga qancha modda qo'shilsa ham undan qancha modda olinsa ham sistemaning muvozanati konstantasi o'zgarmaydi.

3) Reaksiyaning qaysi tomonidan ma'lum miqdor olib tashlansa, shu tomonga + X qo'shiladi, qarama-qarshi tomondan esa – X ayriladi. Demak



Shunga asoslanib tenglama tuziladi.

$$1 = \frac{|0+x| \cdot |12+x|}{|8-x| \cdot |3-x|} = \frac{12x+x^2}{24-8x-3x+x^2} = \frac{12x+x^2}{24-11x+x^2} = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 12x+x^2 = 24-11x+x^2$$

$$12x+11x = 24$$

$$23x = 24$$

$$x = \frac{24}{23} = 1,0435$$

$$x = 1,0435$$

4) demak x A va V lardan chiqib, S va D larga qo'shilayotgan miqdordir. Shunga asoslanib A va D larning yangi konsentrasiyasi quyidagicha bo'ladi.

$$|A| = 8 - 1,0435 = 6,96 \text{ mol/l}$$

$$|D| = 12 + 1,0435 = 13,04 \text{ mol/l}$$

5) Natijalar aniqligiga ishonch hosil qilish uchun topilgan qiymatni o'rniga qo'yib tekshirib ko'riladi.

$$K_M = \frac{|1,0435| \cdot |12+1,04|}{|8-1,04| \cdot |3-1,04|} = 1.$$

Javob: A = 6,96 mol/l B = 13,04 mol / l

4-masala. $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ reaksiyasida vodorod va xlor teng nisbatda (2:2) olindi. Xlorning 20% miqdori sarflangandan so'ng muvozanat konstantasini toping.

Yechish: 1) Dastlab barcha moddalarning muvozanat konsentrasiyalari aniqlab olinadi. Buning uchun sarflangan xlor miqdori aniqlanadi.

$$2 \text{ ——— } 100\%$$

$$X \text{ ——— } 20\%$$

$$X = 0,4 \text{ mol}$$

2) Sarflangan xlor miqdoridan foydalanib xlorning muvozanat konsentrasiyasini topiladi.

$$2 - 0,4 = 1,6 \text{ mol Mk xlor}$$

3) Reaksiyada sarflangan vodorodning miqdori topiladi.

$$2 \text{ ——— } 100\%$$

$$X \text{ ——— } 20\%$$

$$X = 0,4 \text{ mol}$$

4) Sarflangan xlor miqdoridan foydalanib vodorodning muvozanat konsentrasiyasini topiladi.

$$2 - 0,4 = 1,6 \text{ mol Mk vodorod}$$

5) Sarflangan modda miqdoridan hosil bo'lgan vodorod xlorid miqdori topiladi.

$$1 \text{ ——— } 2$$

$$0,4 \text{ ——— } X$$

$$X = 0,8 \text{ mol Mk vodorod xlorid}$$

6) Topilgan muvozanat konsentrasiyalaridan foydalanib muvozanat konstantasi aniqlanadi.

$$K_M = \frac{|HCl|^2}{|H_2| \cdot |Cl_2|} = \frac{|0,8|^2}{|1,6| \cdot |1,6|} = 0,25$$

Javob: $K_M = 0,25$

5-masala. $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ reaksiyasi hajmi $0,009 \text{ m}^3$ bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda moddalar konsentrasiyalari $H_2 = 0,5$; $O_2 = 0,4$ va $H_2O = 0,6 \text{ mol/l}$ bo'lsa, boshlang'ich moddalar yig'indisini mol da xisoblang.

Yechish: 1) maxsulotdan foydalanib boshlang'ich moddalarning sarflangan miqdorini aniqlash mumkin:

	$2H_2$	+	O_2	=	$2H_2O$
Muvozanat xolatidagi moddalar konsentrasiyasi	0,5		0,4		0,6
0,6 mol H_2O xosil bo'lishi uchun sarflangan dastlabki moddalar	0,6		0,3		-
Dastlabki moddalar konsentrasiyasi	1,1		0,7		-

a) $0,4 + 0,3 = 0,7 \text{ mol/l } O_2$

b) $0,6 + 0,5 = 1,1 \text{ mol/l } H_2$

3) Idishning hajmidan foydalanib 9 l uchun boshlang'ich moddalarni miqdori topiladi:

a) $0,7 + 1,1 = 1,8 \text{ mol/l } O_2 \text{ va } H_2$

b) 1 l ——— 1,8

9 l ——— X

$$X = 16,2 \text{ mol}$$

Javob: 16,2 mol

6-masala. $A_{\text{gaz}} + B_{\text{gaz}} = AB_{\text{gaz}}$ reaksiyada A ning boshlang'ich konsentrasiyasi 0,5 mol/l bo'lib, AB dan 0,2 mol/l hosil bo'lganda muvozanat qaror topdi. ($K_m = 1$) Barcha moddalarning muvozanat holatidagi konsentrasiyalari yig'indisini xisoblang?

Yechish: 1) AB_{gaz} moddaning konsentrasiyasidan foydalanib A va V moddalarini sarflangan konsentrasiyalari topiladi.

a) 1 — 1

0,2 — X

$X = 0,2 \text{ mol/l (Ck) A}$

b) 1 — 1

0,2 — X

$X = 0,2 \text{ mol/l (Ck) B}$

2) A moddaning boshlang'ich va sarflangan konsentrasiyasidan foydalanib muvozanat konsentrasiyasi topiladi.

$0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ mol/l (Mk) A}$

3) Muvozanat konstantasi formulasidan V moddaning muvozanat konsentrasiyasi topiladi.

$$K_m = \frac{|AB|}{|A| \cdot |B|}; \quad B = \frac{0,2}{1 \cdot 0,3} = 0,67 \text{ mol/l (Mk) B}$$

4) Topilgan barcha moddalarni muvozanat konsentrasiyalari qo'shiladi.

$0,3 + 0,2 + 0,67 = 1,17 \text{ mol/l}$

Javob: 1,17 mol/l.

7-masala. Hajmi 0,011 m³ bo'lgan idishda kimyoviy muvozanat qaror topganda $2\text{HCl} + \text{O}_2 = \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}_{\text{gaz}}$ moddalarning konsentrasiyalari (mol/l) $\text{NCl} = 0,9$, $\text{O}_2 = 1,6$ va $\text{Cl}_2 = 0,7$ ni tashkil qiladi. Boshlang'ich moddalarning xisoblang.

Yechish: 1) Xlarning konsentrasiyasidan foydalanib boshlang'ich moddalarning sarflangan konsentrasiyalari topiladi.

	$2\text{HCl} + 0,5\text{O}_2 = \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
Muvozanat xolatidagi moddalar konsentrasiyasi	0,9 1,6 0,7
0,7 mol Cl_2 xosil bo'lishi uchun sarflangan dastlabki moddalar	1,4 0,35 - -
Dastlabki moddalar konsentrasiyasi	2,3 1,95 - -

a) $1,4 + 0,9 = 2,3 \text{ HCl}$

b) $0,35 + 1,6 = 1,95 \text{ O}_2$

3) Bu natijalar bir litrda olingan miqdor xisoblanganligi uchun, moddalarni $0,011 \text{ m}^3 \cdot 1000 = 11 \text{ litr}$ ga to'g'ri keluvchi miqdorlari topiladi.

$n/\text{HCl} = 2,3 \text{ mol/l} \cdot 11 \text{ l} = 25,3 \text{ mol}$

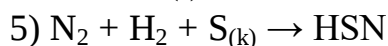
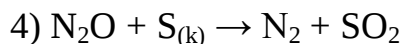
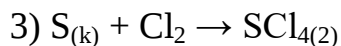
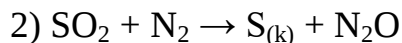
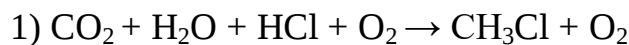
$n/\text{O}_2 = 1,95 \text{ mol/l} \cdot 11 \text{ l} = 21,45 \text{ mol}$

Javob: 25,3 HCl; 21,45 O₂

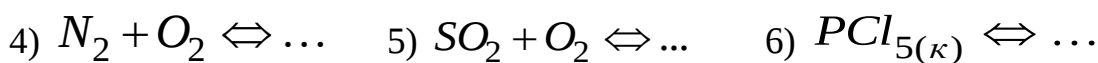
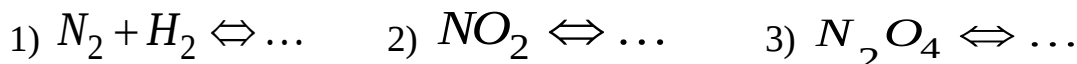
Mustaqil ishlash uchun masalalar

521. Agar hajmlari (n.sh.da) bir xil bo'lgan Cl_2 bilan H_2 aralashtirilib, ultrabinafsha nur bilan nurlantirilsa, berk sistemadagi bosim o'zgaradimi? Javobingizni izoxlab bering.

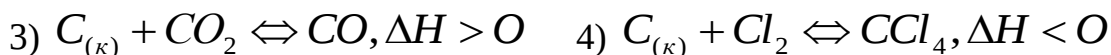
522. Quyidagilarning qaysilari bosimning oshirilishi muvozanatga ta'sir etmaydi?



523. Quyidagilarning qay birida bosim ortishi muvozanatni o'ngga siljitadi?



524. Reaksiyalarning qaysi birida xarorat oshirilishi muvozanatni chapga siljitadi?



525. Tenglamasi $\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C} + Q$ bo'lgan reaksiyada quyidagi omillar ta'sirida qanday uzgarishlar yuz beradi?

xarorat ortishi

bosimning kamayishi

S konsentrasiyasining ortishi

katalizator ishtiroki.

526. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 = \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ bo'yicha sodir bo'ladigan jarayon muvozanat xoliga kelganda, moddalarning konsentrasiyalari $[\text{NH}_3] = 1,9 \text{ mol/l}$, $[\text{O}_2] = 0,2 \text{ mol/l}$, $[\text{NO}] = 0,9 \text{ mol/l}$ teng bo'lgan. Muvozanat holatidagi suv, ammiak va kislorodning boshlang'ich konsentrasiyalarini mol/l da toping?

527. Bug' holatdagi, teng hajmdagi is gazi va suvidan iborat aralashma 1500K xaroratgacha qizdirilgan va temir katalizator ustidan o'tkazilganda, hajmi bo'yicha $\text{CO}_2 = 19,5$, $\text{CO} = 30,5$, $\text{H}_2\text{O} = 28,1$, $\text{H}_2 = 21,9$ olingan bo'lsa $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ reaksiyasining muvozanat konstantasini toping.

528. Kimyoviy muvozanatda turgan NO_2 bilan N_2O_4 aralashmasini rangsizlantirish uchun nima qilish zarur.

529. Normal sharoitda 20 mol dan N_2 va H_2 aralashtirilgan, ammiak hosil qilish reaksiyasi muvozanat xoliga kelgandan keyin, aralashmada 2 mol N_2 qolgan. Muvozanat konstantasini xisoblang.

