

I.R.Asqarov, M.A.Baxodirova, K.G'.G'opirov

KIMYODAN MASALA VA MASHQLAR YECHISH USULLARI

Toshkent-2010

Taqrizchilar:

Sh.Qirg'izov – ADU umumiy kimyo kafedrasining dotsenti, k.f.n.

N.Yusupov – Andijon viloyati pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va
malakasini oshirish instituti tabiiy fanlar kafedrasining
mudiri

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.

Mualliflar

I-bob

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 sonidan 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 sonidan 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 sonidan 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 sonidan 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} \quad \text{O} \\ \quad // \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad // \\ \text{H}:\ddot{\text{C}}:\text{C}:\ddot{\text{O}}:\text{H} \\ \quad \backslash \\ \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) $X + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$ 1,92 g SO₂ tarkibidagi S massasi aniqlab

olinadi.

$$\begin{array}{l} 64 \text{ gr SO}_2 \text{ da } \text{---} 32 \text{ gr S bor.} \\ 1,92 \text{ gr SO}_2 \text{ da } \text{---} X \text{ gr S bor.} \end{array} \quad \left| \quad X = 0,96 \text{ g S} \right.$$

2) Suv tarkibidagi vodorod massasi aniqlab olinadi:

$$\begin{array}{l} 18 \text{ gr suvda } \text{---} 2 \text{ gr H bor.} \\ 0,54 \text{ gr suvda } \text{---} X \text{ gr H bor.} \end{array} \quad \left| \quad X = 0,06 \text{ g H}_2 \right.$$

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

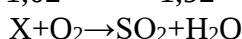
$$x : y = \frac{0,96}{32} : \frac{0,06}{1} ; \frac{0,03 : 0,06}{0,03} = 1 : 2$$

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.

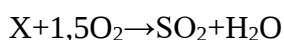
$$1,02 \quad 1,92 \quad 0,54$$



$$1,92 + 0,54 - 1,02 = 1,44 \text{ g kislorod}$$

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

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



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: H₂S

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:

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

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

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

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: Na₂SO₃

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:

$$\begin{array}{l} 37,625 \cdot 10^{21} \quad \text{—} \quad 0,4667 \text{ litr} \\ X \quad \text{—} \quad 22,4 \text{ litr} \end{array} \quad \left| \quad X = 18,06 \cdot 10^{23} \text{ ta atom} \right.$$

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

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

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.

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

3) Moddaning 48 grammi necha atomdan iboratligi aniqlanadi:

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

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:

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

3) H_2O dagi H_2 miqdori aniqlanadi:

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

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 ayiriladi: $4,6 - 3 = 1,6 \text{ g } O_2$.

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

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

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.

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

2) Moddalarning massalaridan foydalanib oldidagi koeffitsientlari 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 formula 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.

$$\frac{2,65}{106} \text{ gr } Na_2SO_3 \text{ dan } \text{---} 7,15 \text{ gr kristallgidrat}$$

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

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

3) Kristallgidrat massasidan tuz massasini ayrilib kristallgidratdagi suvning massasini va undan mollar soni topiladi.

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

Javob: $Na_2SO_3 \cdot 10H_2O$

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 anhidrid 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 formulasini 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 formulasini 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 , HCl , 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 , HCl , 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 ftor 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 formulasini 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.

II. 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 Farobiyning 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. O₂, Fe, H₂, Cl₂, S, O₃, P₄, Su, Au.

Murakkab modda – har xil element atomlaridan hosil bo'lgan moddalardir. H₂O, H₂SO₄, Na₂O, Na₂SO₃, SO₂, H₂S.

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.):

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

(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: $M_r = \frac{m(\text{molekula})}{1a.m.b.};$

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = \frac{29,89206 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{1,66067 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 18$$

(5) Molekulaning absolyut massasi:

$$A(\text{absolyut}) = M_r \cdot 1a.m.b.; \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \cdot 1,66067 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 29,89206 \cdot 10^{-27}$$

(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.

$$\text{Yechish: 1) } M = Al(NO_3)_3 = A_r(Al) + 3A_r(N) + 9A_r(O) = 27 + 3 \cdot 14 + 9 \cdot 16 = 27 + 42 + 144 = 213 \text{ g/mol}$$

$$2) m = n \cdot M = 0,75 \cdot 213 = 159,7 \text{ g.}$$

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

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

$$64 \text{ CaC}_2 \quad \text{---} \quad 24 \text{ C}$$

$$6,4 \text{ CaC}_2 \quad \text{---} \quad X$$

$$| \quad X = 2,4 \quad \text{C bor.}$$

$$2) \quad 1 \text{ mol CO}_2 \quad \text{---} \quad 12 \text{ C}$$

$$X \quad \text{---} \quad 2,4$$

$$| \quad X = 0,2 \text{ mol}$$

Javob: 0,2 mol CO_2

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

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

$$22,4 \text{ litr SO}_2 \quad \text{---} \quad 64 \text{ gr}$$

$$2,24 \text{ litr SO}_2 \quad \text{---} \quad X \text{ gr}$$

$$| \quad X = 6,4 \text{ g}$$

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

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

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

$$64 \quad \text{---} \quad 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$6,4 \quad \text{---} \quad X$$

$$| \quad X = 6,02 \cdot 10^{22} \text{ ta molekula}$$

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 mol Fe_2O_3 ——— 5·6,02·10²³ ta atom.

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

1 mol Al_2O_3 ——— 5·6,02·10²³ ta atom

2,25 mol ——— X $x = \frac{2,25 \cdot 5}{1} = 11,25 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ 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:

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

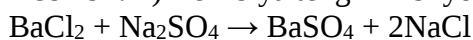
II-usul: Absolyut massani topishda quyidagi formuladan ham foydalaniladi.

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

Javob: 3,34·10⁻²² 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.

1 mol BaCl_2 ——— 1 mol BaSO_4

0,03 ——— X

| X = 0,03 mol

Javob: 0,03 BaSO_4 .

Mustaqil ishlash uchun masalalar

21. Siz maktab tajriba uchastkasidagi gullarni sug'orish uchun 5 litr suv sarfladingiz. Sarflangan suvning massasini, miqdorini va molekulalar sonini aniqlang. ($\rho = 1$)
22. Massasi 6 g bo'lgan SO_2 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) sulfidagi oltingugurt atomlarining miqdorini toping.
27. a) 0.1 mol temir (II) sulfid, b) 5 mol alyuminiy sulfat, v) 1.5 mol H_2SO_4 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?

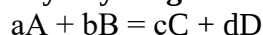
31. Normal sharoitda $4,21 \cdot 10^{21}$ ta gaz molekulari qancha hajmni egallaydi?
32. SO_2 ning qanday miqdorida oltingugurtning massasi 24 g piritdagidek bo'ladi?
33. 3 choy qoshiq (15g) suvda qancha suv molekulari bor?
34. 200 ml suvdagi suv molekularining sonini va bitta suv molekulasiining massasini 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'irni 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.

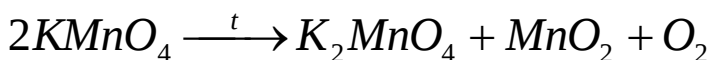
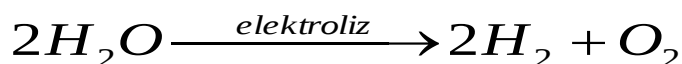
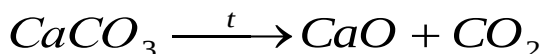
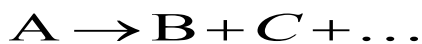
Kimyoviy tenglamalar



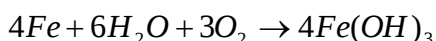
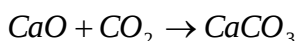
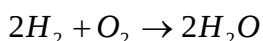
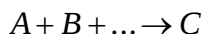
Bu yerda a, b, c, d lar stexiometrik koeffisientlar, A, B, C, D - kimyoviy moddalar.

Kimyoviy reaksiyalarning turlari

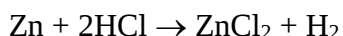
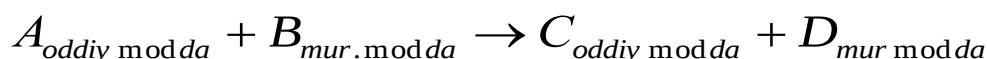
1. Ajralish reaksiyasi: Ajralish reaksiyasi deb bitta murakkab moddadan ikki yoki undan ortiq oddiy hamda murakkab moddalar hosil bo'lishiga aytiladi.



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



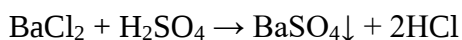
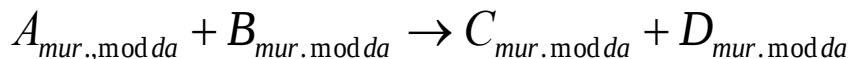
3. O'rin olish reaksiyasi: O'rin olish reaksiyasi deb bitta murakkab va bitta oddiy modda o'zaro birikib, oddiy modda murakkab modda tarkibidagi bitta elementni o'rnini olishidan yangi tipdagi murakkab va oddiy moddalar hosil bo'lishiga aytiladi.



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'lishga 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:

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

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 HNO₃ to'liq sarflangan

3) HNO₃ ga asoslanib, tuzning massasi aniqlanadi;

252 gr HNO₃ dan — 188 gr tuz xosil bo'ladi

13 gr HNO₃ dan — X gr tuz xosil bo'ladi

$$| \quad X = 9,7 \text{ g } Cu(NO_3)_2$$

4) Sarflangan Cu massasini HNO₃ ga asoslanib, (yoki hosil bo'lgan Cu(NO₃)₂ bo'yicha) topiladi;

X — 13

64 — 252

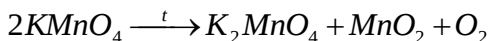
$$| \quad X = 3,3 \text{ g } Cu$$

Bunda sarflangan Cu miqdori kelib chiqdi. Ortib qolgan Cu miqdorini topish uchun uning dastlabki massasidan sarflangan massasini ayiradi: 10 – 3,3 = 6,7 g

Javob: 9,7 g Cu(NO₃)₂ xosil bo'lgan; 6,7 g mis ortib qolgan

2-masala. 12,8 g KMnO₄ parchalanganda ajralib chiqadigan O₂ hajmini (n.sh.da) aniqlang.

Yechish: I-usul: 1) KMnO₄ ning termik parchalanish tenglamasi yoziladi;



2) KMnO₄ massasiga asoslanib, ajralib chiqqan O₂ hajmi topiladi.

316 gr KMnO₄ dan — 22,4 litr O₂ ajraladi

12,8 gr KMnO₄ dan — X litr O₂ ajraladi

$$| \quad X = 0,91 \text{ l } O_2$$

II-usul:

1) KMnO₄ ning mol miqdori bo'yicha O₂ hajmi topiladi

$$n = \frac{m}{M} = \frac{12,8}{158} = 0,081 \text{ mol } KMnO_4$$

2) 2 mol KMnO₄ dan — 22,4 litr O₂ xosil bo'ladi

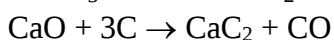
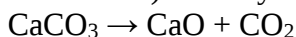
0,081 mol KMnO₄ dan — X litr O₂ xosil bo'ladi

$$| X = 0,91 \text{ l } O_2$$

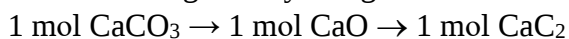
Javob: 0,91 l O_2

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:

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

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

$$100 \text{ kg } (CaCO_3) \quad \text{dan} \quad \text{---} \quad 64 \text{ kg } (CaC_2) \text{ olinadi}$$

$$425 \text{ kg } (CaCO_3) \text{ dan} \quad \text{---} \quad X \text{ kg } (CaC_2) \text{ olinadi}$$

$$| X = 272 \text{ kg } CaC_2$$

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) $CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$

128 g Su ga asoslanib, $FeSO_4$ ning massasi topiladi:

$$152 \text{ gr } FeSO_4 \quad \text{---} \quad 64 \text{ gr } Cu \text{ xosil bo'lganda}$$

$$X \text{ gr } FeSO_4 \quad \text{---} \quad 128 \text{ gr } Cu \text{ xosil bo'ladi}$$

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

Javob: 304 g $FeSO_4$

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

Yechish: 1) $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

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

$$56 \text{ gr } Fe \text{ dan} \quad \text{---} \quad 127 \text{ gr tuz xosil bo'ladi}$$

$$102 \text{ gr } Fe \text{ dan} \quad \text{---} \quad X \text{ gr tuz xosil bo'ladi}$$

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

2) Reaksiya unumi bo'yicha tuzni massasi topiladi;

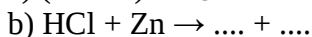
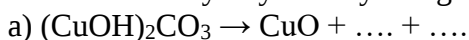
$$231,3 \quad \text{---} \quad 100\%$$

$$X \quad \text{---} \quad 92\%$$

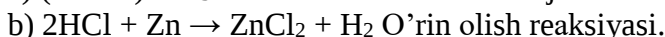
$$| X = 212,8 \text{ g}$$

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

6-masala. Kimyoviy reaksiya tenglamalarini davom ettiring:



Javob:



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) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ Dastlab qaysi gaz to'liq sarflanganligini aniqlash maqsadida gazlarni moli topiladi.

$$n = \frac{V}{V_{(m)}} = \frac{20}{44,8} = 0,446 \text{ mol } CO \quad n = \frac{m}{M} = \frac{20}{32} = 0,625 \text{ mol } O_2$$

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

$$44,8 \text{ litr } CO \text{ dan} \quad \text{---} \quad 44,8 \text{ litr } CO_2 \text{ xosil bo'ladi}$$

$$20 \text{ litr } CO \text{ dan} \quad \text{---} \quad X \text{ litr } CO_2 \text{ xosil bo'ladi}$$

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

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% MgSO₃ bo'lgan 8 kg magnezitni kuydirib qancha MgO olish mumkin?

57. 10 mol suvni elektroliz qilinganda 150 g O₂ olingan. Bu nazariy hisoblanganda chiqishi mumkin bo'lgan miqdorni necha % ni tashkil etadi?

58. 25 g pirofosfat kislota (H₄P₂O₇) olish uchun necha g P₂O₅ 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.

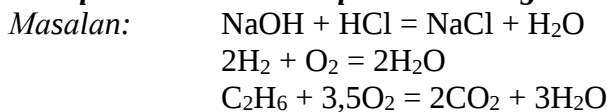
60. Massasi 31,6 g bo'lgan alyuminiy metali massasi 24,2 g bo'lgan xlorid kislota eritildi. Bunda hosil bo'lgan tuzni massasini va ajralgan gaz hajmini toping.

IV. 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”.**



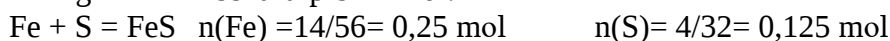
Bu uch xil usul bilan olingan suvning miqdorlari turlicha bo'lsada lekin tarkibi bir xil: 1:8 nisbatda.

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.

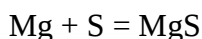
32 gr S dan — 88 gr FeS xosil bo'ladi

4 gr S dan — X gr FeS xosil bo'ladi | $X = 11 \text{ g FeS}$

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

| $X = 48 \text{ g Mg}$

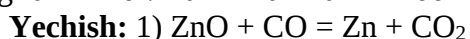
2) 32 gr oltingugurtdan — 56 gr FeS xosil bo'ladi

X gr oltingugurtdan — 112 gr FeS xosil bo'ladi

| $X = 64 \text{ g S}$

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 doimiyliigi haqidagi fikrga mos keladimi?



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

81 — 65

1,62 — X

| $X = 1,3 \text{ g}$

81 — 65

2,7 — X

| $X = 2,17 \text{ g}$

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.



12 — 44

4 — X

| $X = 14,67 \text{ g}$

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) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$

$n(H_2) = 0,25 : 2 = 0,125 \text{ mol}$ $n(Cl_2) = 2,7 : 71 = 0,04 \text{ mol}$

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: $0,25 - 0,08 = 0,17 \text{ g}$ 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) $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$

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:

$10 - 8,02 = 1,98 \text{ g}$ 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) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Gazlarda berilgan hajm moddaning miqdoriga to'g'ri keladi. Demak, 10 ml vodorod va 3 ml 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: $10 - 6 = 4 \text{ ml}$

Javob: 4 ml vodorod ortgan.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

61. Maktabingiz binosini isitish uchun foydalanilgan ko'mirning har 10 kg yoqilganda 20 m³ 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 kislotada 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.

V. 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 manganes (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.