530. Sathi 4 m^2 , balandligi 1 m bo'lgan binoda ko'mir chala yondirildi va bu holatda reaksiya muvozanatga kelganda moddalarning konsentrasiyalari quyidagiga

teng bo'ldi. $S=0,5$ mol/l, $SO=0,8$ mol/l. Bundan ko'mirning qolgan miqdorini va kislorodni sarflangan hamda olingan ko'mirni massasini kg da xisoblang.

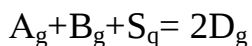
531. Katalizator qaytar reaksiyaga qanday ta'sir qiladi.

532. $SO_2+O_2 = SO_3 + Q$ qaytar sistemada muvozanatni chap tomonga siljitish uchun xaroratni va bosimni qanday o'zgartirish kerak.

533. Quyidagi getrogen sistemaning $FeO+SO= Fe+SO_2$ muvozanat konstantasi 0,8 ga teng.reaksiya boshlangandan ma'lum vaqt o'tgandan so'ng SO va SO_2 larning konsentrasiyalari 0,15 va 0,1 mol/l ga teng bo'ladi. Ularning muvozanat holatdagi konsentrasiyalarini (mol/l)da aniqlang?

534. Shumoli kislotaning propanol bilan eterifikasiya reaksiyasi 1:1 nisbati olib borildi. Propanolning 75%i murakkab efir hosil qilish uchun sarf bo'ldi. Ushbu reaksiyaning muvozanat konstantasini va muvozanatda turgan sistemaga 8 mol/l propanol qo'shilgandan keyingi chumoli kislotaning konsentrasiyasini xisoblang.

535. Ushbu sistemada bosimning oshishi muvozanatga qanday ta'sir etadi:



536. $A_g+B_g=S_g+D_g$ sistemada moddalarning muvozanat holatidagi konsentrasiyalari tenglamaga mos ravishda 5, 6, 3, 7 ga teng. Muvozanatda turgan sistemadan 2 mol B modda chiqarib yuborilsa A va S moddalarning yangi muvozanat konsentrasiyasini xisoblang.

537. $NH_{3g}+O_{2g}=NO_g+H_2O_g$ reaksiya hajmi 3 l bo'lgan idishda olib borildi. Ammiak va kislorodlarning dastlabki miqdori mos ravishda 5 va 3 mol bo'lib ammiakning 30 %i sarflanganda muvozanat qaror topdi. NO va N_2 larning muvozanat konsentrasiyasini (mol/l) xisoblang.

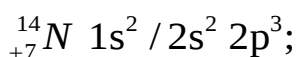
538. $A_g+B_g=S_g$ reaksiya hajmi $0,007\text{ m}^3$ bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda moddalar konsentrasiyalari $|A|=0,35$, $|B|=0,4$, $|S|=0,5$ bo'lsa, boshlang'ich moddalar miqdori yig'indisini xisoblang.

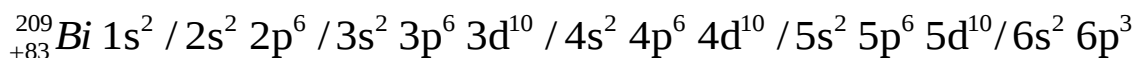
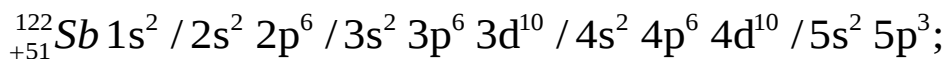
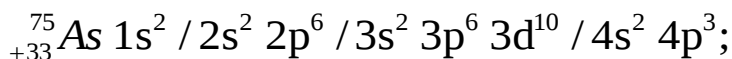
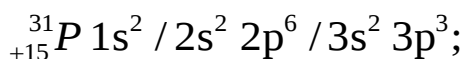
539. $CO_2 +H_2 = CO+H_2O_g$ reaksiyaning konstantasi $700^\circ C$ da 1 ga teng. CO_2 va N_2 ning boshlang'ich konsentrasiyalari mos ravishda 7 va 9 mol/l bo'lsa, ularning muvozanat holatidagi konsentrasiyalarini aniqlang.

540. Ushbu reaksiyaning $CO_2+H_2=CO+H_2O$ muvozanat konstantasi 1300 K xaroratda 1 ga teng. Agar 2 mol CO_2 bilan 16 mol H_2 o'zaro aralashtirilgan bo'lsa, necha mol vodorod reaksiyaga kirishgan.

Azot gruppachasi

Bu gruppacha elementlari "hayot elementlari" deb nomlanadi. Bu gruppachaga noyob qobiliyatlarga ega bo'lgan loqayd azot, go'zal va serqirra xususiyatga ega fosfor, mashhur zaxar mishyak, dorivor xususiyatga ega surma, qadimiy planeta ixtirochisi mo'rt vismutlar kiradi. Ularning elektron konfigurasiyasi quyidagicha.





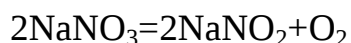
Bular xaqidagi eng muxim malumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Element formulasi	Azot N	Fosfor P	Mishyak As	Surma Sb	Vismut Bi
Ar	14,00	30,974	74,922	121,76	208,98
Zichligi g/sm ³	0,00125	Oq P 1,82 qizil P 2,36	Kulrang 5,72 sariq 1,47	Kulrang 6,69	9,8
Suyuqlanish xarorati, °S da	-210	Oq P 44,1 qizil P 590	Kulrang 817 (36 atm da)	Kulrang 630	271
Qaynash xarorati °S da	-195,8	Oq P 280 qizil P 416 da sublimatlanadi	Kulrang 633	Kulrang 1635	1560
Nisbiy elektromanfiylik	3	2,1	2	1,9	1,9
Birikmalaridagi oksidlanish darajasi	+5 dan -1 gacha	+5,+4,+3,+1,-3,-2	+5,+3,-3	+5,+3,-3	+5,+3,-3

Na'munaviy masalalar

1-masala. 13,2 g ammoniy sulfat va 17 g natriy nitratdan iborat aralashma o'zgarmac tarkibga ega bo'lguncha qizdirildi. Hosil bo'lgan qattiq qoldiq massasini toping.

Yechish: 1) Dastlab parchalanish reaksiyalari yozib olinadi



2) bu erda faqat NaNO₂ qattiq qoldiq xisoblanadi. Uning massasini proporsiya orqali topib olamiz.

$$17 \text{ — } X$$

$$85 \text{ — } 69 \quad X = 13,8\text{g natriy nitrit}$$

Javob: 13,8g natriy nitrit

2-masala. 49,4 kg Ammofos olish uchun 49%li 80 kg H₃PO₄ sarflangan bo'lsa,

reaksiya unumini aniqlang.

Yechish: 1) Sof H_3PO_4 massasi aniqlanadi:

$$m = M \cdot \omega = 80 \cdot 0,49 = 39,2 \text{ kg } \text{H}_3\text{PO}_4$$

2) Reaksiya bo'yicha proporsiya tuziladi:

$$\begin{array}{rcl} 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NH}_3 & = & \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \\ 196 & \text{---} & 247 (\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) \\ 39,2 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 49,4 \text{ kg ammofos}$$

Javob: demak reaksiya unumi 100%

3-masala. Tarkibida 8% qo'shimchasi bo'lgan NaNO_3 dan, 3 kg 45% li HNO_3 olish uchun qancha selitra kerak bo'ladi.

Yechish: 1) Dastlab olinadigan HNO_3 massasi topiladi

$$m = M \cdot \omega = 3 \cdot 0,45 = 1,35 \text{ kg}$$

2) 1,35 kg nitrat kislota qancha natriy nitratdan hosil bo'lishi aniqlanadi. reaksiya bo'yicha $\text{NaNO}_3 = \text{HNO}_3$

$$\begin{array}{rcl} 85 & \text{---} & 63 \\ X & \text{---} & 1,35 \end{array} \quad X = 1,82 \text{ kg } \text{NaNO}_3$$

3) Topilgan selitra massasidan texnik o'g'itning massasi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 1,82 & \text{---} & 92 \\ X & \text{---} & 100 \end{array} \quad X = 2 \text{ kg } \text{NaNO}_3$$

Javob: 2 kg NaNO_3

4-masala. 2 xil rangsiz gaz (xar ikkisi xam 2,24 l dan olingan) qattiq qizdirilganda oksidlandi va qo'ng'ir tusga kirdi. Qo'ng'ir rangli 2,24 l gaz kislorod ishtirokida suvga yuttirilganda 100g eritma hosil bo'ldi. Bu kislotaning foiz konsentrasiyasini toping?

Yechish: 1) Rangsiz gazlar va ularning oksidini qo'ng'ir rangda bo'lishi boshlang'ich modda azot (II) oksid va kislorod ekanligini bildiradi. reaksiya tenglamalari yozib olinadi.

$$\begin{array}{rcl} 2\text{NO} + \text{O}_2 & = & 2\text{NO}_2 \quad 2,24 \text{ --- } X \\ 44,8(\text{NO}) & \text{---} & 44,8(\text{NO}_2) \end{array} \quad X = 2,24 \text{ l } \text{NO}_2$$

2) NO_2 suvga yuttirilganda hosil bo'ladigan kislota massasi topiladi

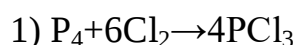
$$\begin{array}{rcl} 2,24 & \text{---} & X \\ 44,8\text{NO}_2 & \text{---} & 126\text{NNO}_3 \end{array} \quad X = 6,3 \text{ g } \text{NNO}_3$$

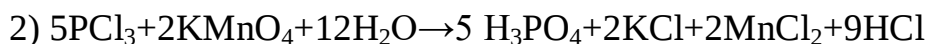
3) Kislota % konsentrasiyasi topiladi

$$\begin{array}{rcl} 100 & \text{---} & 100\% \\ 6,3 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 6,3\%$$

Javob: 6,3%

5-masala. Quyidagi ketma-ketlikni davom ettiring.





6-masala. 15%li 100g H_3PO_4 eritmasi 13,3%li 200g K_2HPO_4 eritmasi bilan aralashtirildi. Yangi eritmadagi hosil bo'lgan tuzni % konsentrasiyasini xisoblang

Yechish: 1) Kislota va tuz massalari topiladi.

$$a) 100 \text{ — } 100\%$$

$$X \text{ — } 15\%$$

$$X = 15\text{g } \text{H}_3\text{PO}_4$$

$$b) 200 \text{ — } 100\%$$

$$X \text{ — } 13,3\%$$

$$X = 26,6 \text{ g } \text{K}_2\text{HPO}_4$$

2) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



Tenglamaga asoslanib moddalar moli topiladi.

$$n = \frac{26,6}{174} = 0,153 \text{ } \text{K}_2\text{HPO}_4$$

$$n = \frac{15}{98} = 0,153 \text{ } \text{H}_3\text{PO}_4$$

3) Hosil bo'lgan KH_2PO_4 massasi topiladi.

$$174 \text{ — } 270$$

$$26,6 \text{ — } X$$

$$X = 41,28$$

4) Yangi eritma massasi: $200 + 100 = 300$

5) Eritma foizi esa

$$300 \text{ — } 100\%$$

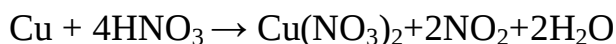
$$41,28 \text{ — } X$$

$$X = 13,78\%$$

Javob: 13,78%

7-masala. 17,7 g mis 70 g 97% li HNO_3 bilan tasirlashganda qancha gaz ajraladi va kislota eritmasi necha foizli bo'lib qoladi?