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

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:

$$\begin{array}{l} 16 \text{ gr O}_2 \text{ dan } \text{---} 18 \text{ gr suv xosil bo'ladi} \\ 0,4 \text{ gr O}_2 \text{ dan } \text{---} X \text{ gr suv xosil bo'ladi} \end{array} \quad | \quad X = 0,45 \text{ g}$$

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:

$$\begin{array}{l} 18 \text{ gr H}_2\text{O} \text{ ---} 16 \text{ gr kamayish} \\ X \text{ gr ---} 0,4 \text{ gr kamayish} \end{array} \quad | \quad X = 0,45 \text{ g}$$

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:

$$\begin{array}{l} 80 \text{ gr Ca ---} 32 \text{ gr O}_2 \text{ ni biriktirib oladi} \\ X \text{ gr Ca ---} 44 \text{ gr O}_2 \text{ ni biriktirib oladi} \end{array} \quad | \quad X = 110 \text{ g kalsiy bo'lgan.}$$

1) 44 g CO_2 hosil qilgan CaCO_3 massasi aniqlanadi:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ ---} 44 \\ X \text{ ---} 44 \end{array} \quad X = 100 \text{ g CaCO}_3$$

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.

$$\begin{array}{l} 100 \text{ ---} 56 \\ X \text{ ---} Y \end{array} \quad | \quad Y = 0,56 X$$

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

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

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

$$7) \quad \begin{array}{ccc} 100 & \text{---} & 100\% \\ 52,4 & \text{---} & X \end{array}$$

$$| X = 52,4\% \text{ Ca}$$

$$8) \quad \begin{array}{ccc} 100 & \text{---} & 100\% \\ 47,6 & \text{---} & X \end{array}$$

$$| X = 47,6\% \text{ CaCO}_3$$

Javob: 52,4% Ca va 47,6% CaCO_3

4-masala. 9,2 g dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) 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 CO_2 hosil bo'lsa, magniy oksidning massasi X g ga teng.

$$9,2 \text{ g} = 2,8 \text{ g} + X + 4,4 \text{ g}$$

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

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

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

$$| X = 2 \text{ g}$$

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

$$28 \quad \text{---} \quad 56$$

$$X \quad \text{---} \quad 28$$

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

Javob: 14 g CO kerak.

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

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

$$78 \quad \text{---} \quad 1$$

$$X \quad \text{---} \quad 2$$

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

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.

2) Ishqor eritmasi bilan bu gazlardan karbonat angidrid ta'sirlashadi: $2\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

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

3) Karbonat angidrid hajmi aniqlanadi.

$$\begin{array}{rcl} 44 & \text{---} & 22,4 \\ 8,09 & \text{---} & X \end{array} \quad \left| \quad X = 4,12 \text{ l CO}_2\right.$$

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:

$$\begin{array}{rcl} 56 & \text{---} & 22,4 \\ X & \text{---} & 4,2 \end{array} \quad \left| \quad X = 10,3 \text{ g CaO}\right.$$

$$\begin{array}{rcl} 85 & \text{---} & 11,2 \\ X & \text{---} & 1,6 \end{array} \quad \left| \quad X = 12,14 \text{ g KNO}_2\right.$$

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 xlorida 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 portatilgandan 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 $\mathfrak{Z} = \frac{Ar}{V}$ 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.

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

$$\text{Masalan: } E(\text{NaOH}) = \frac{74}{2} = 37$$

3) Kislotalarning ekvivalentini topish uchun uning molekulyar massasi kislota negiziga yoki vodorod soniga bo'linadi: $E_{(Kis)} = \frac{Mr_{(Kis)}}{n_{(H)}}$ Mr – kislotalarning 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: $E_{(tuz)} = \frac{Mr_{(tuz)}}{V \cdot n}$

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: $\frac{m_{Al}}{m_o} = \frac{\mathfrak{Z}_{Al}}{\mathfrak{Z}_o}$

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

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

II-usul:

$$\begin{aligned}
0,68 & \text{ — } (Ek_{Al} + 8) \\
0,36 & \text{ — } Ek_{Al} \\
0,68 Ek_{Al} & = 0,36 Ek_{Al} + 2,88 \\
0,32 Ek_{Al} & = 2,88 \\
Ek_{Al} & = 9
\end{aligned}$$

Javob: 9 ekvivalent.

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

Yechish: I-usul: 1) O₂ foiziga asosanib, metallning foizi topiladi: 100 % - 28,57 % = 71,43 %.

2) Ekvivalent qonuni formulasiga ko'yiladi:

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

II-usul: proporsiya orqali topiladi:

$$\begin{array}{ccc}
71,43\% & \text{ — } & 28,57\% \\
X & \text{ — } & 8
\end{array} \quad \Bigg| \quad X = 20$$

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: $E_{oksid} = E_{Me} + E_O = 20 + 8 = 28$

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 (SO₄²⁻) ekvivalentlarining yig'indisiga teng

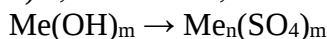
$$\check{Y}_{gidrok} = \check{Y}_{\check{H}\check{O}} + \check{Y}_{\check{H}} = \check{Y}_{\check{H}\check{O}} + 17$$

$$\check{Y}_{\check{H}\check{O} \text{ sulfat}} = \check{Y}_{\check{H}\check{O}} + \check{Y}_{SO_4} + 48$$

$$\begin{array}{rcl}
1,95 & \text{ — } & (\mathfrak{O}_{Me} + 17) \\
4,275 & \text{ — } & (\mathfrak{O}_{Me} + 48) \\
1,95 \cdot \mathfrak{O}_{Me} + 93,6 & = & 4,275 \cdot \mathfrak{O}_{Me} + 72,675 \\
4,275 \cdot \mathfrak{O}_{Me} - 1,95 \cdot \mathfrak{O}_{Me} & = & 93,6 - 72,675 \\
2,325 \mathfrak{O}_{Me} & = & 20,925 \\
\mathfrak{O}_{Me} & = & 9
\end{array}$$

II-usul:

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



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

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

2) Natijalardan foydalanilib Me_n(SO₄)_m ning ekvivalenti topiladi.

$$\begin{array}{ccc}
2,325 & \text{ — } & 4,275 \\
31 & \text{ — } & X
\end{array} \quad \Bigg| \quad X = 57$$

3) $\mathfrak{O}_{Me(SO_4)} = \mathfrak{O}_{Me} + \mathfrak{O}_{SO_4}$ formuladan

$$\mathfrak{O}_{Me} = \mathfrak{O}_{Me(SO_4)} - \mathfrak{O}_{SO_4} = 57 - 48 = 9$$

Javob: Metallning ekvivalenti 9.

4-masala. 0,732 g Zn, kislotadan 27°C va 93,3254 KPa da 300 ml H₂ ni siqib chiqaradi. Zn ning ekvivalentini hisoblang.

Yechish: I-usul: 1). Mendeleev – Klapayron formulasidan foydalanib, H₂ ning necha g

bo'lishini hisoblaymiz:

$$MPV = mRT \quad m = \frac{MPV}{RT} = \frac{93,3254 \cdot 2 \cdot 0,3}{8,314 \cdot (273 + 27)} = 0,02245 \text{ gr } H_2$$

2) Proporsiya orqali Zn ning ekvivalentini topamiz:

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

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

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

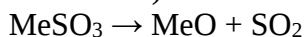
1) Ekvivalentlar qonuniga asosan $\frac{m_{Zn}}{\mathcal{E}_{K_{Zn}}} = \frac{V_H}{V_{H(\mathcal{E}_K)}};$

$$\mathcal{E}_{K_{Zn}} = \frac{m_{Zn} \cdot V_{H(\mathcal{E}_K)}}{V_H} = \frac{0,732 \cdot 11,2}{0,25148} = 32,6$$

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:



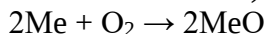
2) Karbonat kislota koldig'i ekvivalentini 30, kislorod ekvivalenti 8 va noma'lum metal ekvivalenti X deb qabul qilinadi. Shundan foydalanib proporsiya tuziladi.

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

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:

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

3) Kislorod ekvivalenti 8 ekanligidan foydalanib metal ekvivalenti topiladi:

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

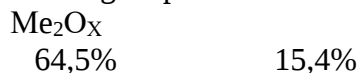
II-usul: 1) Kislorodning ekvivalent hajmi 5,6 ekanligidan foydalanib quyidagi proporsiya tuziladi:

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

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: Me Gal_x;



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

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

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

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

$$\begin{array}{cc} 15,4 & \text{---} 8 \\ 84,6 & \text{---} X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right. \begin{array}{l} \\ \\ X = 44 \end{array}$$

4) Natijadan foydalanilib galogen ekvivalenti topiladi:

$$\begin{array}{cc} 35,5 & \text{---} 44 \\ 64,5 & \text{---} X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ \\ X = 79,9 \end{array} \right.$$

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 H₂ 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 O₂ bilan birikadi. Me ning ekvivalentini toping.

105. MeNO₃ dan 3,2 g MeOH olingan. Shu metall oksidining ekvivalentni aniqlang.

106. 0,534 g Zn kislotadan 17°C va 90628 Pa da 219 ml H₂ ni siqib chiqaradi. Zn ning ekvivalentini hisoblang.

107. Temir xlorid tarkibida 34,42 % Fe va 65,58 % Cl₂ bor. Fe ning ekvivalentini toping.

108. 0,234 g Me 20°C va 100 kPa da 311,2 ml H₂ ni siqib chiqaradi. Shu Me ning ekvivalentini toping.

109. Barobar miqdordagi Me 0,2 g O₂ va 3,173 g galogen bilan birikadi. Galogenning ekvivalentini toping.

110. 5 g element 21°C da 101,325 kPa bosimda kislotada 189 ml H₂ ni siqib chiqaradi. Elementning ekvivalentini toping.

111. Oksidlanish darajasi 2 ga teng 1 g Me n.sh.da ulchangan 921 ml H₂ 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 O₂ 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.

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

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.

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

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:

$$M_1 = M_2 \cdot D \text{ yoki } D = \frac{M_1}{M_2} \quad \text{Bu erda } M_1 - \text{birinchi gazning molyar massasi, } M_2 - \text{ikkinchi}$$

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 molekular 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:

$$Mr(D_2O) = 20$$

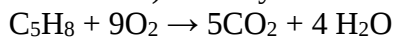
$$\begin{array}{rcl} 20 & \text{---} & 6,02 \cdot 10^{23} \\ 0,18 & \text{---} & X \end{array}$$

$$| X = 5,418 \cdot 10^{21}$$

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

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

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



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

$$1 \text{ --- } 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$X \text{ --- } 18,06 \cdot 10^{21}$$

$$| X = 0,03 \text{ g}$$

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

$$8 \text{ --- } 9 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$0,03 \text{ --- } X$$

$$| X = 2,03 \cdot 10^{22}$$

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

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.

$$n_{(Na_2SO_4)} = X$$

$$n_{(H_2O)} = Y$$

$m = Mr \cdot n$ formuladan:

$$m_{(Na_2SO_4)} = 142X;$$

$$m_{(H_2O)} = 18Y$$

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

$$16 \text{ --- } 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$X \text{ --- } 18,06 \cdot 10^{23}$$

$$| X = 48 \text{ g kislorod}$$

Natriy sulfatda 64 Xkislorod, 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:

$$64X + 16Y = 48 \cdot \frac{18}{16}$$

$$\text{natija: } 72X + 18Y = 54$$

Bu tenglama yuqoridagi birinchi tenglamadan ayriladi.

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

$$70X + 0 = 7$$

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

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

6) Eritmadagi natriy sulfatning massa ulushi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 61 & \text{---} & 100 \% \\ 14,2 & \text{---} & X \end{array} \quad | \quad X = 23,28$$

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 asosanib 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:

$$\begin{array}{rcl} 0,455 \text{ g} & \text{---} & 0,365 \text{ l} \\ X & \text{---} & 22,4 \text{ l} \end{array} \quad | \quad X = 28$$

Javob: 28

6-masala. 0,873 g gaz 83593,1 Pa bosimda va 39°C 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:

$$1) M = \frac{mRT}{PV} = \frac{0,873 \cdot 8,314 \cdot (273 + 39)}{83593,1 \cdot 800} = 34 \quad m.a.b$$

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:

$$V_0 = \frac{PVT_0}{P_0 T} = \frac{83593,1 \cdot 800 \cdot 273}{101325 \cdot (273 + 39)} = 578 \text{ ml}$$

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

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

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 Klapeyron tenglamasi $PV = nRT$ dan n ning qiymati topiladi:

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

1) Natijaga asoslanib normal sharoitdagi hajm topiladi:

$$\frac{1 \text{ mol}}{13,55} = \frac{22,4 \text{ l}}{X}$$

$$13,55 \text{ — } X$$

$$| X = 303,5 \text{ l}$$

II-usul: Boyl-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) $139,5 \text{ cm}^3$ hajmni egallaydi. Uning molekulyar massasini aniqlang.

126. 2,09 g gaz 95740,2 Pa va $42^\circ C$ da 950 ml hajmni egallaydi. Shu gazning havoga nisbatan zichligi va molekulyar massasini aniqlang.

127. 94658,9 Pa va $91^\circ C$ 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. $90^\circ C$, 101325 Pa dagi 250 ml xloroformni bug'ining massasini toping.

130. $-9^\circ C$, 202650 Pa dagi 1 kg CO_2 ning hajmini hisoblang.

131. 40 litrli balon 106657,8 Pa da 77 gr gaz bilan tuldirilgan. Balondagi bosimini hisoblang.

132. $27^\circ C$ 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 $39^\circ C$ 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?

VIII. Kislrorod

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 Priestli, 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.

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

Javob: 72,72 kg kislorod sarflangan.

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

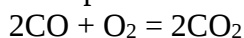
Yechish: Buning uchun suvni parchalanish reaksiya tenglamasi tuziladi. $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
Reaksiya tenglamasiga binoan quyidagi proporsiya tuziladi.

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

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.



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

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

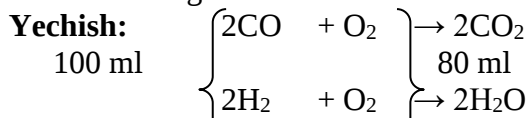
$$\begin{array}{rcl} 44,8 \text{ l } \text{CO} & \text{---} & 44,8 \text{ l } \text{CO}_2 \\ 10 \text{ l } \text{CO} & \text{---} & X \text{ CO}_2 \end{array} \quad \left| \quad X = 10 \text{ l} \right.$$

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

$$4) \text{ ortgan kislorod aniqlaniladi: } \quad 10 - 7,14 = 2,86 \text{ g}$$

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. $(100+80) - 130 = 50 \text{ ml}$

Bu farq gazlar aralashmasi bilan reaksiyaga kirishgan kislorod hajmiga teng.

2) $80 - 50 = 30 \text{ ml}$ 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. $100 - 30 = 70 \text{ ml}$

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

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

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

6) Aralashmani hajmiy tarkibi aniqlanadi.

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

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

Javob: 0,3 H₂, 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.

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

2) Shundan so'ng kislorodning hajmi topiladi.

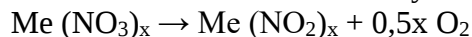
$$\begin{array}{rcl} 1 & \text{---} & 1,43 \\ X & \text{---} & 2,4 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 1,68 \text{ l} \end{array} \right.$$

3) Havoning hajmi aniqlanadi.

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

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):

$$\begin{array}{rcl} 1,28 & \text{---} & 6,8 \\ 16 & \text{---} & X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 85 \text{ g} \end{array} \right.$$

Demak metall nitrat NaNO₃ ekan

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

$$\begin{array}{rcl} 6,8 & \text{---} & 5,52 \\ (X+62) & \text{---} & (X+46) \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 23 \text{ g} \end{array} \right.$$

Metal 23 g bo'lsa, NO₃ massasi 62 g. Demak metal nitrat 85 g. (23 + 62). Bu natriy nitratdir.

Javob: NaNO₃

7-masala. 1 ta kislorod molekulasining massasini hisoblang.

Yechish: Har qanday moddaning $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekulasi molyar massasiga tengligiga

asoslanib quyidagi proporsiya tuziladi.

$$\begin{array}{ccc} 6,02 \cdot 10^{23} & \text{---} & 32 \\ 1 & \text{---} & X \end{array}$$

$$| X = 5,32 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

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 m³ 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 CO_2 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 O_3 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 N_2 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 KMnO_4 parchalanganda 0,3 kislorod olindi. Bu nazariy hisoblaganda hosil bo'ladigan miqdorni necha foizini tashkil etadi?
157. 16 gr kislorod olish uchun necha gr H_2O_2 yoki necha gr KClO_3 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.

IX. Vodorod

Elektron formulasi – $1s^1$

Kimyoviy belgisi – H

Oddiy modda holatidagi formulasi – H_2

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:

$PbO + H_2 = Pb + H_2O$ 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.

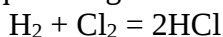
2-masala. Tarkibida 60% vodorod va 40% xlor (hajm jihatdan) bo'lgan 1 l aralashma portilatildi. Reaksiyadan so'ng ortgan gaz hajmini aniqlang.

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

1) $V |H_2| = 1 \cdot 0,6 = 0,6$ l H_2

$V |Cl_2| = 1 \cdot 0,4 = 0,4$ l 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.



$n_{(H_2)} = 0,6/22,4 = 0,027$ mol

$n_{(Cl_2)} = 0,4/22,4 = 0,018$ mol

Demak, xlori barcha miqdori sarflanib ketgan.

3) 22,4 l H_2 ——— 22,4 l Cl_2

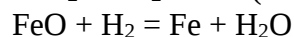
X l H_2 ——— 0,4 l Cl_2 | X = 0,4 l H_2 sarflanadi

4) Reaksiyadan oldingi umumiy miqdordan reaksiyaga sarflangan miqdor ayriladi va ortib qolgan miqdor topiladi: $0,6$ l - $0,4$ l = $0,2$ l 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.

Yechish: $SaH_2 + 2H_2O = Sa(OH)_2 + 2H_2$



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.

$$2 \text{ — } 4,76 \%$$

$$X \text{ — } 100 \%$$

$$| X = 42 \text{ g EH}_2$$

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.

$$2 \text{ — } 4,76 \%$$

$$X \text{ — } 95,24 \%$$

$$| X = 40 \text{ g; E = Kalsiy}$$

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:

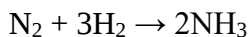
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mathfrak{E}_1}{\mathfrak{E}_2} \text{ formuladan } \mathfrak{E}_1 = \frac{\mathfrak{E}_2 \cdot m_1}{m_2} = \frac{1 \cdot 95,24}{4,76} = 20$$

3) Elementni atom massasi:

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

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:

$$1 \text{ — } 100 \%$$

$$X \text{ — } 10 \%$$

$$| X = 0,1 \text{ l sarflangan azot}$$

2) Reaksiyaga kirishgan vodorod xajmini topish.

$$1 \text{ — } 3$$

$$0,1 \text{ — } X$$

$$| X = 0,3 \text{ l sarflangan vodorod}$$

3) Xosil bo'lgan ammiak xajmini topish.

$$1 \text{ — } 2$$

$$0,1 \text{ — } X$$

$$| X = 0,2 \text{ l hosil bo'lgan ammiak}$$

4) Ortib qolgan azot va vodorod topiladi:

$$\text{a) } 1 - 0,1 = 0,9 \text{ l ortgan azot}$$

$$\text{b) } 1 - 0,3 = 0,7 \text{ l ortgan vodorod}$$

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

6) Aralashmaning % tarkibi topiladi:

$$\text{a) } 1,8 \text{ — } 100 \%$$

$$0,9 \text{ — } X \%$$

$$| X = 50 \% \text{ azot}$$

$$\text{b) } 1,8 \text{ — } 100 \%$$

$$0,7 \text{ — } X \%$$

$$| X = 38,8 \% \text{ vodorod}$$

$$\text{s) } 1,8 \text{ — } 100 \%$$

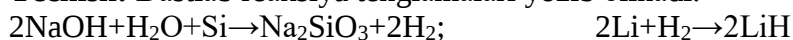
$$0,2 \text{ — } X \%$$

$$| X = 11,11\% \text{ ammiak}$$

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:

$$1 \text{ — } 16$$

$$X \text{ — } 8$$

$$| X = 0,5 \text{ mol H}_2$$

2) Topilgan vodorod miqdoridan foydalanib ishqorni massasi topiladi:

$$\frac{80}{X} = \frac{2}{0,5}$$

$$| X = 20 \text{ g NaOH}$$

3) Eritma massasi topiladi:

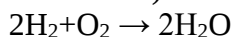
$$\frac{20}{X} = \frac{20\%}{100\%}$$

$$| X = 100 \text{ g}$$

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.

$$\frac{3}{16} = \frac{2 \text{ H}_2}{X}$$

$$| X = 10,67$$

$$3) \quad \frac{3}{16} = \frac{1 \text{ O}_2}{X}$$

$$| X = 5,33$$

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.

$$\frac{20}{14,67} = \frac{100\%}{X}$$

$$| X = 73,35\% \text{ H}_2$$

$$\frac{20}{5,33} = \frac{100\%}{X}$$

$$| X = 26,65\% \text{ O}_2$$

Javob: 73,35 % - H₂, 26,65 % - O₂

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 NH₃ olish uchun sarflangan vodorod 500 kg HCl olishga etadimi?

166. 22,4 l vodorod necha g ZnO ni qaytara oladi?

167. SaH₂ 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 H₂SO₄ 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'lagan vodorodning massasini va hajmini aniqlang.

180. $3,01 \cdot 10^{22}$ ta vodorod atomi necha lirt va necha gramm keladi?

X. 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: $C_{\text{molyal}} = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot m_1}$ bunda, m – eruvchi moddaning massasi; m_1 - erituvchining massasi; M – erigan moddaning molekulyar massasi;

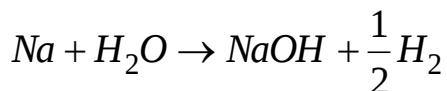
4. 1 l eritmada erigan modda miqdorining g/ekv.lar bilan ifodalanishiga normal konsentrsiya deyiladi. Uning formulasi: $\tilde{N}_N = \frac{m \cdot 1000}{\tilde{Y} \cdot V}$ bunda: C_N = normal konsentrsiya; m – erigan modda massasi; E_k – erigan moddaning ekvivalenti; V – eritmaning hajmi.

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 eritmadagi NaOH ning foiz konsentratsiyasini toping.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasidan foydalanib, hosil bo'lgan NaOH ning massasi topiladi:



$$37(\text{Na}) \quad \text{---} \quad X$$

$$23(\text{Na}) \quad \text{---} \quad 40 \text{ NaOH}$$

$$X = 64,35 \text{ g}$$

2) Ajralgan vodorodni massasini topish:

$$23 \text{ gr Na} \quad \text{---} \quad 1 \text{ gr H}_2 \text{ ajraladi}$$

$$37 \text{ gr Na} \quad \text{---} \quad X \text{ gr H}_2 \text{ ajraladi} \quad X = 1,6 \text{ gr H}_2$$

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

$$337 \quad \text{---} \quad 100 \%$$

$$64,35 \quad \text{---} \quad X$$

$$| \quad X = 19,1 \% \text{ NaOH}$$

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:

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

$$2) \text{ Suv massasi: } 6330 - 506,4 = 5823,6 \text{ g}$$

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.

$$20 \quad \text{---} \quad 80$$

$$506,4 \quad \text{---} \quad X$$

$$| \quad X = 2025,6$$

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 konsentratsiyasini (foizda) toping.

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

$$250 (\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) \quad \text{---} \quad 160 (\text{CuSO}_4)$$

$$50 (\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) \quad \text{---} \quad X (\text{CuSO}_4)$$

$$| \quad X = 32 \text{ g CuSO}_4$$

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

$$325 \quad \text{---} \quad 100 \%$$

$$32 \quad \text{---} \quad X$$

$$| \quad X = 9,85 \%$$

Javob: eritmaning konsentratsiyasi 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 $V_1 = 750 \text{ ml}$, $N_1 = 0,5 \text{ M}$, $N_2 = 2 \text{ M}$ 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 konsentratsiya diagonal chizig'ining o'rtasiga, aralashtiruvchi konsentratsiyalar esa diagonal chap qismining ikkala yoniga yoziladi. Bunda suvning konsentratsiyasi 0 deb qabul qilinadi.

$$2 \quad \quad \quad 0,5 (2\text{M})$$

$$0 \quad \begin{array}{c} \diagup \quad 0,5 \\ \quad \quad \quad (750) \\ \diagdown \end{array} \quad 1,5 (\text{suv})$$

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

$$\begin{array}{rcl} 2 & \text{---} & 0,5 \text{ (2M)} \\ 750 & \text{---} & X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 187,5$$

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:

$$\begin{array}{rcl} 1) & 405 & \text{---} 20 \text{ CHCl}_3 \\ & 1000 & \text{---} X \end{array} \quad \Bigg| \quad X = 49,4 \text{ g}$$

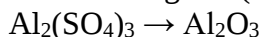
$$2) n = \frac{m}{M} = \frac{49,4}{119,5 \text{ CHCl}_3} = 0,41$$

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

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.



$$342 \text{ gr} \quad 102 \text{ gr}$$

$$X \text{ gr} \quad 1,836 \text{ gr}$$

$$x = 6,156 \text{ gr Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

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:

$$0,6 \quad \text{---} \quad 0,018$$

$$1 \text{ l} \quad \text{---} \quad X$$

$$\Bigg| \quad X = 0,03 \text{ M}$$

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:

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

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

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:

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

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

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

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.

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

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:

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

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: $C_N = \frac{m \cdot 1000}{\vartheta \cdot V}$

bundan $m = \frac{C_N \cdot \vartheta \cdot V}{1000}$ kelib chiqadi

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

II-usul:

$$\begin{array}{rcl} 1) \quad 1000 \text{ ml} & \text{---} & 1,2 \\ 400 & \text{---} & X \end{array} \quad | \quad X = 0,48$$

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

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

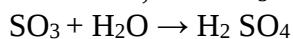
Javob: 23,52 g H_2SO_4

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 konsentrsiyalarni topib olinadi.

Suv – 0 %; SO_3 – 122,5 %



80 — 100 %

$$\begin{array}{rcl}
 98 & \text{---} & X \\
 2) \ 122,5 & & 5 \\
 & \swarrow \quad \searrow & \\
 & 5 & \\
 & \swarrow \quad \searrow & \\
 0 & (1005) & 117,5 \text{ (suv)}
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l} X = 122,5 \% \end{array} \right.$$

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

$$\begin{array}{rcl}
 3) \quad 5 & \text{---} & 117,5 \\
 & X & \text{---} 1005
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l} X = 42,77 \text{ g SO}_3 \end{array} \right.$$

4) SO₃ massasidan uning hajmi topiladi.

$$\begin{array}{rcl}
 80 & \text{---} & 22,4 \\
 42,77 & \text{---} & X
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l} X = 12 \text{ l SO}_3 \end{array} \right.$$

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

$$\begin{array}{rcl}
 \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} & \rightarrow & \text{H}_2\text{SO}_4 \\
 80 & \text{---} & 98 \\
 X & \text{---} & Y
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l} Y = 1,225X \end{array} \right.$$

2) X ni topish uchun quyidagi proporsiya topiladi.

$$\begin{array}{rcl}
 100 \% & \text{---} & (1005+X) \\
 5 \% & \text{---} & 1,225X \\
 122,5X & = & 5025 + 5X \\
 117,5X & = & 5025 \\
 X & = & 42,77
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l} X = 42,77 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{rcl}
 3) \quad 80 & \text{---} & 22,4 \\
 42,77 & \text{---} & X
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l} X = 12 \text{ l} \end{array} \right.$$

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

$$\begin{array}{rcl}
 98 \text{ H}_2\text{SO}_4 & \text{---} & 5 \\
 80 \text{ g SO}_3 & \text{---} & X
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l} X = 4,082 \end{array} \right.$$

2) 4,082 eritma tayyorlash uchun:

$$\begin{array}{rcl}
 95,92 \text{ H}_2\text{O} & \text{---} & 4,082 \text{ SO}_3 \\
 1005 \text{ H}_2\text{O} & \text{---} & X \text{ SO}_3
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l} X = 42,77 \text{ g} \end{array} \right.$$

(100 – 4,082 = 95,92 H₂O)

3) Angidrid hajmi topiladi:

$$\begin{array}{rcl}
 80 & \text{---} & 22,4 \\
 42,77 & \text{---} & X
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{l} X = 12 \text{ l} \end{array} \right.$$

Javob: 12 l

2-masala. $\rho = 1,048$ g/ml bo'lgan KON ning 6% li 5 l eritmasini tayyorlash uchun, $\rho = 1,411$ 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:

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

II-usul: Teng miqdorda erigan modda eritmalarining massasi bilan ularning % konsentrasiyalari 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:

$$\begin{array}{l}
 V_1 = 5000 \text{ ml,} \\
 \rho_1 = 1,048 \text{ g/ml,} \\
 \rho_2 = 1,411 \text{ g/ml,}
 \end{array}$$

$$S_1 = 6 \%,$$

$$S_2 = 40 \%$$

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

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:

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

$$716 \text{ — } 100 \%$$

$$392 \text{ — } X$$

2) diognalga ko'yiladi:

$$\begin{array}{ccc} & & | \text{ } X = 54,75 \% \\ 25 & & 24,75 \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 30 & \\ & (795) & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ 54,75 & & 5 \end{array}$$

$$24,75 + 5 = 29,75$$

3) Natijalarga asosanib 25% li eritmadan va kristall gidratdan qanchadan kerakligini hisoblab topiladi.

$$29,75 \text{ — } 24,75 (15 \% \text{ li})$$

$$795 \text{ — } X$$

$$| \text{ } X = 661,4 (15 \% \text{ li})$$

$$4) 795 - 661,4 = 133,6 \text{ g (kristallgidrat)}$$

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:

$$40 \text{ g KON — } 100 \text{ g eritmada bo'ladi,}$$

$$(10 + 0,5X) \text{ g KON — } (100 + X)$$

$$100 (10 + 0,5 X) = 40 (100 + X)$$

$$1000 + 50X = 4000 + 40X$$

$$10X = 3000$$

$$X = 300$$

$$| \text{ } X = 300$$

Demak 40% li 400 gr $(100+300)$ KON eritmasini tayyorlash uchun 10% li eritmadan 100 gr, 50% li eritmadan 300 gr kerak bo'ladi. 500 g tayyorlash uchun esa:

$$2) \quad 400 \text{ — } 300$$

$$500 \text{ — } X$$

$$| \text{ } X = 375 (50 \% \text{ li})$$

$$3) \quad 400 \text{ — } 100$$

$$500 \text{ — } X$$

$$| \text{ } X = 125 (10 \% \text{ li})$$

II-usul: 1) aralashtirish qoidasidan foydalaniladi:

$$50 \quad \quad \quad 30$$

$$\begin{array}{ccc} & & 40 \\ 10 & \searrow \quad \nearrow & 10 \\ & (500) & \end{array}$$

Keltirilgan sxemadan ko'rinib turibdiki, 40% li 40 g $(10+30 = 40)$ eritma tayyorlash uchun 50% li eritmadan 30 g va 10% li eritmadan 10 g, shu eritmadan 500 g tayyorlash uchun esa:

$$2) \quad 40 \text{ — } 30$$

$$500 \text{ — } X$$

$$| \text{ } X = 375 (50 \% \text{ li})$$

$$3) \quad 40 \text{ — } 10$$

$$500 \text{ — } X$$

$$| \text{ } X = 125 (10 \% \text{ li})$$

Javob: 375 g 50% li va 125 g 10% li eritmalaridan 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: $C_M = \frac{C\% \cdot p \cdot 10}{Mr}$

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:

$$\begin{array}{ccc} 80 & \text{---} & 100\% \\ 98 & \text{---} & X \end{array}$$

$$| X = 122,5\%$$

4) 18,4M li sulfat kislotani % 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:

$$\begin{array}{ccc} 122,5 & & 49 \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 98 & \\ & (480) & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ 49 & & 24,5 \end{array}$$

6) 24,5 (49%) — 49 (SO_3)

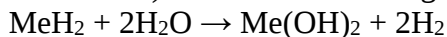
$$480 \text{ --- } X$$

$$| X = 960 \text{ g } \text{SO}_3$$

Javob: Demak, 960 g SO_3 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:

$$\begin{array}{ccc} 36 & \text{---} & 44,8 \\ X & \text{---} & 4,48 \end{array}$$

$$| X = 3,6$$

2) $841,5 - 3,6 = 837,9 \text{ g}$ eritmada qolgan suv.

3) Agar erigan modda 2% bo'lsa eritmadagi suv 98% hisoblanadi.

$$\begin{array}{ccc} 837,9 & \text{---} & 98\% \\ X & \text{---} & 2\% \end{array}$$

$$| X = 17,1 \text{ g } \text{Me(OH)}_2$$

4) 3,6 — 17,1

$$\begin{array}{ccc} 36 & \text{---} & X \end{array}$$

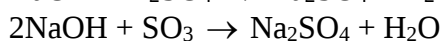
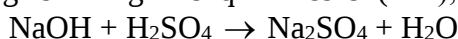
$$| X = 171 \text{ g } \text{Me(OH)}_2$$

5) Shundan foydalanib metall gidroksidni aniqlab olinadi: $171 - 34 (\text{ON}) = 137 \text{ g}$ bu metall Ba, metal gidroksid esa Ba(OH)_2 Reaksiyaga binoan Ba(OH)_2 hosil qiluvchi gidrid BaN_2 ekan.

Javob: Bariy gidrid (BaN_2).

7-masala. 4 g natriy giroksidni neytrallash uchun $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$ tarkibli oleumdan 6 g sarflangan bo'lsa, Oleum tarkibidagi SO_3 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 (H_2SO_4) sarflangan ishqor massasi -X, oleumdagi oltingugurt (VI) oksidga sarflangan ishqor massasi (4-X), H_2SO_4 massasi -Y, SO_3 massasi (6-Y) bilan belgilanadi.



Belgilashlar asosida quyidagi holatda proporsiya tuziladi:

$$\begin{array}{ccc} 40 & \text{---} & 98 \\ X & \text{---} & Y \end{array}$$

$$| Y = 2,45X$$

$$2) \quad \frac{80}{(4-X)} = \frac{80}{(6-Y)}$$

tenglamada $Y = 2,45X$ bo'lganligi uchun Y ning qiymati o'rniga qo'yilsa proporsiya quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\begin{aligned} \frac{80}{(4-X)} &= \frac{80}{(6-2,45X)} \\ 320 - 80X &= 480 - 196X \\ 196X - 80X &= 480 - 320 \\ 116X &= 160 \\ X &= 1,38 \end{aligned}$$

Demak, 1,38 g natriy gidroksid (H_2SO_4) ga sarflangan.