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Eritmadagi erigan modda massasi topiladi.

$$70 \cdot 0,97 = 67,9$$

3) Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning miqdorlari topiladi.

$$n = \frac{17,7}{64} = 0,2766 \text{ } \text{Cu};$$

$$n = \frac{67,9}{252} = 0,2695 \text{ } \text{HNO}_3;$$

4) Nitrat kislotaaning massasidan foydalanib tuz massasi topiladi.

$$252 \text{ — } 188$$

$$67,9 \text{ — } X$$

$$X = 50,656$$

5) Nitrat kislotaaning massasidan foydalanib gaz hajmi topiladi.

$$252 \text{ — } 44,8$$

$$67,9 \text{ — } X$$

$$X = 12,07 \text{ } \text{NO}_2$$

6) Gaz hajmidan uning massasi topiladi.

$$22,4 \text{ — } 46$$

$$12,07 \text{ — } X \quad X=24,8 \text{ g NO}_2$$

7) Yangi eritma massasi topiladi.

$$70 + 17,7 - 24,8 = 62,9$$

8) Eritma konsentrasiyasi topiladi.

$$62,9 \text{ — } 100 \%$$

$$50,656 \text{ — } X \quad X=57,76 \%$$

Javob: 57,76 %

Mustaqil ishlash uchun masalalar

541. Bog'bon tajriba uchun bitta terakni natriyli selitra bilan, ikkinchi terakni mochevina bilan o'g'itladi. Qaysi terak tezroq o'sadi va nima uchun?

542. Quyidagi reaksiyalarni davom ettiring:



543. 75,7 g NH_4NO_3 va 86,9 g $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ qizdirilganda necha l gaz ajraladi?

544. 3,36 l NH_3 (Pt, Pd kat.) oksidlanganda hosil bo'lgan gaz yana oksidlandi. Olingan qo'ng'ir rangli gaz kislorod ishtirikida 50 g suvga yuttirilganda hosil bo'lgan kislotaning foiz konsentrasiyasini xisoblang.

545. 300 kg 15% li HNO_3 olish uchun 13% qo'shimchasi bo'lgan qishloq xo'jaligida foydalaniladigan chili selitradan qancha kerak?

546. Mis bilan alyuminiydan iborat 10 g aralashma 96% li HNO_3 bilan ishlanganda 8,96 l gaz ajraldi. Aralashmaning miqdor tarkibini aniqlang.

547. 200 g oddiy superfosfat va 200g qo'shaloq superfosfat olish uchun tarkibida 10% qo'shimchasi bo'lgan fosforit va apatitdan qancha miqdorda olish kerak?

548. Qizil fosfor bilan KClO_3 aralashmasining o'zaro tasirlashuvi natijasida hosil bo'lgan maxsulot suvda eritildi va NH_4OH bilan to'la neytrallandi. Hosil bo'lgan eritmaga CaCl_2 eritmasi qo'shilganda 31 g cho'kma tushdi. Aralashmadagi fosforning % ni toping.

549. 35 g NaNO_3 bilan 30 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ o'zgaras tarkibigacha parchalandi. Hosil bo'lgan moddalarning massasini toping.

550. Quyidagi to'rtlik qaysi elementga tegishli?

Men – madan eritar pechlar dudiman,

Men – nixoyat zo'r zaxar dudiman.

Lek san'at, maxorat, yo'qotur zaxrim,

So'ng inson, xayvonga bergum darmonim.

551. 9,8% li 200 g H_3PO_4 17,4% li 200 g K_2HPO_4 bilan aralashtirildi. Yangi eritmani % konsentrasiyasini toping.

552. Ikki xil rangsiz gaz aralashmasi (xar biri 4,48 l dan) qattiq qizdirilganda oksidlanib qo'ng'ir tusga kiradi va 4,48 l gaz hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan gaz kislorod ishtirokida suvga yuttirilganda 100 g eritma hosil bo'ladi. Eritmaning %

konsentrasiyasini xisoblang.

553. Rux bilan rux oksiddan iborat aralashmaga juda suyultirilgan HNO_3 tasir ettirildi, hosil bo'lgan eritma bug'latildi va quruq qoldiq qattiq qizdirildi. Bunda 4,48 l gaz ajraldi va massasi 226,8 g bo'lgan quruq qoldiq hosil bo'ldi. Aralashmaning miqdoriy tarkibini aniqlang.

554. 49,4 g ammosfos olish uchun 49% li 40 g H_3PO_4 eritmasi sarlangan. Ammosfosning tarkibini aniqlang.

555. Qaysi kislotaning qaynoq eritmasi oltinni xam eritadi va uni kuchli kislotalar safiga qo'shsa bo'ladimi?

556. Laboratoriyada $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 va 95% li HNO_3 bor. 11,2 l NO_2 olish uchun xar qaysi xolda qancha miqdor modda olish kerak?

557. Quyidagilar ichidan gipofosfit kislotani va uning negizini aniqlang? H_3PO_4 , H_3PO_2 , H_3PO_3

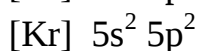
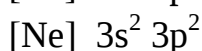
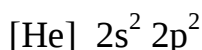
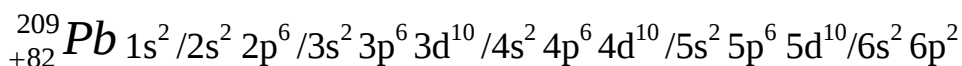
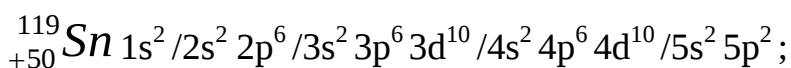
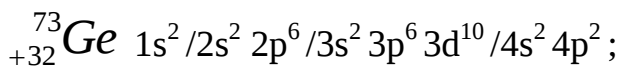
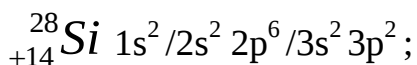
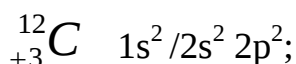
558. Quyidagilar ichidan murakkab va oddiy o'g'itlarni ajrating: KCl , KNO_3 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, NH_4Cl .

559. Tarkibida oziq moddaning miqdori eng ko'p bo'lgan o'g'itni aniqlang: oddiy superfosfat, qo'sh superfosfat, peresipitat, suyak uni, fosforit uni.

560. Fosforning qaysi kislotasi 1833 yilda T.Grexem tomonidan aniqlandi?

Uglerod gruppachasi

Bu gruppachaga tirik tabiat asosini tashkil etgan uglerod, yer qobig'ining asosiy elementi xisoblangan kremniy, eng yaxshi yarim o'tkazgich germaniy, radiaktiv indikator sifatida qo'llaniluvchi qalay hamda asosan intermetall holatda uchrovchi, radiaktiv elementlarning oxirgi mahsuloti xisoblangan va yarim o'tkazgich xususiyatiga ega bo'lgan qo'rg'oshin kiradi. Bularning elektron konfigurasiyasi quyidagicha:



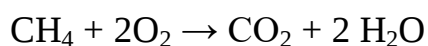
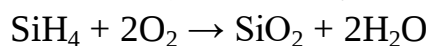
Elementlar haqidagi eng muhim ma'lumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Element formulasi	Uglerod C	Kremniy Si	Germaniy Ge	Qalay Sn	Qo'rg'oshin Pb
Ar	12,01	28,09	72,59	118,69	207,19
Zichligi g/sm ³	Olmos 3,51 grafit 2,25 karbin 1,92	2,33	5,35	7,28	11,34
Suyuqlanish xarorati, °C da	Olmos 3540 grafit 3800	1413	958	232	327
Qaynash xarorati °C da	4347	2630	2730	2350	1750
Nisbiy elektromanfiylik	2,5	1,8	1,8	1,8	1,9
Birikmalaridagi oksidlanish darajasi	+4,+2,-1,-2,- 3,-4	+4,+2, -2	+4,+2	+4,+2	+4,+2

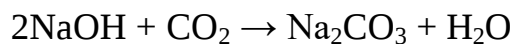
Namunaviy masalalar

1-masala. SiH₄ va CH₄ aralashmasi yondirilganda gaz ajraldi va reaksiya natijasida 6 g qattiq maxsulot hosil bo'ldi. Gaz holatdagi maxsulotlarni mol natriy gidroksid orqali o'tkazilganda massasi 31,8 g bo'lgan birikma hosil bo'ldi. Dastlabki aralashma tarkibini aniqlang.

Yechish: 1) Gidridlar yonish reaksiyasi yoziladi.



2) Gaz mahsulot karbonat angidrid bo'lganligi uchun natriy gidroksid bilan karbonat angidridning reaksiya tenglamasi yoziladi.



3) 6 g qattiq mahsulot (SiO₂) dan foydalanib SiH₄ massasi topiladi.

$$60 \text{ — } 32$$

$$6 \text{ — } X$$

$$X = 3,2 \text{ g SiH}_4$$

4) Ishqor bilan gaz aralashmasidan hosil bo'lgan natriy karbonatdan metan massasi topiladi.

$$106 \text{ — } 16$$

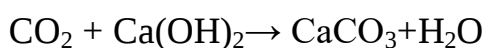
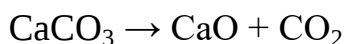
$$31,8 \text{ — } X$$

$$X = 4,8 \text{ g CH}_4$$

Javob: 3,2 g SiH₄, 4,8 g CH₄

2-masala. 1 tonna 97% li oxaktoshni parchalab olingan gazni so'ndirilgan oxak eritmasiga yuttirib qancha cho'kma olsa bo'ladi.

Yechish: 1) Dastlab raeksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) 97% li kalsiy karbonat massasi topiladi.

$$m/\text{CaCO}_3 = 1000 \cdot 0,97 = 970 \text{ kg}$$

3) 970 kg kalsiy karbonat ajratib chiqaradigan karbonat angidrid massasi topiladi.

$$970 \text{ — } X$$

$$100 \text{ — } 44$$

$$X = 426,8$$

4) Olingan natijalardan reaksiyada hosil bo'lgan kalsiy karbonat massasi aniqlanadi.

$$100 \text{ — } 44$$

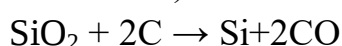
$$X \text{ — } 426,8$$

$$X = 970 \text{ kg}$$

Javob: 970 kg

3-masala. Kremniy olish uchun qaytaruvchi sifatida ko'pincha koks ishlatiladi. Uglerodning koksdagi massa ulushi 90 % bo'lsa massasi 250 kg bo'lgan koks yordamida qaytarilishi mumkin bo'lgan SiO_2 massasini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Koks tarkibidagi sof uglerod massasi topiladi.

$$m/\text{S} = 250 \cdot 0,9 = 225$$

3) Olingan natijadan kremniy (IV) oksidni massasi aniqlanadi.

$$225 \text{ — } X$$

$$24 \text{ — } 6$$

$$X = 562,5$$

Javob: 562,5 kg SiO_2

4-masala. Eruvchan shisha tarkibidagi kremniyning massa ulushini aniqlang.