3) Sulfat kislota sarflangan ishqor massasidan foydalanib sulfat kislota massasi va moli topiladi:

$$\frac{40}{1,38} = \frac{98}{Y} \quad | \quad Y = 3,38 \text{ g yoki } 0,0345 \text{ mol } H_2SO_4$$

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:

$$\frac{0,03275(SO_3)}{1} = \frac{0,0345(H_2SO_4)}{X} \quad | \quad X = 1,05$$

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. ($\rho = 1,05 \text{ g/ml}$) 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 ($\rho = 1,46 \text{ g/ml}$) N_2SO_4 eritmasining normal konsentrasiyasini aniqlang.

192. KOH ning ($\rho = 1,286 \text{ g/ml}$) 30% li eritmasini normalligini toping.

193. 20 ml 0,15N li H_2SO_4 eritmasini neytrallashtirish uchun 0,1N li $NaOH$ eritmasidan qancha

hajm sarflanadi?

194. 345 g suvda 57,4 g rux sulfat kristallgidratining ($\text{ZnSO}_4 \cdot \text{N}_2\text{O}$) 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 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ning 0,324 gr kristallgidratini neytrallash uchun NaOH eritmasidan 10 ml sarflan-di. Shu eritmaning normalligini toping.

199. 561 g suvda 239 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ eritilishidan hosil bo'lgan eritmasining % konsentratsiyasini aniqlang.

200. $\text{Na}(\text{NO}_3)_2$ 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 eritmadan 52% li eritma tayyorlash uchun unga 70 % li eritmadan qancha qo'shish kerak?

203. 450 g 20%li Cu (II) asetat eritmasini tayyorlash uchun $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ dan va 10% li Cu (II) asetat eritmasidan qanday miqdorda olinishi kerak?

204. 5 l 0,4N li eritma tayyorlash uchun 0,6N li eritmalardan 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 kislota va suvdan qanday hajmiy nisbatlarda aralashtirish kerak?

207. 0,4N li 3 l H_2SO_4 eritmasini tayyorlash uchun 98% li ($\rho = 1,841$ g/sm³) 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 ($\rho = 1,021$ g/ml) 500 ml eritmasiga 20% li ($\rho = 1,1$ 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 $\text{CuBr}_2 \cdot 4\text{N}_2\text{O}$ 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 ($\rho = 1,22$ 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 tayorlash 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 % konsen-trasiyasini 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 konsentrasiyasini hisoblang.

224. HNO_3 ning 40 ml 96 % li eritmasi ($\rho = 1,5$ g/ml) bilan HNO_3 ning 30 ml 48 % li eritmasi ($\rho = 1,3$ g/ml) ni aralashtirish orqali olingan eritmaning zichligi ($\rho = 1,45$ g/ml) bo'lsa, shu kislotaning molyar konsentrasiyasini aniqlang.

225. 500 ml suvga 400 ml konsentrlangan (31 % li, $\rho = 1,19$ 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 ($\rho = 1,14$ g/ml) va 4M li 282 g ($\rho = 1,31$ g/ml) eritmalari 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 erit-masi bilan Na_2SO_4 10,2% li eritmalari 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 eritmalari 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 ($\rho = 0,8$ 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 % konsentra-siyasini hisoblang.

238. 23% li 200 g H_2SO_4 da 120 g sulfat angidridning eritilishidan, hosil bo'lgan H_2SO_4 ning % konsentrasiya-sini toping.

239. 7,5 kg 9,84 %li CuCl_2 eritmasini tayorlash 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.

XI. 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 elementlarining oksidlari kiradi. *Masalan:* Al_2O_3 , ZnO , BeO

I. Indefrent oksidlar – quyi valentli metallarning oksidlari kislorda bilan hosil qilgan birikmalaridir. *Masalan:* SiO_2 , SiO , 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:

$$\text{a) } x : y = \frac{50}{32} : \frac{50}{16} = 1,6 : 3,2 = 1 : 2 \quad \text{SO}_2$$

$$\text{b) } x : y = \frac{86,6}{207} : \frac{13,4}{16} = 0,4 : 0,8 = 1 : 2 \quad \text{PbO}_2$$

$$\text{c) } x : y = \frac{49,6}{55} : \frac{50,4}{16} = 1 : 3,5 = 2 : 7 \quad \text{Mn}_2\text{O}_7$$

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.

$$m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 725 \cdot 0,93 = 674,25 \text{ gr sof temirtosh}$$

$$2) Mr_{(\text{Fe}_3\text{O}_4)} = (56 \cdot 3) + (16 \cdot 4) = 168 + 64 = 232$$

$$3) 232 \text{ — } 168 \text{ Fe}$$

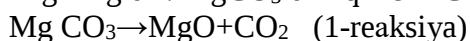
$$674,25 \text{ — } X$$

$$X = 488,25$$

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.



2) 55 l CO_2 ni massasi aniqlanadi.

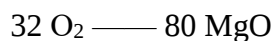
$$55 \text{ — } X$$

$$22,4 \text{ l — } 44$$

$$X = 108 \text{ g CO}_2$$

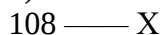
3) 108 gr CO_2 ajralgan ekan. Demak, massa o'zgarmasligi uchun 108 gr kislorod magniyga birikkan bo'lishi kerak. 108 gr kislorod magniy bilan reaksiyaga kirishib qancha magniy oksid hosil

qiladi.



$$108 \text{ — } X \quad X = 270 \text{ g MgO (2-reaksiya)}$$

4) CO_2 massasiga asoslanib birinchi reaksiyada hosil bo'lgan MgO massasi aniqlanadi.

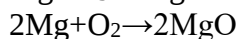
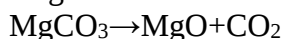


$$44 \text{ — } 40 \quad X = 98,2 \text{ g MgO (1-reaksiya)}$$

5) Ikkala reaksiyada hosil bo'lgan MgO larning umumiy massalari hisoblanadi.

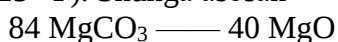
$$270 + 98,2 = 368,12 \text{ g MgO umumiy}$$

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.



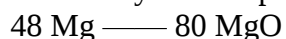
Bu erda MgCO_3 massasi – X, Mg massasi (368,125-X),

MgCO_3 dan hosil bo'lgan MgO massasi – Y, magniyning yonishidan hosil bo'lgan MgO massasi - (368,125- Y). Shunga asosan



$$X \text{ — } Y \quad Y = 0,476 X$$

2) Ikkinchi reaksiya uchun proporsiya tuziladi.



$$(368,125-X) \text{ — } (368,125- Y)$$

$$29450 - 80 X = 17670 - 22,86 X$$

$$57,143 X = 11780$$

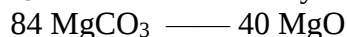
$$X = 206,15 \text{ MgCO}_3$$

$$X = 206,15 \text{ MgCO}_3$$

3) MgCO_3 massasidan magniy massasi topiladi.

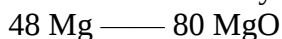
$$368,125 - 206,15 = 162$$

4) MgCO_3 massasidan 1-reaksiyadagi magniy oksidini massasi topiladi.



$$206,15 \text{ — } X \quad X = 98,2$$

5) Mg massasidan 2-reaksiyadagi magniy oksidini massasi topiladi.



$$162 \text{ — } X \quad X = 270$$

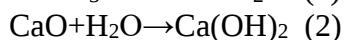
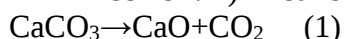
6) Umumiy oksid massasi topiladi.

$$270 + 98,2 = 368,12$$

Javob: 368,12 g MgO

4-masala. Ca(OH)_2 ning 50 kg 25% li eritmasini hosil qilish uchun qancha 90%li oxaktosh kerak.

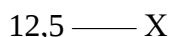
Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Eritmadagi eruvchi moddaning massasi topiladi.

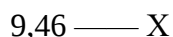
$$m = M \cdot \omega = 50 \cdot 0,25 = 12,5 \text{ kg Ca(OH)}_2$$

3) Eruvchining Ca(OH)_2 massasidan foydalanib 2-reaksiya tenglamasidan kalsiy oksidni massasi topiladi.



$$74 \text{ Ca(OH)}_2 \text{ — } 56 \text{ CaO} \quad X = 9,46 \text{ kg CaO}$$

4) Kalsiy oksidi massasidan foydalanib 1-reaksiya tenglamasidan kalsiy karbonatni massasi aniqlanadi.



$$56 \text{ — } 100 \quad X = 16,9 \text{ kg CaCO}_3$$

5) Kalsiy karbonatning berilgan foizidan umumiy oxaktosh massasi aniqlanadi.

$$16,9 \text{ — } 90\%$$

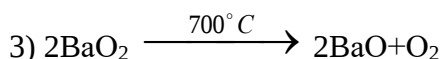
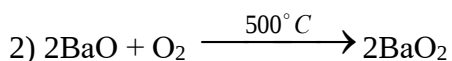
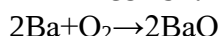
$$X \text{ — } 100\%$$

$$X = 18,77 \text{ kg CaCO}_3$$

Javob: 18,77 kg CaCO₃

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 PbO₂ va Pb aralashmasi hosil bo'ldi. bu reaksiyada hosil bo'lgan oksidlar massasi yig'indisini hisoblang.

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

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 ksilorodni 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.

$$\text{Ar} = \mathcal{E} \cdot V = 68,5 \cdot 2 = 137$$

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 Al₂O₃ tarkibidagi kislorodni massa ulushini toping.

246. 62,24 l etan (n.sh.da) yondirilganda hosil bo'lgan SO₂, 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:
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$
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 .

XII. 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:* $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$
3. Suvda erimaydigan asoslar. Qolgan barcha metallarning (deyarli) gidroksidlari kiradi. $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 Asoslarning ba'zilar ishlatilish sohalariga va xossalariga qarab ham nomlanadi.
Masalan: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 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) $\text{Be}(\text{OH})_2$ 3) KOH 4) $\text{Sr}(\text{OH})_3$ 5) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 6) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Yechish: 1) Bulardan $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_3$ va $\text{Fe}(\text{OH})_3$ lar amfoter xossaga ega.

2) Demak bu erda NH_4OH , KOH va $\text{Fe}(\text{OH})_2$ lar asos xossaga ega.

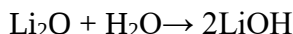
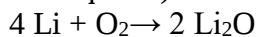
2-masala. Temir gidroksidning formulasini toping. Uni tashkil qilgan elementlarni massa ulushlari: Fe – 31,1%, O₂ – 17,8%, H₂ – 1,1 ni tashkil etadi.

$$\text{Yechish: 1) } x : y : z = \frac{31,1}{56} : \frac{17,8}{16} : \frac{1,1}{1} = \frac{0,55 : 1,1125 : 1,1}{0,55} = 1 : 2 : 2 \quad \text{FeO}_2\text{H}_2$$

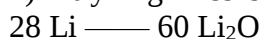
Javob: Fe(OH)₂

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.

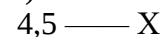
Yechish: I-usul: 1) Ishqoriy metallar ichidan faqat litiy yonib peroksid hosil qilmaydi. (oksid hosil qiladi.)



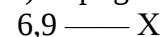
2) Litiyning massasidan hosil bo'lgan oksid massasi topiladi.



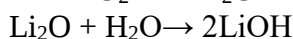
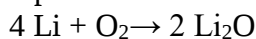
3) Oksid massasidan hosil bo'lgan gidroksid massasi topiladi.



4) Topilgan massaga asoslanib reaksiya unumi topiladi.



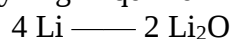
II-usul: 1) Mol asosida hisoblash: dastlab ikkala raqamga tegishli moddalarning miqdori topiladi.



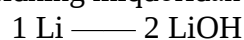
$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{2,1}{7} = 0,3 \text{ Li}$$

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{6,9}{24} = 0,2875 \text{ LiOH}$$

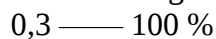
2) Litiyning miqdoridan oksid miqdori topiladi.



3) Oksidning miqdoridan asosning miqdori aniqlanadi.

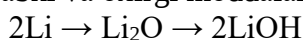


4) Topilgan gidroksid moliga asoslanib reaksiyaning unumi aniqlangan.

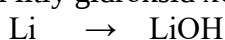


Javob: 95,83 %

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.



$$2,1 \text{ gr} \quad x \text{ gr} \quad x = \frac{2,1 \cdot 24}{7} = 7,2 \text{ gr}$$

Masala echimini keyingi bosqichi 1- va 2-usullar kabi amalga oshiriladi.

Javob: 95,83%

4-masala. Natriy suv bilan raeksiyaga kirishib 4 g ishqor hosil qilgan. Reaksiyada ishtirok etgan natriyning massasini hisoblang.

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

2) $4\text{NaOH} \text{ — } X$

80 — 46

$X = 2,3 \text{ g Na}$

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.

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

$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$

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 — 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 — 40

$X = 8 \text{ g NaOH}$

Javob: 8 g NaOH

6-masala. To'la cho'kma tushishi uchun 10%li 81 g $\text{Ca(HCO}_3)_2$ eritmasiga ($\rho=1$), 0,5 M kalsiy gidroksid eritmasidan qancha hajm qo'shish kerak?

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi tuziladi.

$\text{Ca(HCO}_3)_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

2) Nordon tuzning massasi aniqlanadi.

$m = 81 \cdot 0,1 \cdot 1 = 8,1 \text{ g Ca(HCO}_3)_2$

3) Nordon tuzni 8,1 gr bilan to'liq reaksiyaga kirishadigan asos massasi topiladi.

162 — 74

8,1 — X

$X = 3,7 \text{ g Ca(OH)}_2$

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 l N₂ (1-reaksiya)

39 — 11,2

65,5 — X X = 18,81 l N₂ (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 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 g NaOH

39 — 56

65,5 — X X = 94,05 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 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, Mg(OH)₂, Sr(OH)₃, Mn(OH)₄, bo'lgan metall gidroksidlarining tarkibini (foizlarda) hisoblab toping.

263. Quyidagi asoslardan qaysi biri eng kuchli?

1) NH₄OH; 2) Ba(OH)₂; 3) Be(OH)₂; 4) Mg(OH)₂; 5) Zn(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 formulararini 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 molekulasiga suvning nechta molekulasiga 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?

XIII. 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.

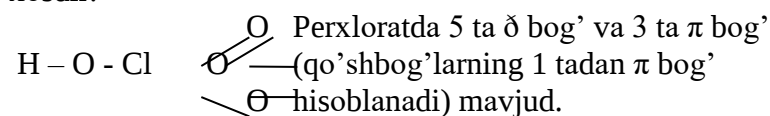
HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4

bu qatorda eng kuchsiz kislota gipoxlorit (HSIO) kislota, eng kuchli kislota perxlorat (HClO_4) kislotaadir.

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, strukturasini yuqoridagi qoidaga binoan

$\text{H}-\text{O}$

 Bu kislota 5 δ bog' va 1 ta π bog' mavjud.

H_3AsO_4 - Arsenat kislota 3 negizli kislota hisoblanib, quyidagi strukturaga ega.

$\text{H}-\text{O}$

 Bu kislota 7 δ bog' va 1 ta π bog' mavjud.

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 konsentratsiyasini hisoblang.

Yechish: 1) Dastlab 1 molyarli sulfat kislota eritmasini % konsentratsiyasi 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 % konsentratsiyasi aniqlanadi.

$$C\% = \frac{2,5 \cdot 98}{1 \cdot 10} = 24,5\%$$

3) 1 molyarli kislota eritmasining massasi aniqlanadi.

$$m = p \cdot V = 1 \cdot 150 = 150 \text{ g}$$

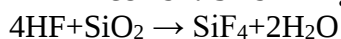
4) Ikki eritma aralashtirilganda hosil bo'lgan uchinchi eritma konsentratsiyasini topish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$C\%_3 = \frac{C\%_1 \cdot m_1 + C\%_2 \cdot m_2}{m_1 + m_2} = \frac{9,8 \cdot 150 + 24,5 \cdot 200}{150 + 200} = 18,2\%$$

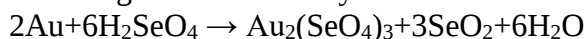
Javob: 18,2%

3-masala. Qaysi kislota shishani va qaysi kislota oltinni emiradi va reaksiya tenglamalarini yozing.