Yechish: 1) Eruvchan shisha bu: $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot 6\text{SiO}_2$

$$Mr = 94_{\text{K}_2\text{O}} + 62_{\text{Na}_2\text{O}} + 360_{6\text{SiO}_2} = 516$$

2) Shisha tarkibidagi kremniyning massasidan uning %i aniqlanadi.

$$516 \text{ — } 100 \%$$

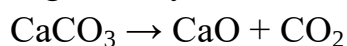
$$168 \text{ — } X$$

$$X = 32,56 \%$$

Javob: 32,56 %

5-masala. Massasi 108 g bo'lgan oxaktosh kuydirilganda massasi 44 kamaydi. Parchalanmay qolgan oxaktosh massasini hisoblang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Kamaygan miqdor gazga tegishli bo'lganligi uchun 44 g karbonat angidrid deb qabul qilinadi va undan parchalangan oxaktosh massasi aniqlanadi.

$$44 \text{ g CO}_2 \text{ — } 100 \text{ CaCO}_3$$

$$44 \text{ — } X$$

$$X = 100 \text{ g}$$

3) Berilgan oxaktosh massasidan parchalangan oxaktosh massasi ayrilib, parchalanmay qolgan kalsiy karbonat massasi aniqlanadi.

$$108 - 100 = 8 \text{ g}$$

Javob: 8 g.

6-masala. Massasi 100 kg bo'lgan modda massasining 0,0274 % ni elektronlar tashkil qilgan bo'lsa (4 guruh elementi) bu modda qaysi elementdan tashkil topganligini aniqlang. (elektron m.a.b 1/1824)

Yechish: 1) 100 kg modda tarkibidagi elektronning massasi topiladi.

$$100 \text{ kg — } 100 \%$$

$$X \text{ — } 0,0274 \%$$

$$X = 27,4 \text{ g}$$

2) Bitta elektronni massasi topiladi.

$$1/1824 = 5,48 \cdot 10^{-4}$$

3) 27,4 g elektronni miqdori topiladi.

$$27,4 \text{ — } X$$

$$5,48 \cdot 10^{-4} \text{ — } 1$$

$$X = 50000$$

4) Shu modda tarkibidagi bitta elektronga necha g modda to'g'ri kelishi topiladi.

$$100000 \text{ g — } 50000 \text{ ta } e$$

$$X \text{ — } 1$$

$$X = 2$$

5) Elektronning soni modda massasidan ikki barobar kam bo'lgani uchun bu IV guruh elementidan uglerod xisoblanadi.

2 g ga 1 ta elektron

Javob: $^{12}_6\text{C}$

7-masala. Qattiq suv tarkibida $\text{Ca}(\text{NCO}_3)_2$ (0,015%) va $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ (0,005%) bor. 50 l hajmli suvning qattiqligini yo'qotish uchun unga qancha gramm so'ndirilgan oxak qo'shiladi.

Yechish: 1) Suvning zichligi birligidan foydalanib, suv massasi topiladi.

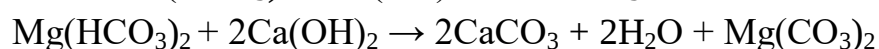
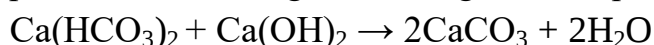
$$m = \rho \cdot V = 1 \cdot 50000 = 50000 \text{ g} = 50 \text{ kg}$$

2) Kalsiy va magniy gidrokarbonatlar massasi aniqlanadi.

$$\text{a) } m_{(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2)} = 50 \cdot 0,00015 = 7,5 \text{ gr}$$

$$\text{b) } m_{(\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2)} = 50 \cdot 0,00005 = 2,5 \text{ gr}$$

3) Suv qattiqligini yo'qotish uchun tuzlarga so'ndirilgan oxak qo'shiladi.



4) Topilgan tuz massalaridan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ massasi topiladi.

$$\text{a) } 162 \text{ — } 74$$

$$7,5 \text{ — } X$$

$$X = 3,43 \text{ Ca}(\text{HCO}_3)_2$$

$$\text{b) } 146 \text{ — } 148$$

$$2,5 \text{ — } X$$

$$X = 2,54 \text{ Mg(HCO}_3)_2$$

5) Umumiy ishqorning massasi topiladi.

$$3,43 + 2,54 = 5,97 \text{ g}$$

Javob: 5,97 g.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

561. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga yordam beradigan reaksiyalar tenglamalarini yozing.

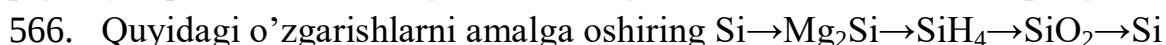


562. 11,2 l CO_2 20 % li 328 g NaOH eritmasi orqali o'tkazilganda eritmada qolgan moddalarning % konsentrasiyasini toping.

563. NaHCO_3 va Na_2CO_3 dan iborat 7,6 g aralashma 20% li xlorid kislota bilan ishlanganda 1,792 l gaz ajraldi. Qancha xlorid kislota reaksiyaga kirishgan va aralashma tarkibini aniqlang.

564. 100 ml karbonatli qattiq suvni titrlash uchun 0,2 H xlorid kislotadan 5 ml sarf bo'ldi. Shu suvning karbonatli qattiqligini aniqlang.

565. 200 ml suvda 8,016 mg SCa^{2+} va 7,296 mg Mg^{2+} bo'lsa, suvning doimiy qattiqligini yo'qotish uchun uning sarf bo'ladigan Na_2CO_3 massasini aniqlang.



567. Kationi II valentli bo'lgan $\text{Me(HSO}_3)_2$ ma'lum miqdorda parchalanganda 17,92 l gaz ajraldi. Qolgan mahsulotning massasi 33,6 g bo'lsa, qaysi tuzning qancha miqdori parchalangan.

568. Ca va CaCO_3 dan iborat 150 g aralashma ochiq havoda qizdirilganda 11,2 l gaz ajralgan va aralashmaning massasi o'zgarmay qolgan aralashma tarkibini aniqlang.

569. Massasi 20 g bo'lgan CaS_2 suv bilan reaksiyaga kirishganda 5,6 ml asetilen ajralgan bo'lsa, CaS_2 ning foiz tarkibini toping.

570. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ kristall gidratida suvning massa ulushi 62,94 % bo'lsa kristall gidrad formulasini aniqlang.

571. Uglerodning koksdagi massa ulushi 89 % bo'lsa, massasi 20 kg bo'lgan koks yordamida qaytarilishi mumkin bo'lgan SiO_2 massasini toping.

572. CO va CO_2 aralashmasining $\rho=1,5$ bo'lsa aralashmaning hajmiy tarkibini aniqlang.

573. Juda toza kremniy qanday usulda olinadi va nima maqsadda ishlatiladi.

574. SiH_4 va CH_4 aralashmasi yondirilganda gaz ajraldi va reaksiya natijasida 12 g qattiq mahsulot hosil bo'ldi. Gaz holatdagi mahsulotlar mol natriy gidroksid orqali o'tkazilganda massasi 63,6 g bo'lgan birikma hosil bo'ldi. dastlabki aralashmaning tarkibini va reaksiya uchun kerak bo'lgan kislorod miqdorini toping.

575. Xrustall, laboratoriya va rubin shishalari qanday moddalar qo'shib tayyorlanadi.

576. Organik shisha olish reaksiyasini yozing va u qo'llaniladigan soxani ayting.

577. Uglerodning allotropik shakli va ularning bir-biridan kimyoviy va fizik xossalardagi farqlarni ayting.

578. 25 l SO va SO₂ lar aralashmasi 70 g Sa gidroksiddan o'tkazilganda 94,6 g cho'kma tushgan bo'lsa, aralashma tarkibini aniqlang.

579. Probirkada turgan suvga avval oltin so'ng ftorid kislota qo'shilganda qanday jarayon kuzatiladi.

580. Asbest minerali tarkibidagi SiO₂ ning massa ulushini toping.

Metallarning xossalari

Metallar – davriy sistemadagi elementlarning 80 % ni tashkil kiladi. Agar Ve dan At ga tomon diagonal o'tkazilsa, pastki qismi fakat metallardan tashkil topganligini kurish mumkin. Odatda (Ng dan tashqari) barcha Me lar qattiq bo'ladi. Me lar asosan atom kristalli panjara holida bo'lganligi uchun qattiqliligi yuqori bo'ladi.

Metallning kristall panjara tugunlarida Me⁺ ionlari, neytral metall atomlari va ular orasida harakatlanuvchi ē lar mavjud.

Ko'pchilik Me larning valent pog'onasidagi s – ē lar soni, 1 yoki 2 ta bo'lib, ular yadro bilan zaif bog'langan. Shu tufayli ularning ionlanish potentsiali kichik bo'ladi. Shuning uchun Me lar kimyoviy reaksiyalarda ē donori, birikmalarida musbat zaryadlangan kation holida bo'ladi.

Metallarni zichligiga qarab og'ir va engil metallarga bo'linadi. Zichligi 5000 kg/m³ dan kichiklari engil, zichligi 5000 kg/m³ kattalari og'ir metallarga bo'linadi. Bundan tashqari metallar qiyin va oson suyuqlanuvchi metallarga ham bo'linadi. Agar metallning suyuqlanish harorati 800⁰C dan yuqorilari qiyin suyuqlanuvchi: (masalan volfram 3410⁰C), 800⁰C pastlari oson suyuqlanuvchi: (masalan seziy 28,5⁰C) metallar deyiladi.

Me larning eng muhim kimyoviy xossalardan biri ularning oksidlanishidir.

Namunaviy masalalar

1-masala. Po'latdagi Sr ning massa ulushi 1 % bo'lishi uchun massasi 60 kg bo'lgan po'latga ferroxrom qotishmasining qanday massasini (g) qo'shish kerak? (Sr ning ferroxromdagi massa ulushi 0,65 ga teng).

Yechish: Dastlab ferroxromdagi xromning massasi topiladi.

Buning uchun ferroxrom massasi X, undagi xromni Y deb belgilaymiz.

1) Demak: 100 % — X

65 % — Y

$$Y = 0,65XSr$$

2) Po'latdagi xrom 1 % bo'lishi uchun qancha ferroxrom qo'shish hisoblanadi.

100 % — (60 + X)

1 % — 0,65X

$$65X = 60 + X$$

$$64X = 60$$

$$X = 0,9375 \text{ kg}$$

$$X = 0,9375 \text{ kg}$$

Javob: 0,9375 kg Ferroxrom qo'shish kerak.