Yechish: Shishaning emirilish reaksiyasi:

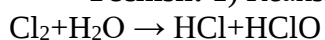


Oltinning emirilish reaksiyasi



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.

$$4,48 \text{ — } X$$

$$22,4 \text{ — } 36,5$$

$$X = 7,3 \text{ g HCl}$$

$$3) 4,48 \text{ — } X$$

$$22,4 \text{ — } 52,5 \quad X = 10,5 \text{ g HClO}$$

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 kislotalarning % 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:

$$80 \text{ SO}_3 \text{ — } 100\%$$

$$98 \text{ — } X$$

$$X = 122,5\%$$

3) Topilgan % lar asosida diagonal tenglamasi tuziladi.

$$\begin{array}{ccc} & & 42,5 \\ 49 & \searrow & \\ & 80 & \\ 122,5 & \swarrow & \\ & 31 & \end{array}$$

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,

$$42,5 \text{ — } 31 \text{ g}$$

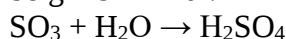
$$1600 \text{ — } X$$

$$X = 1167 \text{ g}$$

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.



$$80 \text{ — } X$$

$$98 \text{ — } Y$$

$$Y = 1,225 X$$

4) Olingan natijalarga tayanib quyidagicha proporsiya tuziladi.

$$100 \text{ — } (1600+X)$$

$$80 \text{ — } (784+Y)$$

$$78400 + 122,5 X = 128000 + 80 X$$

$$42,5 X = 49600$$

$$X = 1167$$

$$X = 1167$$

Javob: 1167 g

7-masala. 60 % li H_2SO_4 olish uchun 500 g suvga necha g $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2 \text{ SO}_3$ tarkibli oleum qo'shish kerak?

Yechish: I-usul: 1) Dastlab diagonal usuli qo'llaniladi. Buning uchun oleum % topiladi.

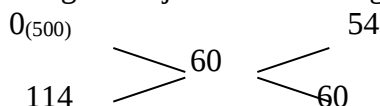


$$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2 \text{ SO}_3 = 98 + 160 = 258 \text{ g oleum}$$

2SO_3 dan xosil bo'lgan 196 g H_2SO_4 va oleum tarkibidagi 98 g kislotalarning umumiy massasi 294 ga teng bo'ladi. $196+98=294 \text{ g H}_2\text{SO}_4$

$$C\% / H_2SO_4 = \frac{294}{258} \cdot 100\% = 114\%$$

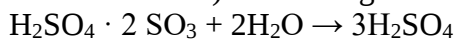
2) Olingan natijalar asosida diagonal tenglamasi tuziladi.



3) Diagonal natijalariga asoslanib 500 g suvga to'g'ri keluvchi oleum massasi topiladi.

$$\begin{array}{l} 54 H_2O \text{ da } \text{---} 60 \text{ gr oleum} \\ 500 \text{ gr } H_2O \text{ da } \text{---} X \text{ gr oleum} \end{array} \quad X = 556$$

II-usul: 1) Oleumning suv bilan reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Oleum massasini X bilan, umumiy kislota massasini Y bilan belgilanadi.

$$\begin{array}{l} 258 \text{ oleum } \text{---} 294 H_2SO_4 \\ X \text{ ---} Y \end{array} \quad Y = 1,14 X$$

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% Mn-45,8% O-53,33%

H-3,7% P-37,8% O-58,5%

H-1,9% Cl-67,62% O-30,48%

H-2,1% N-29,8% O-68,1%

283. (V) – valentli elementdan hosil bo'lgan 80 g bir asosli kislota parchalanishidan 71 g angidrid hosil bo'lgan. Kislota 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. Nomalum 1 g 1 asosli kislota neytrallash uchun 0,889 g KOH ketgan. Kislota formulasini toping?

288. 0,235 g kislota neytrallashga 28,9 ml 0,1 normalli NaOH eritmasi sarflandi. Kislota aniqlang.

289. 200 ml 0,4 molyarli H_3PO_4 kislota 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 kislota hosil bo'ladi.

291. 58,8 g fosfat kislota tarkibida qancha vodorod va kislorod atomi bor.

292. Ortofosfat kislota 0,1 molyarli eritmasini 0,1 litrini neytrallash uchun 448 ml (n.sh.da) ammiak sarflandi. Kislota ekvivalentini toping.

293. 33,5 g chumoli kislota konsentrlangan H_2SO_4 ishtirokida qizdirilganda necha litr (n.sh.da) is gazi 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'lgan 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 kislotani miqdorini (molda) aniqlang.
300. 20 g SO_3 dan hosil bo'lgan H_2SO_4 ni massasini aniqlang. Reaksiya unumi 77%.

XIV. Tuzlar

Tuzlar deb, molekulyar metal atomi va kislotani qoldigidan iborat bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi.

Tuzlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. O'rta tuzlar deb, kislotani 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, molekulyar tarkibida metal atomi va kislotani qoldigidan 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, molekulyar tarkibida metal atomi va kislotani qoldigidan tashqari gidroksil gruppaga ega bo'lgan murakkab moddalarga aytiladi, bular ikki va undan ortiq gidroksil gruppaga saqlovchi asoslar tarkibidagi gidroksil gruppani bir qismini kislotani qoldig'iga almashinishidan hosil bo'ladi. CuOHCl , Ca(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:

$$1) 42,07/23 = 1,83; \quad 18,9/31 = 0,61; \quad 39,02/16 = 2,44;$$

$$2) \text{Na} = \frac{1,83}{0,61} = 3 \quad \text{P} = \frac{0,61}{0,61} = 1 \quad \text{O} = \frac{2,44}{0,61} = 4$$

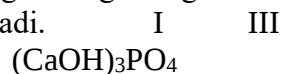
Demak tuzning formulasini: Na_3PO_4

Javob: Na_3PO_4

2-masala. Quyidagi tuzlarni molekulyar va struktura formulalarini yozing. Kalsiy gidroksosul'fat, alyuminiy digidroperefosfat.

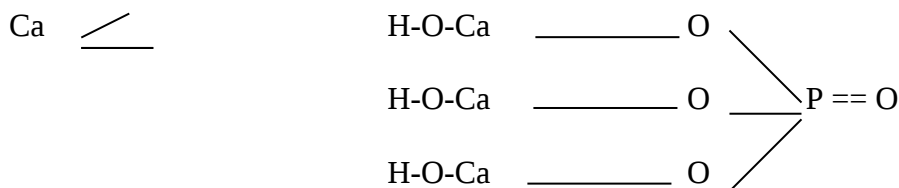
Yechish: 1) asosli tuz molekulyar formulasini yozish uchun avval asos qoldig'i yoziladi.

CaOH^+ so'ng asosning yo'qotgan bitta gidroksil gruppasi o'rniga kislotani qoldig'i yoziladi. Bunda asos nechta gidroksil gruppaga yo'qotsa, uning valentligi shunga teng bo'ladi so'ng kislotani qoldig'ining valentligi bilan almashtirilib indeks tarzida qo'yiladi.



2) Molekulyar formulaga asoslanib struktura formula yoziladi.

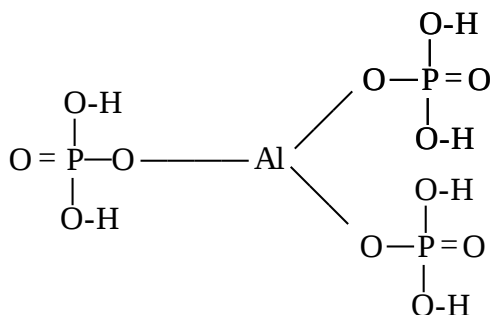
Ca $\begin{array}{c} \text{O-H} \\ \diagdown \\ \text{O-H} \\ \diagup \\ \text{O-H} \\ \diagdown \\ \text{O-H} \end{array}$ Asos qoldig'ining uchta bo'sh qo'liga uch
negizli kislota (H_3PO_4) ni bitta qoldig'i kelib
bog'lanadi



3) 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.

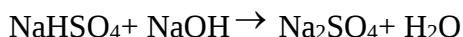


4) Bu tuzni struktura formulasini yozish uchun kislotalarni strukturasini yozish qoidasiga asoslanib ko'rsatilgan miqdordagi kislota qoldig'ini tuzilish formulasi yozib olinadi va yo'qotgan vodorodning qo'llariga metal atomi ulanadi.



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:



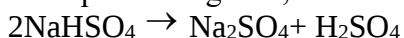
Shu reaksiya bo'yicha hosil bo'lgan o'rta tuz- Na_2SO_4 ni massasi topiladi:

$$120 \text{ — } 142$$

$$12 \text{ — } X$$

$$X = 14,2 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

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:

$$240 \text{ — } 142$$

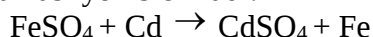
$$12 \text{ — } X$$

$$X = 7,1 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

Javob: 1- usul bo'yicha ko'proq o'rta tuz hosil bo'ladi.

4-masala. 200 g temir sulfat eritmasiga 56 g kadmiy metalli 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.

Yechish: $2\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$

1) reaksiyani kamayish miqdori topib olinadi: $50 - 46 = 4$;

bunda reaksiyani kamayish miqdori, reaksiyada hosil bo'lgan O_2 massasiga teng.

2) $202 \text{ — } 32$

$X \text{ — } 4$

$X = 25,25 \text{ g parchalangan } \text{KNO}_3$

3) $50 - 25,25 = 24,75 \text{ g qoldiq tarkibidagi } \text{KNO}_3$

4) $170 \text{ — } 32$

$X \text{ — } 4$

$X = 21,25 \text{ g qoldiq tarkibidagi } \text{KNO}_2$

Javob: qoldiq tarkibida $24,75 \text{ g } \text{KNO}_3$ va $21,25 \text{ g } \text{KNO}_2$ 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: $74 \text{ — } 44$

$25 \text{ — } X$

$X = 14,86 \text{ g } \text{SO}_2$

2) $2\text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$14,86 \text{ g } \text{SO}_2$ olish uchun sarflanuvchi NaHSO_3 massasi topiladi:

$168 \text{ — } 44$

$X \text{ — } 14,86$

$X = 56,74 \text{ g } \text{NaHSO}_3$

Javob: $56,74 \text{ g } \text{NaHSO}_3$ ni parchalash kerak.

7-masala. Mis kuporosi tarkibidagi kristallizatsiya suvining prosentini aniqlang.

Yechish: 1) kristallgidrat formulasi yozib olinadi va shunga ko'ra uning molekulyar massasi aniqlanadi:

$\text{CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$

$M_r = 160 + 90 = 250 \text{ g}$

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 digidrosulfat.

303. Tarkibida $98 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4$ 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? KNO_3 , KClO_3 , KMnO_4

306. Ichimlik sodasini o'rta tuzga aylantirishni 2xil usulini yozing. Bunda $8,4 \text{ g}$ nordon tuz olinganda qaysi xolatda Na_2SO_3 ko'proq ajraladi?

307. 120 g mis (II) sulfat eritmasiga $10,2 \text{ g}$ rux qirindilari tashlandi, metal qirindilari to'liq sarflangan bo'lsa dastlabki eritmaning foiz konsentratsiyasini toping.

308. Massasi $12,8 \text{ g}$ bo'lgan tuz qizdiriganda $7,2 \text{ g}$ suv va hajmi $4,48 \text{ l}$ (n.sh) azot hosil bo'ldi. Tuzning formulasini aniqlang.

309. Temir kuporosi tarkibidagi kristallizatsiya 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 AgNO_3 eritmasi qo'shildi. Bunda massasi $7,18 \text{ g}$ bo'lgan cho'kma hosil bo'ldi. Dastlabki eritmadagi NaCl ning 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 nitratni qizdirilganda 5,1g metall nitriti hosil bo'ldi. Parchalangan tuz formulasini toping.
319. 15,04 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ termik parchlanganda 8,56 g qattiq qoldiq hosil bo'ldi. Mis (II) nitratning parchalanish darajasini va olingan cho'km massasini aniqlang.
320. 36 g ohktosh termik parchalanganda 21 g qattiq qoldiq hosil bo'ldi. Parchalanmay qolgan ohaktoshni va qoldiq tarkibidagi so'ndirilmagan ohakni massasini toping.

II-BOB

ATOM TUZILISHI. D.I.MENDELEYEVNING KIMYOVIY ELEMENTLAR DAVRIY JADVALI VA DAVRIY QONUNI

XV. 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'rni 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 gorizontall qatorga 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: $^{136}_{54}\text{Xe}(54p + 82n) - ^{138}_{56}\text{Ba}(56p + 82n) - ^{139}_{57}\text{La}(57p + 82n)$;

Atomning massasi yadro tarkibidagi praton va neytronlar massalari yig'indisiga teng. $A = Z + N$

Bu erda A - nisbiy atom massa, Z -protonlar soni,

N - neytronlar soni.

Na'munaviy masalalar

1-masala. Quyidagilardan izoelektronli zarrachalarni toping.

1) CH₄, 2) NH₃, 3) HF, 4) NH₄⁺, 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 $\bar{e}$ |

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

5. F atomida 9 ta $\bar{e}$ 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? CD₄, NH₃, CH₄, D₂O.

Yechish:

Formulasi	CD ₄ ,	NH ₃ ,	CH ₄ ,	D ₂ O
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 SD₄, va D₂O larda r va n lar soni teng.

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

Yechish: 1) Bunday masalani echishda berilgan massa ulushlarni miqdor ulushga o'tkaziladi, ya'ni 100 ga bo'linadi.

$$n(^{36}\text{Ar}) = 0,3/100 = 0,003$$

$$n(^{38}\text{Ar}) = 0,7/100 = 0,007$$

$$n(^{40}\text{Ar}) = 99/100 = 0,99$$

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 0,003·36 + 0,007·38 + 0,99·40 = 39,974.

II-usul. O'rtacha arifmetik qiymatini topishga asoslanib echish:

$$A_{\text{o'rtacha}} = \frac{36 \cdot 0,3 + 38 \cdot 0,7 + 40 \cdot 99}{100} = 39,974$$

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 (²⁰Ne va ²²Ne). 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:

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

2) Demak: 20·X + 22(1-X) = 20,2

$$20X + 22 - 22X = 20,2$$

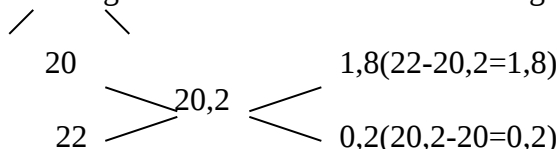
$$2X = 1,8$$

$$X = 0,9 \text{ yoki } 90\% \text{ } ^{20}\text{Ne}$$

Ushbu tenglamada X deb ²⁰Ne ni belgilab olinganligi uchun, chiqqan 90% ²⁰Ne ga tegishli.

3) 1-0,9=0,1·100%=10%(²²Ne)

II-usul: 1) Bunda berilgan izotoplarning atom massasini diagonalning chap tomoniga, elementning o'rtacha atom massasi esa o'rtaga yoziladi va ulardan diagonalalar o'tkaziladi.



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.

$$x = \frac{1,8}{2} \cdot 100\% = 90\% \quad ^{20}\text{Ne}$$

$$x = \frac{0,2 \cdot 100}{2} = 10\% \quad ^{22}\text{Ne}$$

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% — X $X = 75$

3) $A = n + p$; $n = A - p = 75 - 33 = 42$ 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 ₂ O	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: H₂O

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) tritiy; 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 kiladi,

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) $^{15}\text{N}_2$.

XVI. Atom elektron qavatlar va Kvant sonlar

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

Elektronlar yadro atrofida **kvant kavatlar** bo'ylab harakat 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 harakati 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 hamda 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 yacheykalarining 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. Klechkovskiy 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: ${}_{46}\text{Pd}$)))) $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^{10}/4s^2, 4p^6, 4d^8/5s^2$
2 8 18 16 2

Yuqoridagi formula palladiy atomi uchun aslida noto'g'ri hisoblanadi, chunki Pd, Sr, V, Su,

$$46\text{Pd}) \quad) \quad) \quad) \quad 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^{10}/4s^2, 4p^6, 4d^{10}/5s^0$$

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.

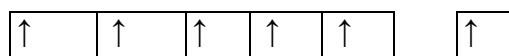
Javob: Kr va Xe

3-masala. Quyidagi elementlarni toq elektronlari ortib borish tartibida joylashtiring: 1) Sr, 2) Mn, 3) Fe, 4) P, 5) Si

Yechish:

1) Dastlab elementlarning energetik pog'onalardagi $\bar{e}$ lari uchun elektron formulalari yozib olinadi va yacheykalarga taqsimlanadi:

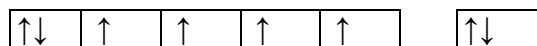
Sr uchun $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^5/ 4s^1$



Mn uchun $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^5/ 4s^2$



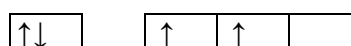
Fe uchun $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^6/ 4s^2$



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: ... $4s^2, 4p^1$ 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'rinish 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'rinish 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.

Fe $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^6/ 4s^2$ d=6 ē

Fe^{+2} $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^6/ 4s^0$ d=6 ē

Fe^{+3} $1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^5/ 4s^0$ d=5 ē

Javob: Tegishli ravishda 6:6:5 ga teng

7-masala. Quyida keltirilgan molekula va ionlar tarkibidagi p, n va ē 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
ē	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 ē 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 $...3s^2, 3p^5$ dan ikkinchisiniki esa $...4s^2, 4p^3$ 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 tashki 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 konfigurasiyalari-ni yozing.

355. ... $3s^2, 3p^5$ elektron konfigurasiyaga 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. Elektronining 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 formulasi $1s^2/2s^2, 2p^6$ 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'onachasidagi elektronlar sonini ko'rsating.