2-masala. 19,2 g noma'lum II valentli metall suyultirilgan HNO_3 bilan reaksiyaga kirishib, tarkibida 46,76 % N₂ bo'lgan 4,48 l (n.sh.) oksid hosil bo'ldi. Reaksiya uchun qaysi metall olingan?

Yechish: 1) Azotning berilgan % idan foydalanib oksid formulasi topiladi.

$$x : y = \frac{46,76}{14} : \frac{53,24}{16} = 3,34 : 3,35 = 1 : 1 \text{ Demak oksid formulasi NO}$$

2) Shunga asoslanib reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



3) Chiqqan gaz hajmidan foydalanib metall massasi topiladi.

$$19,2 \text{ — } 4,48 \text{ l NO}$$

$$X \text{ — } 44,8 \text{ l}$$

$$X = 192 \text{ Me}$$

4) Me reaksiyada 3 mol bo'lgani uchun 192 gr ni 3 ga bo'linadi.

$$n = \frac{192}{3} = 64Cu$$

Javob: Metall Su

3-masala. 3,2 g III valentli metal gidroksididan 7,7 g metall nitrat olindi. Bu qaysi metall.

Yechish: 1) $Me(ON)_3 \rightarrow Me(NO_3)_3$

2) Bunda metalning atom massasini x deb belgilab quyidagicha proporsiya tuziladi.

$$(X+51) \text{ — } (X+186)$$

$$3,2 \text{ — } 7,7$$

$$X = 45 \text{ bu metalning atom massasi 45 massaga}$$

ega bo'lgan metall skandiydir.

Javob: Sc

4-masala. Zn plastinkasi tarkibida 13,5 g $CuCl_2$ bo'lgan eritmaga tushiriladi. Plastinka massasi 0,01 g ga kamaygan bo'lsa, eritmada necha g $CuCl_2$ qolgan?

Yechish: 1-usul: Reaksiya tenglamasi quyidagicha: $Zn + CuCl_2 \rightarrow Cu + ZnCl_2$

Reaksiya tenglamasi bo'yicha metallar massalaridagi farq 1 gr ga (65 – 64) teng.

2) SHunga asoslangan xolda quyidagicha proporsiya tuziladi:

$$65 \text{ — } 1 \text{ ga kamaysa}$$

$$x = 0,65 \text{ g Zn}$$

$$x \text{ — } 0,01 \text{ ga kamayganda.}$$

3) 0,65 g Zn bilan ta'sirlashgan $CuCl_2$ ning massasi topiladi:

$$65 \text{ — } 135$$

$$x = 1,35 \text{ g } CuCl_2$$

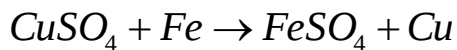
$$0,65 \text{ — } x$$

4) Eritmada qolgan $CuCl_2$ aniqlanadi.

$$13,5 - 1,35 = 12,15 \text{ g}$$

Javob: 12,15 g.

5-masala. CuSO_4 ning 125 g 20 % li eritmaga massasi 50 g bulgagn Fe plastinka tushirildi. Birozdan so'ng Fe plastinka eritmadan chiqarilib kuritilgan. Uni tortib kurilganda massasi 51 g bo'lgani aniqlandi. Eritmadagi FeSO_4 ning massa ulushini toping.



1-usul: Arifmetik yo'l orqali:

1) Reaksiyadagi metallar farqi: $64 - 56 = 8 \text{ g}$.ga
tajribadagi metallar farqi: $51 - 50 = 1 \text{ g}$ ga teng.

2) Eritmada erigan modda massasini topiladi:

$$\begin{array}{l} 125 \text{ — } 100 \% \\ x \text{ — } 20 \% \end{array} \quad x = 25 \text{ g}$$

3) Eritmaga o'tgan Fe miqdori topiladi:

$$\begin{array}{l} 56 \text{ — } 8 \\ x \text{ — } 1 \end{array} \quad x = 7 \text{ g}$$

4) Undan plastinkaga o'tirgan Su massasi topiladi:

$$\begin{array}{l} 56 \text{ — } 64 \\ 7 \text{ — } x \end{array} \quad x = 8 \text{ g}$$

5) Shundan so'ng hosil bo'lgan yangi eritma:

$$125 + 7 - 8 = 124 \text{ g}$$

6) FeSO_4 massasi:

$$\begin{array}{l} 56 \text{ — } 152 \\ 7 \text{ — } x \end{array} \quad x = 19 \text{ g FeSO}_4$$

7) Shu tuzning massa ulushi:

$$\begin{array}{l} 124 \text{ — } 100 \% \\ 19 \text{ — } x \end{array} \quad x = 15,3 \%$$

2-usul: Algebrik yo'l bilan:

1) Eritmaga tushayotgan Fe massasini $-x$ bilan plastinkaga utirgan Su massasini $-y$ bilan belgilab quyidagi tenglama tuziladi.

$$50 - x + u = 51 \text{ g}$$

$$50 - x + 1,143 x = 51$$

$$X = 7 \text{ gr Fe.}$$

2) Temirning massasidan foydalanib misning massasi topiladi. $50 - 7 + u = 51$

$$u = 8 \text{ g Cu}$$

3) Hosil bo'lgan temir sulfat massasi topiladi.

$$\begin{array}{l} 56 \text{ — } 152 \\ 7 \text{ — } x \end{array} \quad x = 19 \text{ g}$$

4) Yangi eritma massasi:

$$125 + 8 - 7 = 124 \text{ g}$$

5) Tuzning massa ulushi:

$$124 \text{ — } 100 \%$$

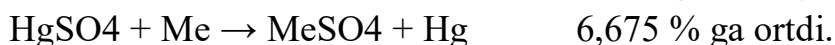
$$19 \text{ — } x$$

$$x = 15,3 \% \text{ FeSO}_4$$

Javob: 15,3 %.

6-masala. 2 zaryadli ion hosil qiladigan metallardan yasalgan va massalari bir xil bo'lgan 2 ta plastinkaning birinchisi CuSO_4 eritmasiga, ikkinchisi SdSO_4 eritmasiga tushirildi. Biroz vaqtdan so'ng CuSO_4 eritmasiga tushirilgan plastinka massasi 3,6 % ga kamaygan, ikkinchi plastinka massasi esa 6,67 % ga ortdi. CuSO_4 va SdSO_4 uning molyar konsentratsiyasi bir xilda kamaygan bo'lsa metallni aniqlang.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamalari yozib olinadi.



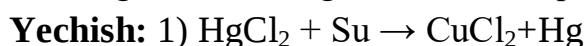
2) Birinchi eritmaga tushgan plastinka massasi kamayganligi uchun 1-reaksiyadagi metallar farqi: (Me-64), 2-eritmada esa ortganligi uchun bunda metallar farqi: (201-Me) bilan belgilanib quyidagi proporsiya tuziladi.

$$(\text{Me}-64) \text{ — } 3,6 \%$$

$$(201-\text{Me}) \text{ — } 6,675 \% \quad \text{Me} = 112$$

Javob: Kadmiy

7-masala. Tarkibida 8,5 g sulema bo'lgan eritmaga mis botirildi smobning xammasi siqib chiqarilgandan keyin plastinka massasi 11,5 % ga ortdi. Eritmaga tushirilgan metallning massasini aniqlang.



2) Berilgan sulema (HgCl_2) massasidan foydalanib ajralgan simob massasi topiladi.

$$272 \text{ — } 201 \%$$

$$8,5 \text{ — } X \quad X = 6,28$$

3) Simob massasida reaksiyaga kirishgan mis massasi topiladi.

$$201 \text{ — } 64\%$$

$$6,28 \text{ — } X \quad X = 2$$

4) Metallar farqi aniqlanadi.

$$6,28 - 2 = 4,28$$

5) Metallar farqidan plastinkaning umumiy massasi topiladi.

$$4,28 \text{ — } 11,5 \%$$

$$X \text{ — } 100$$

$$X = 37,1 \quad \textbf{Javob: } 37,1 \text{ g.}$$

Mustaqil ishlash uchun masalalar

581. Pt va Ag tigellar havoda qizdirilganda massasi o'zgarmaydi. Fe va Su tigellarning massasi esa ortadi. Bunga sabab nima?

582. Issiqlikni va elektrni yaxshi o'tkazadigan, kumushsimon ok engil metall bor.

Bu metallning boshqa metallar bilan hosil qilgan kotishmalari juda engil va pishik bo'ladi. Metall havoda barqaror, lekin HCl va NaOH eritmalarida yaxshi eriydi, bunda ikkisi ham bir xil miqdorda gaz ajralib chiqadi. Kukunsimon metall qizdirilganda S bilan reaksiyaga kirishadi, reaksiya mahsuloti suv bilan ishlanganda, amfoter xossaga ega bo'lgan gidroksid hosil qiladi. Bu qanday metall va 20,4 g metall oksidi hosil qilish uchun necha g metall olish kerak?

583. Temir rudalarining formulalarini yozing va temir, po'lat, cho'yanni bir-biridan farqini ayting.

584. Quyidagi reaksiya tenglamalarini tugallang va bundan pirometallurgiya usulini toping. 1) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = ?$

2) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{SO} = ?$ 3) $\text{Zn} + \text{AgNO}_3 = ?$ 4) $\text{ZnO} + \text{S} = ?$

585. Tarkibida 15 % qo'shimchasi bo'lgan magnitli temir tosh (Fe_3O_4) ni qanday massasida 4 t temir bo'ladi.

586. Tarkibida 24 g $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ bo'lgan eritmaga 6 g rux qipig'i solindi. Bunda hosil bo'lgan moddalar massasini aniqlang.

587. Tarkibida 10 % qo'shimchasi bo'lgan 200 kg limonitdan ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) necha kg temirni qaytarib olish mumkin. (reaksiya unumi 90 %)

588. Misga ikki xil konsentratsiyali HNO_3 ta'sir ettirilganda birinchisidan 11,2 l (n.sh.) NO_2 , ikkinchisidan 8,96 l NO ajraldi. Xar ikkala reaksiyadagi ishtirok etgan metall massasini aniqlang.

589. 3,2 gr metall gidroksididan 7,7 gr shu metalning nitrati hosil bo'lsa, metallni aniqlang. (Me^{+3})

590. Massasi 50g bo'lgan rux plastinkasi qo'rg'oshin II nitrat eritmasiga botirildi. Ma'lum vaqtdan so'ng plastinka massasi 57,1 g teng bo'lib qoldi. Eritmaga tushgan rux massasini va plastinkaga o'tirgan qo'rg'oshin massasini aniqlang.

591. Noma'lum metall sulfat eritmasiga 50 g rux tayoqchasi botirildi. Biroz vaqtdan so'ng tayoqcha massasi 1,08g ga ortdi. Bunda hosil bo'lgan rux sulfatni eritmadagi massa ulushi 6,58 % bo'lib qoldi. Metallni aniqlang. (oksidlanish darajasi +2)

592. Tarkibida 6,8 g $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ bo'lgan eritmaga temir plastinka tushirildi. Mis batamom ajralib chiqqandan so'ng plastinka massasi 5 % ga ortdi. Plastinkaning dastlabki massasini toping.

593. 2 zaryadli ion hosil qiladigan metallardan yasalgan va massalari bir xil bo'lgan 2 ta plastinkaning birinchisi CuCl_2 eritmasiga, ikkinchisi SdCl_2 eritmasiga tushirildi. Biroz vaqtdan so'ng CuCl_2 eritmasiga tushirilgan plastinka massasi 1,2 % ga, ikkinchi plastinka massasi esa 8,4 % ga ortdi. CuCl_2 va SdCl_2 uning molyar konsentratsiyasi bir xilda kamaygan bo'lsa metallni aniqlang.

594. 15 g mis tutgan tayoqcha kumush nitrat eritmasiga tushirildi. Reaksiyadan so'ng metall tayoqcha olib, quritilib tortilganda massasi 1 g ortdi. Eritmaga tushgan misni va hosil bo'lgan yangi tuzning massasini aniqlang.

595. Massasi 50 g bo'lgan qoshiq suvga tashlandi va ancha vaqtdan so'ng u zangladi, qoshiq tortib ko'rilganda massasi 52,4 tengligi aniqlandi. Qoshiq tarkibini aniqlang.

596. Kumush qaysi metallarni ularning tuzlari eritmasidan siqib chiqarishi mumkin. 1) Zn, Hg 2) Pb, Sn

3) Sn, Hg 4) Hg, Sn 5) Sn, Sr

597. Massasi 200 g bo'lgan mis (II) sulfat eritmasiga massasi 15 g bo'lgan Mg solindi. Birozdan so'ng tayoqcha olib o'lchanganda 21g ni tashkil qildi. Olingan eritmadagi $MgSO_4$ ni massa ulushini aniklang.

598. Rux tayoqchasi tarkibida 27 g $CuCl_2$ bo'lgan eritmaga tushurildi. Tayoqcha massasi 0,2 g ga kamaygan bo'lsa necha g $CuCl_2$ qolgan va necha g $ZnCl_2$ hosil bo'lgan.

599. Massasi 50 g bo'lgan rux tayoqchasi massasi 170 g bo'lgan $CuCl_2$ eritmasiga tushirildi. Birozdan so'ng tayoqcha massasi 49,6 g bo'lib qoldi. Reaksiyadan keyin eritmadagi $ZnCl_2$ ni % ini toping

600. Quyidagi elektrolitlardan kadmiy bilan reaksiyaga kirisha oladiganlarini aniqlang. 1) KCl 2) $Cu(NO_3)_2$ 3) HCl 4) $ZnSO_4$

5) $MnSO_4$ 6) $AgNO_3$ (barcha tuzlarning konsentratsiyasi bir xil).

Elektroliz

Elektrolit eritmasi yoki suyuklanmasidan elektr toki o'tkazilganda sodir bo'ladigan oksidlanish qaytarilish reaksiyalariga elektroliz deyiladi. Elektroliz jarayonining qonunlarini Faradey kashf qilgan.

1. Elektrodalarda ajralib chiqadigan moddaning miqdori faqat birgina omilga – eritmadan o'tayotgan elektr miqdoriga to'g'ri proporsionaldir.

2. Turli moddalarning eritmasidan bir xil miqdorda elektr toki o'tkazilganda elektrodalarda ekvivalent og'irliklarga proporsional miqdorda moddalar ajralib chiqadi.

Faradey qonunining formulasi
$$m = \frac{\gamma \cdot I \cdot t}{F}$$

m – Elektrolit massasi

γ - ekvivalent

I – tok kuchi

t- vaqt

F- Faradey soni

Bu son vaqt birligiga qarab: sekunda bo'lsa F – 96500, minutda F – 1608,33, soatda F – 26,8 ga teng.

Namunaviy masalalar

1-masala. Kaliy gidroksid eritmasi orkali 1,2 A tok 3 soat davomida o'tkazildi. Katodda ajralgan vodorod hajmini toping.

Yechish: 1) ishqor eritmasini elektroliz tenglamasi tuziladi: $\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{elektroliz}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH}$

2) Elektrolizga uchragan modda suv hisoblanganligi uchun Faradey formulasi bo'yicha suvning massasi topiladi.

$$m = \frac{\gamma \cdot I \cdot t}{F} = \frac{9 \cdot 1,2 \cdot 3}{26,8} = 1,21 \text{ g}_{\text{suv}}$$

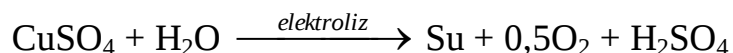
3) Parchalangan suv massasidan ajralgan suv hajmi topiladi

$$\begin{array}{ccc} 36 & \text{---} & 44,8 \\ 1,21 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 1,5 \text{ l H}_2$$

Javob: 1,5 l H₂

2-masala. Birinchi elektrolizyorda 2 mol, ikkinchisida 3 mol CuSO₄ bor eritmalar orqali 6 faradey tok o'tkazilganda katodlarda ajralib chiqqan modda (inert elektrod) massasini aniqlang.

Yechish: 1) dastlab elektroliz tenglamasi yoziladi:



Masalani echishda Faradeyning (II) – qonunidan foydalaniladi.

2) 1-elektrolizyori uchun: 2 mol tuz bo'lganligi uchun unga 4 faradey tok sarflanadi, qolgan 2 faradey tok esa shu eritmadagi suv elektroliziga sarf bo'ladi. Shunga asoslanib 1- elektrolizyori katodidagi H₂ va Su massalari topiladi.

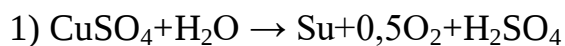
$$2 \cdot 1 = 2\text{H}_2 \quad 4 \cdot 32 = 128 \text{ Su} \quad 128 + 2 = 130 \text{ modda ajraladi.}$$

3) 2-elektrolizyorda 3 mol tuz bo'lganligi uchun unga 6 faradey tok to'liq sarflanadi. Demak suv elektrolizi uchun tok etishmaydi, bunda tok faqat Su ajralishi uchun sarflanadi. 2 – elektrolizyorda: 6 · 32 = 192 Su ajraladi.

Javob: 1-elektrolizyorda 130 g ; 2-elektrolizyorda 192 g.

3-masala. 500 g suvda 60,4 g natriy sulfat va mis sulfat aralashmasi eritildi. Eritmadan misni to'liq ajratib olish uchun 2 amper tokni 19300 sek davomida o'tkazilgan bo'lsa, aralashmadagi tuzlarning massasini toping.

Yechish: Elektroliz tenglamasi yoziladi.



2) $n = \frac{Q}{F}$ formuladan ekvalent mol topiladi.

$$n = \frac{19300 \cdot 2}{96500} = 0,4$$

3) Bunda mis massasi topiladi.

$$m = 32 \cdot 0,4 = 12,8$$

4) Mis massasidan CuSO₄ topiladi.

$$\begin{array}{ccc} 160 & \text{---} & 64 \\ X & \text{---} & 12,8 \end{array} \quad X = 32 \text{ gr CuSO}_4$$

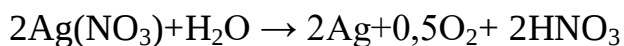
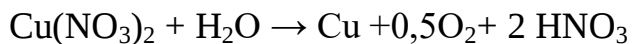
5) Umumiy massa 60,4 g bo'lganligi uchun Na_2SO_4 massasi

$$m = 60,4 - 32 = 28,4$$

Javob: 32 gr CuSO_4 , 28,4 gr Na_2SO_4

4-masala. 400 ml 0,2 molyarli $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ va 200 ml 0,3 molyarli AgNO_3 eritmalarning aralashmasi 5A tok kuchi bilan 3860 sek davomida elektroliz qilindi. elektroliz tugagandan keyin eritmadagi tuzni massasini toping.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamalari yoziladi.



2) Dastlab tuzlar massasi aniqlanadi.

$$\text{a) } m = \frac{C_M \cdot M \cdot V}{1000} = \frac{0,2 \cdot 188 \cdot 400}{1000} = 15,04 \text{ g } \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$$

$$\text{b) } m = \frac{C_M \cdot M \cdot V}{1000} = \frac{0,3 \cdot 170 \cdot 200}{1000} = 10,2 \text{ g } \text{AgNO}_3$$

3) Beketov qatorida kumush misdan keyin turganligi uchun dastlab kumushga ketgan tok kuchi aniqlanadi.

$$\text{b) } J = \frac{m \cdot F}{E \cdot t} = \frac{10,2 \cdot 96500}{170 \cdot 3860} = 1,5 \text{ A}$$

4) Demak kumush chiqishi uchun 1,5 A tok ketgan bo'lsa suv chiqishi uchun: 5-1,5 = 3,5A tok kuchi qoladi. Shunga asosan mis nitrat massasi topiladi.

$$m = \frac{E \cdot J \cdot t}{F} = \frac{94 \cdot 3,5 \cdot 3860}{96500} = 13,16 \text{ g } \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$$

5) Dastlabki $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dan elektrolizga uchragan tuz ayrilsa qolgan tuz aniqlanadi.

$$15,04 - 13,16 = 1,88 \text{ g } \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$$

Javob: 1,88 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

5-masala. Mis sulfatning 600g 15 % li eritmasi elektroliz qilinganda anodda (inert elektrod) 17,5 l (n.sh.) gaz ajraldi. Elektrolizdan so'ng eritmadagi moddaning massa ulushini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Tuz massasi topiladi.

$$m/\text{CuSO}_4 = 600 \cdot 0,15 = 90 \text{ g}$$

3) 90 g tuzdan ajralgan kislorod hajmi topiladi. $M_r/\text{CuSO}_4 = 160$

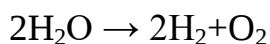
$$160 \text{ — } 11,2$$

$$90 \text{ — } X$$

$$X = 6,3 \text{ l}$$

anodda 17,5 l gaz ajralganligiga asosan: $17,5 - 6,3 = 11,2$ suvdan ajralgan, O_2 deb qabul qilinadi.

4) Bundan elektrolizga uchragan suv massasi topiladi.



$$36 \text{ — } 22,4$$

$$X \text{ — } 11,2$$

$$X = 18 \text{ g suv}$$

5) Qolgan eritma aniqlanadi. Buning uchun katod va anoddagi moddalar massasi aniqlab olinadi.

a) $160 \text{ — } 64$

$$90 \text{ — } X$$

$$X = 36 \text{ Cu}$$

b) $160 \text{ — } 16$

$$90 \text{ — } X$$

$$X = 9 \text{ O}_2$$

6) Demak eritma $600 - (36 + 9 + 18) = 537 \text{ g}$

7) eritmadagi sulfat kislota massasi topiladi.

$$160 \text{ — } 98$$

$$90 \text{ — } X$$

$$X = 55,125$$

8) Topilgan kislota konsentrasiyasi aniqlanadi.

$$C\% = \frac{55,125}{537} \cdot 100\% = 10,26\%$$

Javob: 10,26 %

6-masala. Alyuminiy kationi zaryadining kulonlardagi qiymatini toping.