XVII. 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'zni 1 birlik o'ngga siljiydi. $n \rightarrow p$

+ β emirilishda esa massa o'zgarmay, yadro zaryadi 1 birlikka kamayib davriy sistemadagi o'zni 1 birlik chapga siljiydi. $p \rightarrow n$

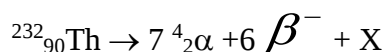
3) Yadrodan **n neytronning** chiqishi radioaktiv elementning yangi izotopini hosil qiladi. Shunki neytronning zaryadi 0, massasi esa 1 ga teng: 0_1n

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:



Yechish: Bu erda x va y larning qiymatlarini xam xuddi yuqoridagidek xisoblab topiladi, ya'ni o'ng va chap tomonlardagi koefisientlar tenglanadi:

${}^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow {}^{214}_{84}\text{Po} + 2 {}^4_2\alpha + 2 {}^0_{-1}\beta$ 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 — $12,04 \cdot 10^{23} \bar{e}$

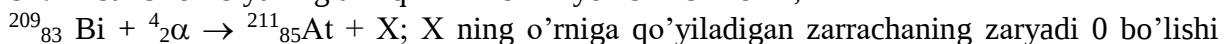
1,11 gr Rn — X

X = $6,02 \cdot 10^{21}$ ta $\bar{e}$ ajralib chiqadi

Javob: $6,02 \cdot 10^{21}$ ta $\bar{e}$.

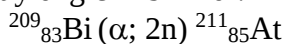
3-masala. ${}^{209}_{83}\text{Bi}$ izotopi α nurlari bilan nurlantirilib astatning ${}^{211}_{85}\text{At}$ izotopi olindi, ushbu yadro reaksiyasini to'liq va qisqartirilgan ko'rinishda yozib bering.

Yechish: Dastlab reaksiyaning to'liq ko'rinishini yozib olish kerak;



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:

$^{209}_{83}\text{Bi} + ^4_2\alpha \rightarrow ^{211}_{85}\text{At} + 2^1_0\text{n}$, bu reaksiyaning to'liq ko'rinishi edi, qisqartirilgan ko'rinishi esa quyidagicha bo'ladi:



Javob: $^{209}_{83}\text{Bi} + ^4_2\alpha \rightarrow ^{211}_{85}\text{At} + 2^1_0\text{n}$ va $^{209}_{83}\text{Bi} (\alpha; 2\text{n}) ^{211}_{85}\text{At}$

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:



1) Reaksiya tenglamasidan ko'rinish turibdiki 1 mol Pu da 2mol $(12,04 \cdot 10^{23})$ elektron ajralib chiqyapti. Shunga binoan quyidagi proporsiya tuziladi.

$$242000 \text{ — } 12,04 \cdot 10^{23} \bar{e}$$

$$72,6 \text{ — } X \quad X = 3,6 \cdot 10^{20} \text{ ta } \bar{e} \text{ ajralib chiqadi}$$

Javob: $3,6 \cdot 10^{20}$

5-masala. $^{252}_{99}\text{Es} = 2^4_2\alpha + ^{101}_{47}\text{Md} + x^0_{-1}\beta + y^1_0\text{n}$ 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

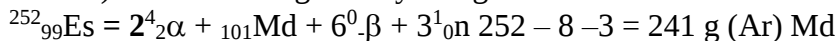
$$252 \text{ — } X$$

$$75,6 \text{ — } 5,42 \cdot 10^{23} \quad X = 1,8 \cdot 10^{24} \text{ ta n chiqadi}$$

2) Olingan natijaga asoslanib neytronning miqdor (mol)i topib olinadi.

$$1,8 \cdot 10^{24} / 6,02 \cdot 10^{23} = 3 \text{ ta n}$$

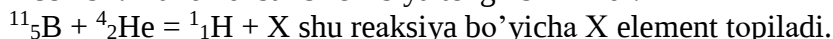
3) Shundan so'ng reaksiya tenglab olinadi:



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:



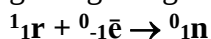
Demak bu element $^{14}_6\text{S}$ ekan. Neytronlar sonini topish uchun atom massadan protonlar soni ayriladi: $14 - 6 = 8$

Javob: 8.

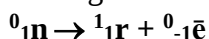
7-masala. a) Elektronning yadroga qulashi reaksiyasini yozing va izohlang.

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. $^1_1\text{p} + ^0_{-1}\bar{e}$ 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. ($\bar{e}$ 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, $\bar{e}$ chiqarsa, qanday o'zgarish kuzatiladi?

363. Quydagi radiaktiv izotop hosil bo'lish reaksiyasida $^{14}_7\text{N} + \text{X}_1 \rightarrow ^{17}_8\text{O} + \text{X}_2$ qatnashgan (X_1 va X_2) zarrachalarinig turini aniqlang.

364. $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow \text{E} + ^4_2\alpha + 2\ ^0_{-1}\beta$ yadro tenglamasida hosil bo'ladigan element izotopining neytronlar sonini toping.

365. Ushbu yadroviy o'zgarishlarda jami nechta va qanday zarrachalar ajraladi? $^{226}_{89}\text{As} \rightarrow \dots \rightarrow \dots \rightarrow ^{220}_{86}\text{Rn}$

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. Quydagi tenglama bo'yicha: $^{234}_{91}\text{Ra} \rightarrow ^{82}_{82}\text{Pb} + x\alpha + y\beta$; 11,7 g Ra pachalanganda $9,03 \cdot 10^{22}$ ta $\bar{e}$ hosil bo'lgan. Pb izotopining massa sonini xisoblang.

371. $^{84}_{36}\text{Kr}$ ning parchalanishida 3 ta $^0_{-1}\beta$ va 2 ta $^4_2\alpha$ emirilgan bo'lsa yangi izotopni toping.

372. $^{40}_{18}\text{Ar}$ 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. $^{246}_{94}\text{Pu} = ^{90}_{90}\text{Th} + x\alpha + y\beta + 2\text{n}$ 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. $^{226}_{88}\text{Ra} = 3\alpha + 3\beta + 3\gamma$ 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.

XVIII. 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: $\text{H} \cdot + \cdot \text{H} \rightarrow \text{H}:\text{H}$

b) **Qutbli kovalent bog'lanish** nisbiy elektromanfiyliklari bir-biridan biroz farq qilgan element atomlari o'rtasidagi bog'lanishga aytiladi.

Masalan: $\text{H} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}} \rightarrow \text{H} : \ddot{\text{Cl}} :$

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.

$$P_{AB} = \frac{\mathcal{M}_B - \mathcal{M}_A}{\mathcal{M}_B + \mathcal{M}_A} \cdot 100 \%$$

Bu erda P_{AB} - AV modda molekulasidagi bog' qutbliligi, $\mathcal{M}_V$ va $\mathcal{M}_A$ - 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 konfigurasiya: $1\text{S}^2/2\text{S}^2, 2\text{P}^6/3\text{S}^2$

2 ta elektron chiqib ketadi: $1\text{S}^2/2\text{S}^2, 2\text{P}^6$ Mg^{+2} holatga o'tadi

2) Ftor atomi uchun: $1\text{S}^2/2\text{S}^2, 2\text{P}^5$ 1 ta elektron birikib F^{-1} holatga keladi. $1\text{S}^2/2\text{S}^2, 2\text{P}^6$

2) Aynan shu elektron konfigurasiya neon atomiga to'g'ri keladi.

Javob: neon

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

1) 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

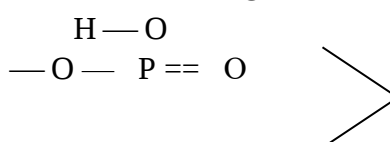
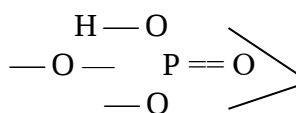
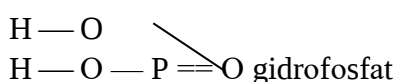
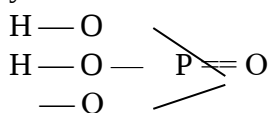
Javob: HJ, HBr, HCl, HF

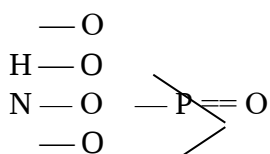
3-masala. Alyuminiy gidrofosfat va digidrofosfat tuzlarini struktura formulalarini yozing, δ xamda π bog'lar sonini aniqlang.

Yechish: 1) Tuzlarning molekulyar formulalari yoziladi.

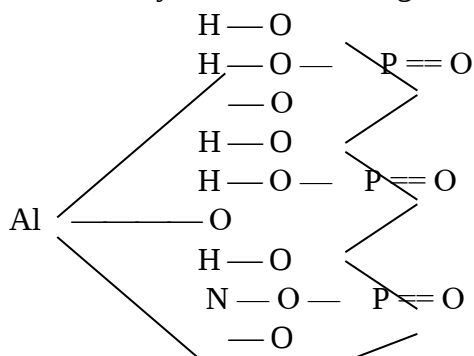
$\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$ - Alyuminiy gidrofosfat $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ - Alyuminiy digidrofosfat

2) Tuzlarning struktura formulalarini yozish uchun, dastlab kislota qoldig'ini struktura formulasi yozib olinadi:





Shundan foydalanib tuzlarining struktura formulalarini yozish mumkin



Alyuminiy digidrofosfat

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 molekulasidagi 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 molekulasidagi 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 molekulasining dipol uzunligi $0,384 \cdot 10^{-8}$ An ga teng.

Suv molekulasini 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) $2,8 - 0,9 = 1,9$ 2) $3,5 - 1,8 = 1,7$ 3) $2,5 - 0,8 = 1,7$ 4) $4,1 - 1 = 3,1$

Javob: Bundan ko'rinib turibdiki 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) Sa 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 $2\text{S}^2, 2\text{P}^6/3\text{S}^2, 3\text{P}^1$ bilan yakunlangan bo'lsada, ftorga tashqi qobig'idan 3 ta elektron berib $2\text{S}^2, 2\text{P}^6$ holatga o'tadi. Ftorniki yuqorida ko'rastilganidek 1 ta elektron olib u ham $2\text{S}^2, 2\text{P}^6$ holatga o'tadi. Demak bu ham javobni qanoatlantiradi.
- 5) Ca C – bu tuz tarkibiga kirgan kalsiy metalining elektron konfiguratsiyasi $3\text{S}^2, 3\text{P}^6/4\text{S}^2$ bilan yakunlangan bo'lib, oltingugurtdan 2 ta elektron olish hisobiga $3\text{S}^2, 3\text{P}^6$ holatga o'tadi. Oltingugurt atomi esa $3\text{S}^2, 3\text{P}^4$ bilan yakunlansa ham birikmada kalsiydan 2 ta elektron qabul qilib $3\text{S}^2, 3\text{P}^6$ 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 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 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. $\text{CH}_4, \text{H}_2\text{S}, \text{HF}$ molekularining dipol momenti $|\text{SH}_4| = 0\text{D}; |\text{H}_2\text{S}| = 1.1\text{D}; |\text{HF}| = 1.9\text{D}$. bu moddalarning kimyoviy bog' turini aniqlang
393. HCl molekulasidagi kimyoviy bog'ning qutubliligi nechaga teng.
394. CO_2 molekulasining 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. $\text{Cl}_2, \text{N}_2, \text{O}_2$ 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

XIX. 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

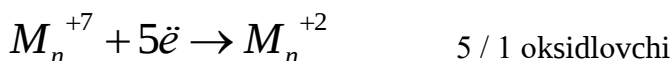
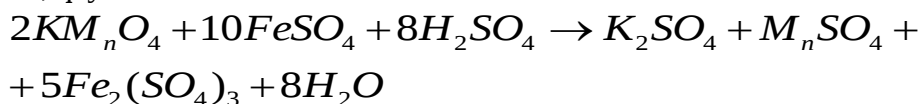
o'z navbatida $\bar{e}$ olgan element **qaytariladi**, $\bar{e}$ bergan element esa **oksidlanadi**. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchi va qaytaruvchilarning olgan va yo'qotgan $\bar{e}$ lari nisbati teng bo'ladi.

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari – 4 turga bo'linadi:

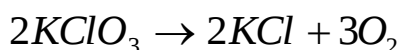
1) **Molekulalararo;** 3) **Disproporsiya;**

2) **Ichki molekulyar;** 4) **Sinproporsiya.**

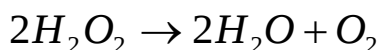
1) **Molekulalararo oksidlanish – qaytarilish** reaksiyalarida oksidlovchi boshka modda tarkibida, qaytaruvchi boshka modda tarkibida bo'ladi:



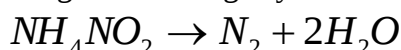
2) **Ichki molekulyar oksidlanish – qaytarilish** reaksiyalarida oksidlovchi ham, qaytaruvchi ham bitta modda tarkibida bo'ladi:



3) **Disproporsiolanish oksidlanish-qaytarilish** reaksiyalarida bir element uzining oralik oksidlanish darajasida bulib, u reaksiya natijasida uam yukori, ham kuyi oksidlanish darajasiga utishi mumkin:



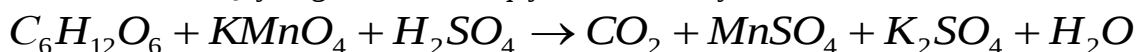
4) **Sinproporsiyalanish oksidlanish-qaytarilish** reaksiyalarida bitta molekulada bir elementning turli xil oksidlanish darajasidagi atomlari reaksiya natijasida bir xil oksidlanish darajasidagi birikmalarga aylanadi:



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

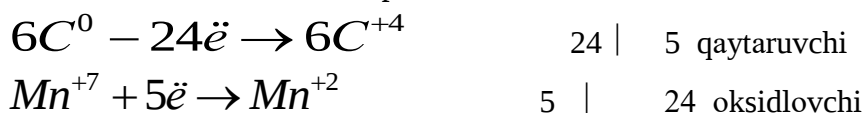
1-masala. Quyidagi oksidlanish qaytarilish reaksiyasini elektron balans asosida tenglang.



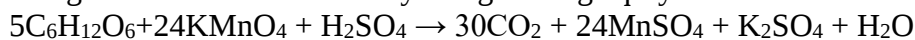
Yechish: 1). Dastlab, oksidlanish darajasi o'zgargan atomlar aniqlanadi. Bu yerda uglerod atomi 0 dan ($C_6H_{12}O_6$), +4 ga (SO_2) o'tsa, kaliy permanganatdagi marganes +7 dan +2 ga ($MnSO_4$) o'tadi.

$C_6H_{12}O_6$ - qaytaruvchi, $KMnO_4$ - oksidlovchi.

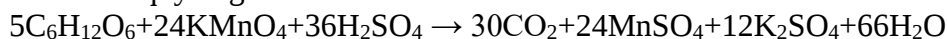
Elektron tenglamalar tuzib, oksidlovchi va qaytaruvchi hamda oksidlangan va qaytarilgan maxsulotlar uchun koeffisientlarni topiladi:



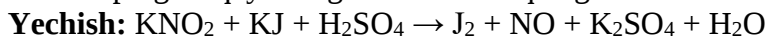
Olingan koeffisientlarni reaksiya tenglamasiga qo'yiladi:



Qolgan koeffisientlarni quyidagi: K_2SO_4 , H_2SO_4 , H_2O tartibda tanlanadi. Reaksiyaning so'nggi ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



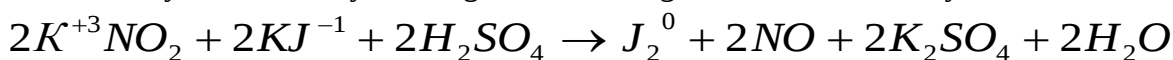
2-masala. Elektron balans usuli bilan oksidlanish qaytarilishi reaksiyasining koeffisientlar yig'indisini toping va qaysi turga kirishini aniqlang.



Bu reaksiyada KNO_2 oksidlovchi sifatida ishtirok etgan. Buni quyidagi elektron balans sxemasidan kurish mumkin:



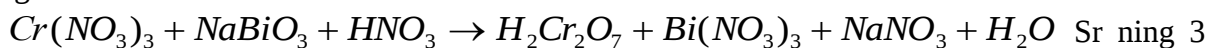
Reaksiyani yukoridagi o'zgarishlar bo'yicha tenglanadi:



Koeffisientlar yig'indisi: $2+2+2+1+2+2+2=13$ ga teng ekan.

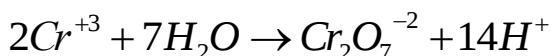
Javob: 13; molekulararo.

3-masala. Quyidagi oksidlanish qaytarilish reaksiyasini ion-elektron metodi bo'yicha tenglang.

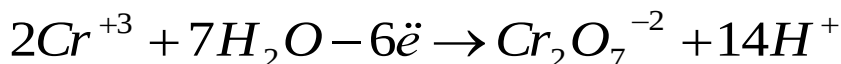


Sr ning 3 valentli ioni dixromat ioniga aylanadi: $Cr^{+3} \rightarrow Cr_2O_7^{-2}$ 1 mol $Cr_2O_7^{-2}$ ioni hosil bo'lishi uchun 2 mol Cr^{+3} ionlari va 7 mol atomar kislorod kerak bo'ladi.