Yechish: 1) Buning uchun quyidagi formuladan foydalaniadi.

$$Q = \frac{N_Z \cdot F}{N_A} \text{ bu erda: } Q - \text{elektr miqdori}$$

N_Z - zaryad soni

N_A - avagadro soni

F - faradey soni

$$Q = \frac{+3 \cdot 96500}{6,02 \cdot 10^{23}} = 4,8 \cdot 10^{-19}$$

Javob: $4,8 \cdot 10^{-19}$

7-masala. Tarkibida $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ va AgNO_3 bo'lgan 625 ml eritmani 4825 sekund davomida 12,5 A kuch bilan elektroliz qilinganda, katodda har ikki metallardan hammasi bo'lib 35 g ajralib chiqdi. Boshlang'ich eritmadagi tuzlarning molyar konsentrasiyasini toping.

Yechish: 1) Dastlab elektrolizyor katodida ajralib chiqqan metallarning g-ekv/mol topiladi.

$$n = \frac{I \cdot t}{F} = \frac{12,5 \cdot 4825}{96500} = 0,625$$

2) Ag ni g-ekv/molini – x bilan, Su nikini esa (0,625-x) bilan belgilasak, metallar massasi quyidagicha aniqlanadi.

$$108x + 32(0,625 - x) = 35$$

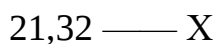
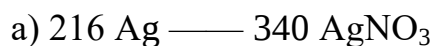
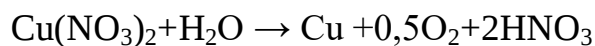
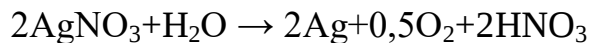
$$108x + 20 - 32x = 35$$

$$76x = 15 \quad x = 0,1974 \cdot 108 = 21,32 \text{ g Ag}$$

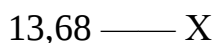
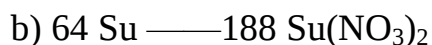
$$x = 0,1974$$

3) Cu massasi esa: $35 - 21,32 = 13,68 \text{ g}$

4) Metallar massasidan tuzlarning massasi aniqlanadi.



$$X = 33,56$$



$$X = 40,185$$

5) Tuzlarning molyarligi topiladi.

$$\text{a) } C_M = \frac{m \cdot 1000}{Mr \cdot V} = \frac{33,56 \cdot 1000}{170 \cdot 625} = 0,316 \cdot \text{AgNO}_3$$

$$\text{b) } C_M = \frac{m \cdot 1000}{Mr \cdot V} = \frac{40,185 \cdot 1000}{188 \cdot 625} = 0,342 \cdot \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$$

Javob: $0,316 \cdot \text{AgNO}_3$

$0,342 \cdot \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Mustaqil ishlash uchun masalalar

601. KOH eritmasi elektroliz qilinganda elektr toki o'tgan sari quyidagilarning qaysi birida o'zgarish kuzatiladi va nima uchun. Izoxli javob bering a) kaliy gidroksidning massasi b) kaliy gidroksidning moli s) kaliy gidroksidning konsentratsiyasi.

602. Quyidagi tuzlarni elektroliz tenglamalarni tuzing: FeCl_2 , H_2SO_4 , NaCl , ZnSO_4 , Na_2S , NaOH . Xamma holatlar uchun grafit anodlar qo'llanadi.

603. KOH eritmasi inert elektrodlar bilan elektroliz qilinganda, katoda (n.sh. da) 11,2 l gaz ajralib chiqdi. Anoddan ajralib chiqayotgan gazning hajmini aniqlang.

604. Elektrodleri ketma-ket ulangan ikki idishning birida NaCl , ikkisida NaJ eritmaları bor. Ulardan bir xil miqdorda elektr toki o'tkazilganda, ikkinchi idishda 5,08 g yod hosil bo'ldi. Birinchi idishdagi elektroliz mahsulotning massasini aniqlang.

605. MeCl suyuklanmasi elektroliz qilinganda 0,896 l Cl_2 (n.sh) va 3,12 g metall hosil bo'lgan. Qaysi metall xloridi elektroliz qilingan?

606. NaNO_3 ning 5 % li 1000 g eritmasi elektroliz qilinganda, 144 g suv parchalangan bo'lsa, elektrolizdan keyin eritmadagi NaNO_3 ning massa ulishi qancha bo'ladi?

607. Katodda 3,36 g Sd ajralib chiqishi uchun Sd SO_4 eritmasidan 0,402 A tok qancha vaqtda o'tishi kerakligini aniqlang.

1. Kimyoviy korroziya – gaz korroziyasi deb ham ataladi, chunki bu jarayon gaz holatdagi moddalar ta'sirida amalga oshadi. Bunda metallar emirilishi uchun oksidlangan yoki sulfid holiga o'tib qolgan. Al, Zn, Sr, Ni larda oksid parda xosil

bo'lib, bu parda ularni korroziyasidan saqlab qoladi.

2. Elektrokimyoviy korroziya – nam havo, turli elektrolitlar ta'sirida yuzaga keladi (aniqrogi, suyuq elektrolitlar orqali). Bu korroziya vujudga kelishi uchun galvanik element hosil bo'lishi kerak. Bundan metallarning qaysi biri emirilishi ularning elektrokimyoviy kuchlanish qatoridagi o'rniga bog'liq.

Namunaviy masalalar

1-masala. Qotishma Zn va Fe dan iborat bo'lsa, ularning qaysi biri avval korroziyaga uchraydi?

Yechish: Bu erda passivrok hisoblangan Fe – katodga boradi. Aktiv, ya'ni Zn – anodga boradi. Fe $\bar{e}$ larni olib qaytadi, Zn esa $\bar{e}$ larini berib oksidlanadi:



Agar Fe yuzasi Sn bilan koplangan bo'lsa, anodga Fe boradi, katodga esa Sn:

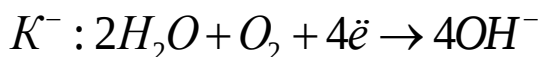
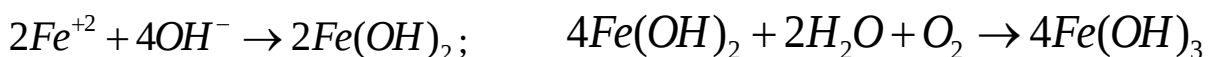
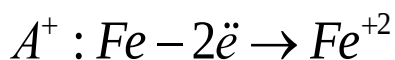


Demak, Fe korroziyaga uchraydi.

Shunday qilib, metallar korroziyasida aktiv metallar - A^+ , passiv metallar – K^- bo'ladi va har doim A^+ emiriladi. Galvanik elementlar bir-biridan Beketov qatorida qancha uzoqda bo'lsa, korroziya shunga tez sodir bo'ladi.

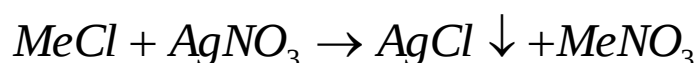
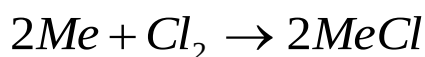
2-masala. Fe plastinkasi suvga tushirib qo'yilganda, sodir bo'ladigan jarayonlarni tahlil qiling:

Yechish: Bu erda Fe ning korroziyasi vujudga kelgan, bunga sabab plastinkada Fe_3C birikmasi mavjud. Bu birikma Fe bilan galvanik element hosil qiladi. Fe ion holatida suvga o'tib, OH^- ionlarini biriktirilib, $Fe(OH)_3$ ga aylanadi. Fe plastinka emirila boshlaydi. Bu jarayonlarni quyidagi $\bar{e}$ tenglamalar orqali ifodalash mumkin.



3-masala. Massasi 2,66 gr bo'lgan ishqoriy metall mol miqdordagi Cl_2 to'ldirilgan idishga tushirildi. Olingan modda suvda eritildi va eritmaga etarli miqdordagi kumush nitrat qo'shilganda, massasi 2,87 gr bo'lgan cho'kma tushadi. Modda qaysi Me dan olinganini aniqlang.

Yechish: 1-usul: 1) Reaksiya tenglamalarini yoziladi.



2) Metall va AgCl o'rtasida to'g'ri-to'g'ri proporsiya tuziladi:

$$2,66 \text{ g Me} \text{ — } x \text{ Me}$$

$$2,87 \text{ g AgCl} \text{ — } 143,5 \text{ AgCl} \quad x = 133 \rightarrow \text{Cs}$$

2-usul: 1) Hosil bo'lgan cho'kma tarkibidagi Cl massasi topiladi: $143,5 \text{ — } 35,5$ (Cl)

$$2,87 \text{ — } x \quad x = 0,71 \text{ g Cl}$$

2) Cl_2 massasi ma'lum bulgach, dastlabki reaksiya bo'yicha metallni topamiz.

$$\mathcal{O}_{\text{Me}} = \frac{m/\text{Me} \cdot \mathcal{O}/\text{Cl}}{m/\text{Cl}} = \frac{2,66 \cdot 35,5}{0,71} = 133 \quad A = \mathcal{O} \cdot v = 133 \cdot 1 = 133$$

Bu miqdor Cs ga to'g'ri keladi. **Javob:** Cs

4-masala. Suvning 50 l da 40,8 g $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ mavjud bo'lsa, shu suvning muvaqqat qattiqligini toping.

Yechish: 1) Tuzning ekvivalenti aniqlanadi.

$$\mathcal{O}_{\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2} = \frac{146}{2} = 73$$

2) Muvaqqat qattqlik topiladi.

$$C_q = \frac{40,8 \cdot 1000}{50 \cdot 73} = 11,18 \text{ g/ekv.}$$

Javob: 11,18

5-masala. Qattiqligi 2 g/ekv. ga teng 400 l suvni yumshatish uchun necha g soda qo'shish kerak?

Yechish: **1-usul.** 1) Tuz ekvivalentini aniqlang.

$$\mathcal{O}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{106}{2} = 53$$

2) Suvni qattiqligi topish formulasidan soda massasi aniqlanadi.

$$m = \frac{C_q \cdot 10 \cdot V \cdot \mathcal{O}_k}{1000} = \frac{2 \cdot 400 \cdot 53}{1000} = 42,4$$

2-usul: 1) $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NaHCO}_3$

Bunda 1 g/mol soda 1 g/mol $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bilan reaksiyaga kirishmokka. 1 g/ekv soda 53 g bo'ladi.

2) 400 l suv tarkibida qattqlik beruvchi tuz miqdori

$$400 \cdot 2 = 800 \text{ ml/ekv} = 0,8 \text{ g/ekv bo'ladi.}$$

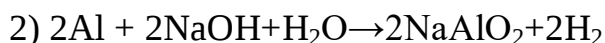
3) Demak, shu suvning qattiqligini yo'qotish uchun:

$$m = 0,8 \cdot 53 = 42,4 \text{ g soda qo'shish kerak.}$$

6-masala. 40 % li 139,87 ml ($\rho=1,437$) NaOH eritmasi Al bilan ta'sirlashganda ajralib chiqqan H_2 bilan qancha g SuO qaytariladi?