Yechish: Bunda vodorod (14 mol) ion ko'rinishida bo'ladi:



Tenglamaning har ikkala tomonidagi zaryadlar sonini tenglashtiriladi:



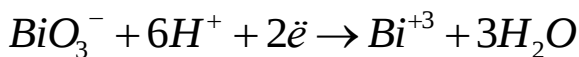
7 mol suv bog'lanishining sababi Cr^{+3} ioni $Cr_2O_7^{-2}$ ga o'tishi uchun 7 ta kislorod olishi zarur, elektron soni 6 ta bog'lanishining sababi esa Cr^{+3} ioni Cr^{+6} holatiga o'tyapti. 2 ta xrom ishtirok etganligi uchun 6 ta elektron zarur.

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:



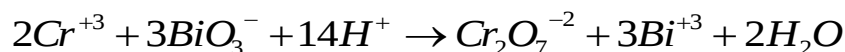
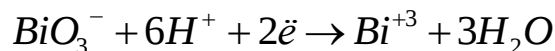
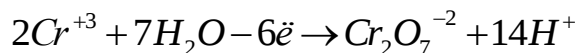
zaryadlarni tenglashtirib quyidagi holatga keltiriladi:



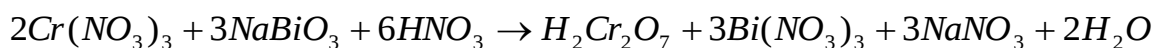
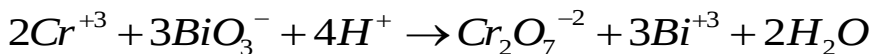
BiO_3^- dan Bi^{+3} ga o'tilganda oksidlanish daraja +5 dan +3 ga o'zgaradi. Shuning uchun reaksiyada 2 ta elektron ishtirok etyapti.

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:



Tenglamani 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 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 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 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 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.

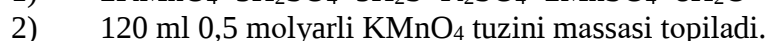
5-masala. Quyidagi jarayonda $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} + \text{H}^+ = \text{Cr}^{+3} + \text{H}_2\text{O}$ xromning oksidlanish darajasi necha birlikka o'zgaradi?

Yechish: dixromat ionida Cr^{+6} oksidlanish darajasiga ega bo'lganligi uchun yuqoridagi jarayonda Cr ning oksidlanish darajasi uch birlikka o'zgaradi.

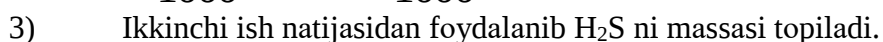
Javob: demak, 3 birlikka o'zgaradi.

6-masala. 120 ml 0,5 molyarli kaliy permanganat eritmasini kislotali sharoitda qaytarish uchun necha g vodorod sulfid kerak?

Yechish: dastlab reaksiya tenglamasi yoziladi.



$$m = \frac{C_m \cdot M \cdot V}{1000} = \frac{0,5 \cdot 158 \cdot 120}{1000} = 9,48 \text{ g.}$$



$$316 \text{ — } 70$$

$$9,48 \text{ — } X$$

$$X = 5,1 \text{ g.}$$

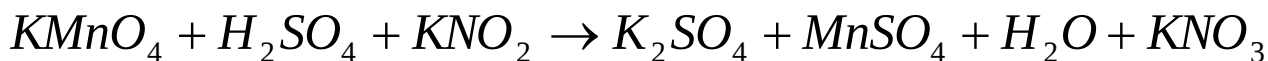
Javob: 5,1 g H_2S kerak.

7-masala. Qanday muhitda KMnO_4 oksidlovchi sifatida eng kam sarflanadi, misollar asosida

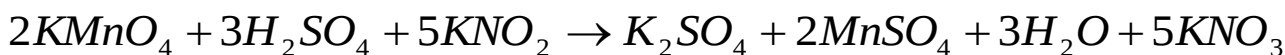
javob bering.

Yechish: Dastlab kaliy permanganatning 3 la muhitdagi reaksiya tenglamalari yozib tenglanadi.

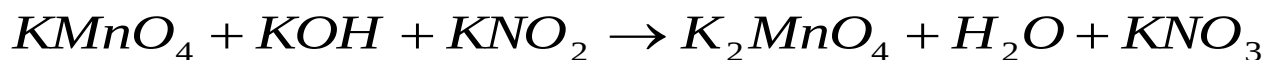
1) **Kislotali muhitda:**



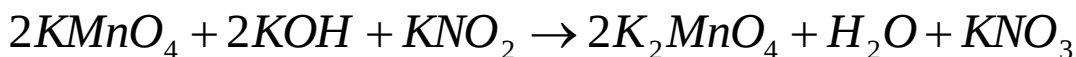
2) Elektron balans asosida olingan koeffisientlarni tegishli moddalarga qo'yib reaksiya tenglanadi.



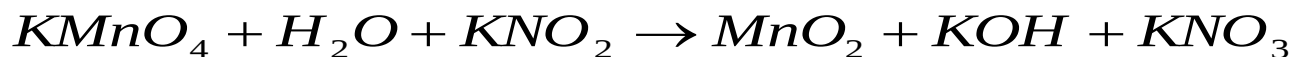
3) **Ishqoriy muhitda:**



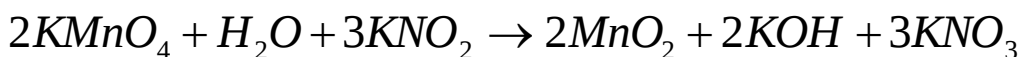
4) Elektron balans asosida olingan koeffisientlarni tegishli moddalarga qo'yib reaksiya tenglanadi.



5) **Neytral muhitda:**

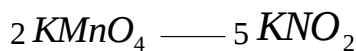


6) Elektron balans asosida olingan koeffisientlarni tegishli moddalarga qo'yib reaksiya tenglanadi.



7) Reaksiya tenglamalariga asoslanib 3 la muhitda ham 1 mol qaytaruvchiga nisbatan sarflangan oksidlovchining ($KMnO_4$) miqdori topiladi.

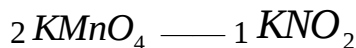
Kislotali muhitda:



$$X \text{ — } 1$$

$$X = 0,4 \text{ mol.}$$

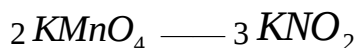
Ishqoriy muhitda:



$$X \text{ — } 1$$

$$X = 2 \text{ mol.}$$

Neytral muhitda:



$$X \text{ — } 1$$

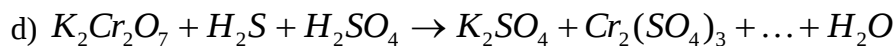
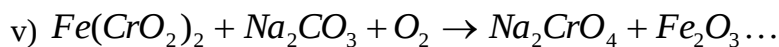
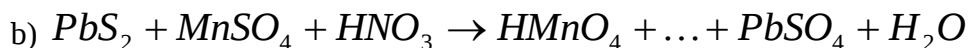
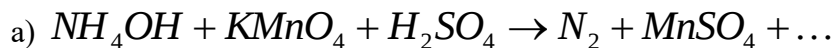
$$X = 0,66 \text{ mol.}$$

Javob: eng kam kislotali muhitda, eng ko'p ishqoriy muhitda sarflanadi.

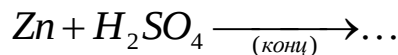
Mustaqil ishlash uchun masalalar

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.

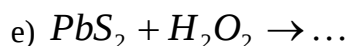
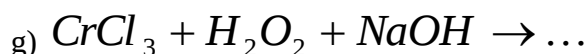
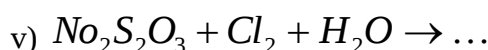
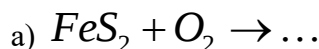


403. Quyidagi reaksiya tenglamasini tugallang va koeffisientlar yig'indisini toping:

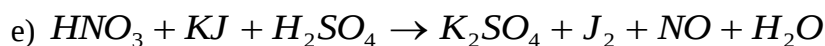
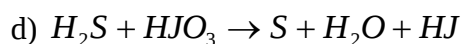
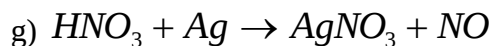
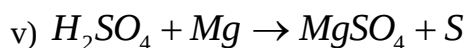
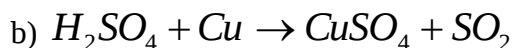
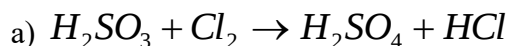


404. $Cr_2O_3 + KNO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow KNO_2 + Na_2CrO_4 + CO_2$ tenglamadagi CO_2 ning koeffisientini aniqlang.

405. Quyidagi reaksiyalarni davom ettiring va koeffisientlarni tanlang:

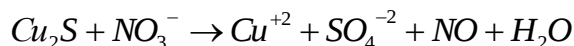


406. Quyidagi reaksiyalarni elektron balans asosida tenglang.

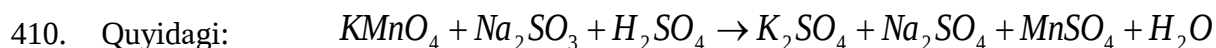


407. $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2C_2O_4 \rightarrow \dots$ tenglamani tugallang va koeffisienti eng kichik birikmani toping.

408. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining ionli tenglamasi uchun molekulyar tenglama tuzib, koeffisientlar qo'yib tenglashtirilganda, oksidlangan modda molekulasini oldidagi koeffisientni toping.



409. $Cr_2O_7^{-2}$ ionini ishqoriy muhitda qaytarilganda Sr ning qaysi ioni hosil bo'ladi?

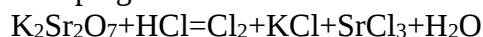


reaksiyada oksidlovchi va qaytaruvchilarning ekvivalent massasini hisoblang.

411. Quyidagi reaksiya tenglamasida qatnashuvchi moddalarning koeffisientlar yig'indisini xisoblang:



412. Quyidagi reaksiyani tenglang va u oksidlanish qaytarilish reaksiyalarining qaysi turiga kirishini toping.



413. $KClO_3 \rightarrow KClO_4 + KCl$ 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.

XX. Elektrolitik dissosilanish nazariyasi

Dissosiasiya – «ionlarga ajralish» degan ma'noni bildiradi. Dissosilanish nazariyasi, qonuniyati va qoidalari fakat elektrolitlar uchun xos.

Elektrolitlar – deb, suyaklanma yoki eritmasidan elektr tokini oson o'tkazuvchi moddalarga aytiladi. Noelektrolitlar esa aksincha.

Dissosilanish qonunini quyidagicha ta'riflash mumkin: *Elektrolit suvdagi eritilganda yoki suyaklantirilganda elektr toki o'tkazilganda ionlarga ajralish xodisasi – elektrolitik dissosiyalanish deyiladi.*

Uning asosan 3 ta qonuniyati bor.

1) Elektrolitning eritma yoki suyaklanmasidan elektr toki o'tkazilganda, musbat va manfiy zaryadlangan ionlarga ajraladi.

2) Elektrolitning eritmasi yoki suyaklanmasidan 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 suyaklantirish 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. CH_3COOH ning 0,01 M li eritmasining dissosilanish darajasi 2% bulsa, H^+ ionlari konsentrasiyasini toping.

Yechish:

1-usul: 1) Dastlab moddani Dissosiyalanish tenglamasi yoziladi: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ 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. $K_{\text{KH}_2\text{O}} = 1,86$

Yechish:

Bunda quyidagi formuladan foydalaniladi: $\Delta t_{\text{my3}} = \frac{iK_k m_1 \cdot 1000}{m_2 \cdot M} \triangleright$

$$1) i = \frac{M \cdot m_2 \cdot \Delta t_{\text{my3}}}{K_k \cdot 1000 \cdot m_2} = \frac{0,684 \cdot 58,5 \cdot 200}{5 \cdot 1,86 \cdot 1000} = 0,86$$

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 teng 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 molekulari 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 molekulari 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 molekulari soni topiladi: $8,026 \cdot 10^{24}$

$$3,01 \cdot 10^{15} = 8,025 \cdot 10^{24}$$

4) Ionlarga dissosiyalangan va dissosiyalanmagan suv molekulari sonini bir biriga nisbati aniqlanadi:

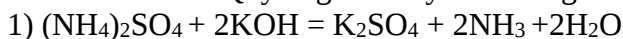
$$3,01 \cdot 10^{15} \text{ — } 8,025 \cdot 10^{24}$$

$$1 \text{ — } X$$

$$X = 2,66 \cdot 10^9$$

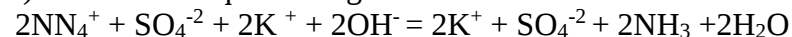
Javob: 1: $2,66 \cdot 10^9$ nisbatda bo'ladi.

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

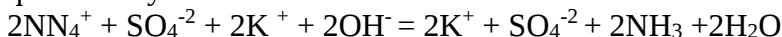


Yechish:

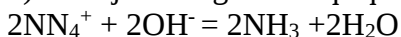
1) Dastlab to'liq ionli tenglamasi tuzib olinadi:



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 molekular sonini hisoblang. ($\alpha = 92\%$)

Yechish:

1) Dastlab osh tuzini dissosiyalanaish tenglamasi yozib olinadi: $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

2) Berilgan ionlar miqdoridan dissosiyalangan elektrolit miqdori topiladi:

$$1\text{NaCl} \text{ — } 2 \text{ ion}$$

$$X \text{ — } 400$$

$$X = 200$$

3) Elektrolitni dissosiyalanish darajasidan foydalanib, dissosiyalanmagan molekular soni hisoblanadi.

$$400 \text{ — } 92\%$$

$$X \text{ — } 8\% (100-92)$$

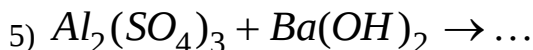
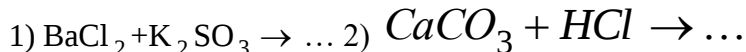
$$X = 34,78$$

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 ($p=0,78\text{gr/ml}$) qo'shilganda hosil bo'lgan eritmada spirt molekulalarining 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. 0,5l 0,1 M li Ag NO₃ 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 ftorid kislotaning dissosiyalanish konstantasini toping.

430. Eritmada 640 ta ion mavjud bo'lsa dissosiyalanmagan KNO₃ molekulalar sonini xisoblang. ($\alpha = 82\%$)

431. Shumoli kislotani 0,02 Mli 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.

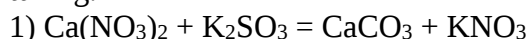
433. 3 molekula alyuminiy xlorat va 4 molekula vismut (III) nitrat dissosiyalanganda hosil bo'lgan umumiy ionlarni sonini aniqlang.

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.



437. 0,9 l suvdagi vodorod ionlari soni $6,02 \cdot 10^{16}$ ga teng. Ionlarga dissosiyalangan suv molekulasining 1 tasiga necha suv molekulasini to'g'ri keladi.

438. Eritmada $3 \cdot 10^{20}$ ta gidroksid ionlari va $1,5 \cdot 10^{22}$ ta NH₄OH molekulasini 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. ($\alpha = 90\%$)

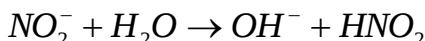
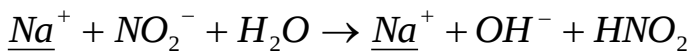
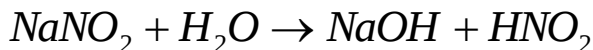
440. Ma'lum sharoitda Sa (ON)₂ning 0,5 M li eritmasida uning 0,175 mol miqdori ionlarga dissosiyalangan. Eritma moddaniy dissosiyalanish darajasini xisoblang.

XXI. Tuzlar gidrolizi, eritma muhiti va Vodorod ko'rsatkich (rN)

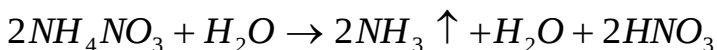
Tuzlar gidrolizi deb – tuzlarni suv bildan uzaro ta'sirlashib, kuchsiz elektrolit hosil kilishiga aytiladi. Tuzlar tarkibiga karab, quyidagi guruxlarga bo'linadi.

1) **kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar:**

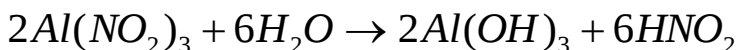
Gidrolizga uchraganda muhit **ishqoriy** bo'ladi:



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 kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchramaydi.

Gidrolizga ta'sir etuvchi omillar:

Tuz	Chapga	O'ngga
1. Kuchli asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar	1) t° pasayishi 2) tuz konsentrasiyasini oshirish. 3) ishqor qo'shish 4) ishqor muhit beruvchi tuz qo'shish	1) t° 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 kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar	1) t° pasayishi 2) tuz konsentrasiyasini oshirish 3) kislota qo'shish 4) kislotali muhit beruvchi tuz qo'shish	1) t° ortishi (isitish) 2) suv qo'shish 3) ishqor qo'shish 4) ishqoriy muhit beruvchi tuz qo'shish
3. kuchli asos va kuchli kislotalardan tashkil topgan tuzlar	Gidrolizga uchramaydi	
4. kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan 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 molekullari sonini eritilgan tuz molekullari 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 kislotadan 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'nli logarifmi vodorod ko'rsatkich yoki pH deyiladi.