Yechish: 1) Dastlab ishqor massasi topiladi.

$$m = \rho \cdot v \cdot \omega = 1,437 \cdot 139,87 \cdot 0,4 = 80,4$$

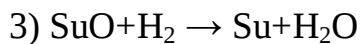


tenglamaga asoslanib, vodorod massasi topiladi.

$$80 \text{ — } 4$$

$$80,4 \text{ — } X$$

$$X = 4,02 \text{ g } H_2$$



reaksiyadan SuO topiladi.

$$80 \text{ — } 2$$

$$X \text{ — } 4,02$$

$$X = 160,1$$

Javob: 160,1 g SuO qaytariladi

7-masala. Tarkibida $CaSO_4(0,02\%)$, $MgSO_4(0,01\%)$ bo'lgan doimiy qattiqlikka ega suv mavjud. 20 l hajmdagi shu suvni qattiqligini yo'qotish uchun Na_2SO_3 ni $\rho=1,2$, $S\%=18\%$ li eritmasidan qancha hajm qo'shish kerak?

Yechish: 1) Suvning massasi topiladi. ($\rho=1$)

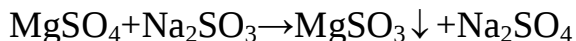
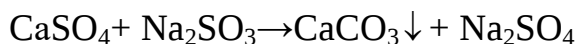
$$m = \rho \cdot v = 1 \cdot 20 = 20 \text{ kg suv.}$$

2) Shu suvdagi tuzlar massasi aniqlanadi.

$$a) m = 20000 \cdot 0,0002 = 4 \text{ g } CaSO_4$$

$$b) m = 20000 \cdot 0,0001 = 2 \text{ g } MgSO_4$$

3) Tuzlarni soda bilan reaksiyasi yoziladi va topilgan massalariga muvofiq keluvchi soda massasi aniqlanadi.



$$a) 136 \text{ — } 106$$

$$4 \text{ — } X$$

$$X = 3,12$$

$$b) 120 \text{ — } 106$$

$$2 \text{ — } X$$

$$X = 1,77$$

$$4) Na_2SO_3 \text{ ning umumiy massasi } 3,12 + 1,77 = 4,89$$

5) $m = \rho \cdot v \cdot \omega$ formuladan hajm topiladi.

$$v = \frac{m}{\rho \cdot \omega} = \frac{4,89}{1,2 \cdot 0,18} = 22,64 \text{ ml}$$

Javob: 22,64 ml.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

621. Fe ning O_2 ishtirokidagi korroziyasi qanday muhitda sodir bo'ladi?

622. Qaysi omillar Fe ning elektrokimyoviy korroziyasini kuchaytiradi?

a) muhit pH ni kuchaytirish

b) muhit pH ni kamaytirish

s) havoda CO_2 konsentrasiyasini orttirish

d) eritmada O_2 miqdorini o'ttirish

623. H_2 hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladigan Fe korroziyasi qanday muhitda sodir bo'ladi?

624. Al dan yasalgan idishda qaysi eritmalarni qaynatib bo'lmaydi?

- a) NaCl ning to'yingan eritmasi
- b) sodaning konsentrlangan eritmasi
- s) HCl ning 10 % li eritmasi
- d) $Al_2(SO_4)_3$ ning 5 % li eritmasi
- e) KCl ning konsentrlangan eritmasi

625. Zn plastinkaning ustiga Al plastinkani qo'yib ikkalasining orasiga ozgina HCl tomizildi. Bunda qaysi metall emiriladi. Korroziya vaqtida anodda va katodda sodir bo'ladigan jarayonlarning elektron tenglamalarini tuzing.

626. Fe ustiga koplangan Ni ozgina tirilgan. Shu joyga ozgina suv tomizilsa, qanday jarayon sodir bo'ladi? Metallarning qaysi biri katod? Shu jarayonning elektron sxemasini tuzing.

627. $CuSO_4$ eritmasiga Al metali tushirilsa, reaksiya sekin sodir bo'ladi. Agar unga ozgina NaCl qo'shilsa, reaksiya tezlashadi. Sababini ayting.

628. Zn plastinkasiga ozgina suv parashogi qo'yilgan. Plastinkaning Cu turgan joyiga 3-4 tomchi H_2SO_4 tomizilsa, tomchilar ostidan gaz pufakchalari chiqib boshlaydi. Bunga sabab nima? Javobingizni sodir bo'ladigan proseslarning elektron tenglamalarini yozib izoxlang.

629. Fe tunuka Zn bilan koplangan. Biror sabab bilan ozgina Zn ko'chib qolgan. Uning ustiga yomgir yogganda qanday jarayon sodir bo'ladi? Anod va katodlarni aniqlang.

630. Biri qisman Sn bilan ikkisi qisman suv bilan koplangan ikkita Fe plastinka nam havoda saqlanadi. Bu plastinkalarning qaysi birida tezroq zang hosil bo'ladi? Javobingizni izoxlang.

631. Ichimlik suvida Ca^{+2} ionlar miqdori nisbatan ko'p bo'lishi ma'lum. Sizning fikringizcha suvda bo'ladigan qaysi tuz shu ionning manbai bo'ladi? Asosli javob bering.

632. Suvning doimiy qattiqligi yoki vaqtinchalik qattiqligi qaysi tuzlar yoxud qaysi ionlar ta'sirida kelib chiqadi?

633. Tarkibida $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$ bo'lgan qattiq suv a) qaynatilganda b) bu suvga Na_3PO_4 qo'shilganda v) NaOH qo'shilganda qanday kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi? Tegishli reaksiya tenglamalarini tuzing.

634. Suvning 300 l da 43,8 g $Mg(HCO_3)_2$ borligini bilgan xolda shu suvning muvaqqat qattiqligini aniqlang.

635. 1 l suvda 0,324 g $Ca(HCO_3)_2$ bor. Bu suvning qattiqligi qanday?

636. 100 l suvdagi 3 mg/evk ga teng bo'lgan muvaqqat qattiqligini yo'qotish uchun

unga necha g so'ndirilgan oxak qo'shish kerak?

637. Qattiq suv tarkibida 0,02 % CaSO_4 va 0,01 % MgSO_4 bor. 100 l hajmdagi shunday suvning doimiy

638. 100 ml suvdagi $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ni neytrallash uchun HCl ning 0,8 N li eritmasidan 5 ml kerak bo'lishini bilgan xolda, suvning muvaqqat qattiqligini hisoblang.

639. Muvaqqat qattiqlikka ega bo'lgan 100 ml suvni titrlash uchun 0,08 N li 6,25 ml HCl eritmasi kerak bo'lishini nazarda to'tib, suvning muvaqqat qattiqligini aniqlang (5 mg / ekv).

640. Suvning 5 g/ ekv ga teng bo'lgan qattiqligini yo'qotish uchun uning 500 l ga necha g soda qo'shish kerak?

ORGANIK BIRIKMALARNING TUZILISH NAZARIYASI

Uglevodorodlar. Alkanlar va sikloalkanlar

Organik kimyo - uglerod birikmalari va ularning o'zgarishlarini o'rganadi.

M. Butlerovning 1861 yilda yaratgan organik moddalar tuzilish nazariyasi qoidalarini quyidagilardan iborat:

1. Organik moddalar molekulasini hosil qilgan hamma atomlar uz valentliklariga muvofik ravishda ma'lum izchillikda birikadi.

2. Moddalarning xossalari molekular tarkibiga kanday atomlar va kancha atomlar kirishigagina emas, balki molekula bu atomlarning kanday tarkibda birikkanligiga bog'liq.

3. Berilgan moddalarning xossalari kura uning molekula tuzilishini aniklash, molekulasining tuzilishidan esa uning xossalarini oldindan aytish mumkin.

4. Modda molekulasidagi atomlar va atomlar gruppasi uzaro bir-biriga ta'sir etadi.

Izomeriya – bir necha moddalarning tarkibi hamda molekula massasi bir xil bo'lib, lekin molekularning tuzilishi bilan farklanadigan xodisadir.

Professor Maxsumov Butlerov nazariyasini takomil-lashtirib, xozirgi zamon variantini ishlab chiqardi. Ushbu nazariyaga ko'ra moddalarning tuzilishi va fizik – kimyoviy xossalari ular tarkibiga kiruvchi atomlarnigina emas balki mikrozarxalarning ham joylanishiga bog'liqdir. Bunga ko'ra atomlar va molekular tarkibiga kiruvchi elektronlar-ning siljishi evaziga hosil qilinadigan qutblar hisobiga atomlarning molekulararo joylashish tartiblari o'zgara-di. Natijada moddalarning fizik-kimyoviy xossalari ham o'zgaradi. Kimyoviy tuzilish nazariyasini Butlerov, Arbuzov, Markovnikov, Maxsumov kabi olimlar tomonidan taklif etilgan nazariya mulohazalar asosida atroflicha tushuntirish mumkinligi isbotlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. N.A.Parpiyev, K.R. Raximov, A.G.Muftahov Anorganik kimyoning nazariy asoslari T. O'zbekiston 2000-yil. 479-bet
2. Н.С.Ахметов- Общая и неорганическая химия. Москва Высшая школа 1998-г. 743-ст
3. A. G. Muftaxov Kimyodan olimpiada masalalari va ularning yechimlari. Toshkent "O'qituvchi" 1993. 308 b.
4. N.G'.Rahmatullaev, X.T.Omonov, O.Y.Iskandarov, Sh.M.Mirkomilov. Kimyodan olimpiada masalalari. Toshkent "O'qituvchi" 2007.142 b.
5. Y.R.Toshmatov, R.Dexqonov, E.Nozimov Kimyodan masalalar yechish.Namangan. 2013 y. 87 b.
6. D.J. Tursunova, F.J.Tursunova Kimyodan dasturlashtirilgan masala va mashqlar to'plami. Toshkent. "Bilim". 2004. 256 b.
7. В.В.Аунин, В.Г.Ненайденко, О.Н.Рыжова, Н.Э.Кузменко Химия XXI века в задачах международных менделеевских олимпиад Москва издательства Московского Университета 2006 г 195 с
8. А.З.Лисицын, А.А Зейфман Очень нестандартные задачи по химии М. МЦНМО, 2015.-192с
9. I.A.Tashev, I.I. Ismoilov, R.R. Ro'ziyev Anorganik kimyodan mashq va masalalar to'plami Toshkent O'qituvchi 2014. 192 b
- 10.И.П.Середа. Конкурсные задачи по химии. Москва. Просвещение. Высшая школа. 1984. 180с
- 11.I. Asqarov, M. Qayumova, X. Rahimov. Anorganik va umumiy kimyodan masalalar yechish. Toshkent "O'qituvchi" 1995.
- 12.YU. I. Ibrohimov, X. To'xtashev, H. Jo'raev . Kimyodan masalalar va ularni yechish usullari. Toshkent "O'qituvchi" 1989. 242 b.
- 13.П.Будруджак Задачи по химии. Москва. Мир. 1989. 340 с.