$pH = -\lg |H^+|$ o'nli logarifmi- vodorod kurstakich – rN deyiladi. $rN + rON =$

14. Undan $rN = 14 - rON$ chiqadi. Yukoridagilardan $rN=1$; $rON = 13$ ($7 + 7 = 14$)

r N ga karab muhitning qanday ekanligi quyidagi chizma orqali aniqlangan:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kuchli			kuchsiz			Neytral		kuchsiz		kuchli			
Kislotali			Ishqoriy										

Na'munaviy masalalar

1-masala. Quyidagilardan 1) Kation 2) Anion 3) Xam kation xam anion bo'yicha gidrolizlanuvchi tuzlarni aniqlang.

- 1) FeSO_4 2) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 3) K_2SO_3 4) AlCl_3 5) FeS 6) KCN
7) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 8) NaF

Yechish: 1) Kation bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlar: FeSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, AlCl_3 . Bu tuzlar kuchsiz asos va kuchli kislotadan tarkib topgan.

2) Anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlar: K_2SO_3 , KCN , NaF . Bu tuzlarning tarkibi kuchli asos va kuchsiz kislotadan tashkil topgan.

3) Xam kation xam anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlar: FeS , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Bu tuzlar tarkibi kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan tashkil topgan.

Javob: 1) FeSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, AlCl_3

2) K_2SO_3 , KCN , NaF

3) FeS , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

2-masala. KSCN ni 0,05 M eritmasining gidrolizlanish darajasini xisoblang. Eritma muhiti qanday?

Yechish: KSCN kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzdir shuning uchun eritma muhiti ishqoriy bo'ladi. Gidrolizlanish tenglamasidan hosil bo'lgan kuchsiz elektrolit NCSN ni dissosilanish konstantasi $1,4 \cdot 10^{-1}$ ga teng.

$\text{KSCN} + \text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{HSCN}$ shunga asoslanib

$$\beta = \sqrt{\frac{K_{cy6}}{K_{\kappa uc} \cdot C_{my3}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,4 \cdot 10^{-1} \cdot 0,05}} = 1,42 \cdot 10^{-12} \cdot 100\% = 1,42 \cdot 10^{-10}$$

Javob: $1,42 \cdot 10^{-10}$; muhit ishqoriy

3-masala. 200g 40% li natriy gidroksid eritmasi bilan 150g 50% li sulfat kislotasi eritmasi aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritma muhitini aniqlang.

Yechish: $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

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.

$$\text{a) } n_{\text{NaOH}} = \frac{80}{80} = 1 \quad \text{b) } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{75}{98} = 0,77$$

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 konsentrsiyasidan 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 konsentrasiyasini 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 konsentrasiyasi 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.

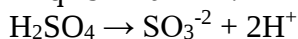
$$1\text{l} \text{ — } 3,125 \text{ mol}$$

$$0,4\text{l} \text{ — } X \quad X = 1,25 \text{ mol}$$

3) Kislotaning yangi eritmadagi konsentrasiyasi aniqlanadi.

$$C_M = \frac{n \cdot 1000}{V} = \frac{1,25 \cdot 1}{250} = 0,05$$

4) Kislotaning diisosilanish tenglamasidan foydalanib vodorod ionlarining konsentrasiyasini aniqlash mumkin.



1 — 2

0,05 — X

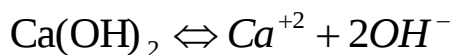
X = 0,1

5) Vodorod ionlarining konsentrasiyasi 0,1ga 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 konsentrasiyasi topiladi:



1 — 2

0,0075 — X

X = 0,015 = 1,5 · 10⁻²

2) OH⁻ konsentrasiyasidan foydalanib H⁺ ionlarining konsentrasiyasi 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 konsentrasiyasidan foydalanib pH qiymati topiladi: pH = -lg |6,67 · 10⁻¹³| = 12,176

Javob: 12,176

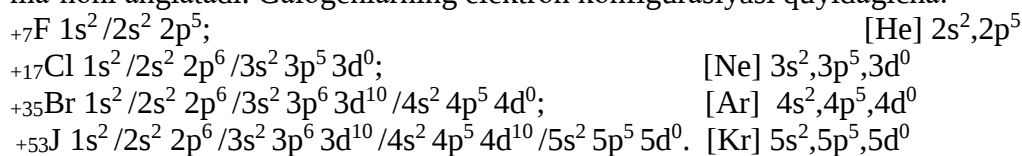
Mustaqil ishlash uchun masalalar

441. OH⁻ ionlarining konsentrasiyasining 1 · 10⁻⁹ mol/l bo'lsa, eritma pH ni toping.
442. NH₄Cl 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 konsentrasiyasiga bog'liqligi qanday.
445. NH₄J tarkibli eritma qaynatilganda muhit kislotali bo'lib qolishining sababi nimada?
446. Quyidagi tuzlardan kation bo'yicha gidrolizga uchraydiganini aniqlang. 1) Na₂SO₃; 2) Al₃(SO₄)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. AlBr₃ 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 (ρ=1g/ml) hajmi 72 l bo'lguncha suv bilan suyultirildi. Hosil bo'lgan eritmaning pOH qiymatini xisoblang.
453. 2 l 0,04%li (ρ=1g/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 HNO₃ ning 0,1 N li 50 ml eritmasidan qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmaning rN ni toping.
457. Eritmaning 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 pH = 1 bo'lgan H₂SO₄ eritmasini pH ni ikkiga yetkazish uchun qancha miqdorda qanday modda qo'shish kerak?

460. 0,02 M li sulfat kislota eritmasini pOH ni aniqlang.

XXII. Galogenlar

Galogenlar gruppachasiga ftor, 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	Ftor 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, °S da	-220	-101	-7	114
Qaynash xarorati °S da	-188	-34	59	185
Rangi (xona xaroratida)	Yashil-sariq	Sarg'ish - yashil	Qizil-qo'ng'ir	Zargori-qora
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			
Kislrod 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) HCl⁺₃O₂; 3) HCl⁺₅O₃; 4) HCl⁺₇O₄;

2) Xlorning ekvivalent massasini topish uchun modda tarkibidagi xlorning massasini

oksidlanish darajasini soniga bo'linadi: $\Theta_{KB_{(Cl^+)}} = \frac{35,5}{1} = 35,5;$

$$\Theta_{KB_{(Cl^{+3})}} = \frac{35,5}{3} = 11,83 \quad \Theta_{KB_{(Cl^{+5})}} = \frac{35,5}{5} = 7,1 \quad \Theta_{KB_{(Cl^{+7})}} = \frac{35,5}{7} = 5,07$$

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.

$$16 \text{ — } 112$$

$$0,5 \text{ — } X$$

$$X = 3,5$$

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

$$316 \text{ — } 112$$

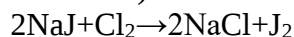
$$X \text{ — } 8,96$$

$$X = 25,28 \text{ g}$$

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:



$$2) 60 \text{ — } 100\%$$

$$X \text{ — } 20\%$$

$$X=12$$

2) 12gr NaJdan hosil bo'lgan yod massasi massasi topiladi.

$$300 \text{ — } 254$$

$$12 \text{ — } X$$

$$X=10,16$$

2) Mahsulot unumi hisoblanadi.

$$10,16 \text{ — } 100$$

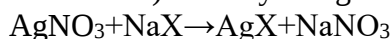
$$7,8 \text{ — } X$$

$$X = 77 \%$$

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 eritmadan keyingi eritma ayirilsa cho'kma massasi kelib chiqadi $150 - 131,25 = 18,75$

7) Sho'kma massasidan noma'lum tuzning molekulyar massasi aniqlanadi.

$$17,01 \text{ — } 18,75$$

$$170 \text{ — } X$$

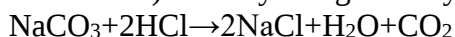
$$X = 187,5$$

8) bundan kumushni massasini ayirsak galogeni 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 angidrid 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 % konsentratsiyasi 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 konsentratsiyasini 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 eritmaları 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% AgNO_3 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 CuSO_4 ning pentagidrat aralashmasidan 23,42 g olindi. Reaksiyada ishtirok etgan xlorid va sulfat kislotalar massasini aniqlang.

475. Tarkibi xar xil bo'lgan KCl va MgCl_2 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.

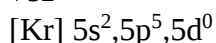
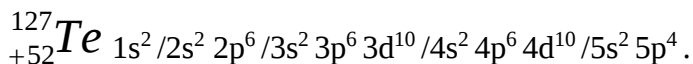
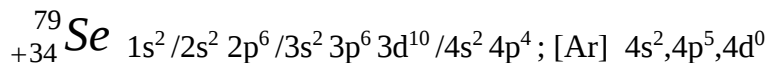
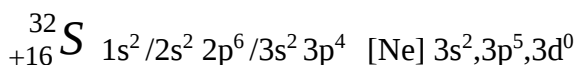
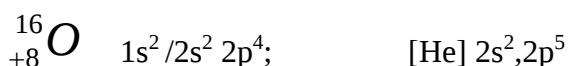
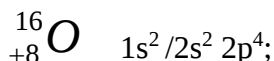
478. Bromning 3,8 g miqdori 20°S da 150 g suvda erib bromli suvni hosil qiladi. 30,4 g FeSO_4 ni kislotali muhitda oksidlash uchun qancha bromli suv kerak.

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.

XXIII. 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 konfi-gurasiyasi quyidagicha:



Bular xaqidagi eng muxim malumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Element formulasi	Kislorod O	Oltinugurt 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, °C da	-218,8	112,8 rombik, 119,3 monoklinik	220	450
Qaynash xarorati °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. H₂S, H₂Se, H₂Te.

2) Kislorodli kislotalarda pastdan yuqoriga qarab kislota kuchi ortadi. H₂TeO₄, H₂SeO₄, H₂SO₄.

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:

$$M = D_{H_2} \cdot 2 = 17,5 \cdot 2 = 35$$

2) Topilgan molyar massaga asoslanib gazlarning miqdorini topish uchun quyidagi tenglama tuziladi:

$$32 \cdot X + 48 \cdot (1-X) = 35$$

$$32X + 48 - 48X = 35$$

$$16X = 13$$

$$X = 0,8125 O_2$$

3) Topilgan kislorod miqdoridan ozonning miqdori aniqlanadi: 1 - 0,8125 = 0,1875O₃

Gazlarda miqdor hajmiy ulush ham hisoblanadi.

Javob: 0,1875O₃

3-masala. Kondan qazib olinadigan kristallgidrat tarkibida (Na₂SO₄ · xH₂O) 56% suv bo'lsa kristallgidrat tarkibidagi oltinugurtning massa ulushini xisoblang.

Yechish: 1) Kristallgidrat tarkibidagi suvning foizidan foydalanib tuzning foizi topiladi:

$$100\% - 56\%_{H_2O} = 44\% Na_2SO_4$$

2) Topilgan foizlardan suvning massasi topiladi:

$$142 Na_2SO_4 \text{ — } 44\%$$

$$X \text{ — } 56\%$$

$$X = 180 \text{ suv}$$

3) Tuz va suvning massasidan kristallgidrat massasi topiladi: 180 + 142 = 322

4) Kristallgidrat molyar massasidan uning tarkibidagi oltinugurt foizi aniqlanadi:

$$322 \text{ — } 100\%$$

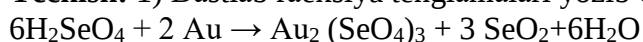
$$32 \text{ — } X$$

$$X = 9,9\%S$$

Javob: 9,9% S

4-masala. Qaynoq selenat kislota 10 g oltinni emirganda necha g SeO₂ 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:

$$10 \text{ — } X$$

$$394 \text{ Au — } 333$$

$$X = 8,45 \text{ g SeO}_2$$

3) Masala shartidagi oltin massasidan hosil bo'lgan selenat kislota massasi topiladi:

$$10 \text{ — } X$$

$$394 \text{ Au — } 870$$

$$X = 22,1 \text{ g H}_2\text{SeO}_4$$

4) Selenat kislotaning topilgan massasidan 100% li selenat kislota aniqlanadi:

$$22,1 \text{ — } 90\%$$

$$X \text{ — } 100\%$$

$$X = 24,53 \text{ g H}_2\text{SeO}_4$$

Javob: 8,45g SeO_2 , 22,1g H_2SeO_4 , 24,53g H_2SeO_4 .

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 kislotaning massasi aniqlanadi:

$$100 \text{ g — } 100\%$$

$$X \text{ — } 93,56\%$$

$$X = 93,56 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

2) Sulfat kislotaning molyar massasidan foydalanib 93,56 g sulfat kislota oltingugurt massasi aniqlanadi:

$$98 \text{ — } 32$$

$$93,56 \text{ — } X$$

$$X = 30,55 \text{ g}$$

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.

$$50 \text{ — } 100\%$$

$$X \text{ — } 90\%$$

$$X = 4,5 \text{ t sof kolchedan}$$

2) Piritdan (kolchedan) hosil bo'ladigan sulfat kislota massasi aniqlanadi:

$$120 \text{ FeS}_2 \text{ — } 196 \text{ H}_2\text{SO}_4$$

$$4,5 \text{ — } X$$

$$X = 7,35 \text{ t H}_2\text{SO}_4$$

3) Reaksiya unumi 100% berilgani uchun 7,35 t javobni qanoatlantiradi.

Javob: 7,35 t H_2SO_4

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:

$$8 \text{ — } 6,4 \text{ O}_2$$

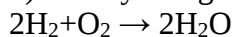
$$20 \text{ — } X$$

$$X = 16 \text{ g O}_2$$

5) Kislorod massasidan foydalanib vodorod massasi topiladi:

$$20 - 16 = 4 \text{ g H}_2$$

6) reaksiya tenglamasi orqali ortib qolgan gaz topiladi:



$$32 \text{ O}_2 \text{ — } 4 \text{ H}_2$$

$$16 \text{ — } X$$

$$X = 2 \text{ g H}_2$$

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 oltingugurt yonishi uchun qancha hajm (n.sh.da o'lchangan) havo kerak.

482. Na'muna uchun olingan xlorid kislotani 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 m³ 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 $[\text{SO}_2] = 9$ mol va $[\text{O}_2] = 6$ 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 konsentrasiyalik kislota eritmasi hosil bo'ladi va bunda qancha hajm kislorod sarf bo'ladi?

497. 87 g rux aldamsi 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:
 $\text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{NaCl}$

500. Ozon bilan kislorod aralashmasining vodorodga nisbatan zichligi 17 ga teng. Shunga asoslanib aralashmaning tarkibini hajm bo'yicha toping.

XXIV. Kimyoviy kinetika

Kimyoviy reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning konsentrasiyalarini vaqt birligi ichida o'zgarishi kimyoviy reaksiya tezligi deyiladi. O'rtacha tezlikni topish formulasi:

$$v = \frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$
 bu erda: v = 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: $\frac{\nu_{t_2}}{\nu_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$ Bu erda ν_{t_2} - keyingi haroratdagi

tezlik, ν_{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:

$\frac{\nu_{t_2}}{\nu_{t_1}} = \frac{\tau_{t_1}}{\tau_{t_2}}$ bu erda τ_{t_1} - boshlang'ich haroratning vaqti, τ_{t_2} - keyingi haroratning vaqti.

3) **Katalizator ta'siri:** Kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etib reaksiya tezligini 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) **Bosinning 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: $\nu = \frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$ formulaga asoslanib, reaksiyaning o'rtacha tezligi (mol/l · sek) aniqlanadi;

$$\nu = \frac{2}{2 \cdot 3600} = 0,00028 \text{ mol} / \text{l} \cdot \text{sek}$$

Javob: 0,00028 mol / l · sek

2-masala. $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ reaksiyada hajm 2 marta kamaytirilganda to'g'ri va teskari

reaksiyalarning tezligini aniqlang?

Yechish: 1) To'g'ri reaksiya tezligi topiladi.

$$\nu = K [A]^n \cdot [B]^m = 2^2 \cdot 2 = 8 \text{ marta ortadi}$$

2) Teskari reaksiya tezligi topiladi. $\nu = K [A]^n = 2^2 = 4$ 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: $\delta = 2$, $t_1 = 50^\circ\text{C}$, $t_2 = 100^\circ\text{C}$;

$$2) \frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \quad \text{formulaga asosan}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2 \cdot \frac{100^\circ - 50^\circ}{10} \quad ; \quad \frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2^5 = 32$$

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.

$$\text{Shunga binoan: } \frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

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

$$\frac{9,2 \cdot 10^{-3}}{5,75 \cdot 10^{-4}} = \gamma^{\frac{185 - 140}{10}}$$

$16 = \gamma^{4,5}$ 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 min.

$$2) \frac{\mathcal{G}_{t_2}}{\mathcal{G}_{t_1}} = \frac{\tau_{t_1}}{\tau_{t_2}} \quad \text{formulaga binoan o'rtacha tezlik} \quad \frac{\mathcal{G}_{t_2}}{\mathcal{G}_{t_1}} = \frac{180}{45} = 4$$

3) O'rtacha tezlik 4 ga tengligidan foydalanib Vant-Gof formulasiga asosan keyingi harorat topiladi.

$$\frac{g_{t_2}}{g_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}; \quad 4 = 2^{\frac{t_2 - 20}{10}}; \quad \text{asos sonlarini bir xillikka keltirish uchun } 4 = 2^2 \text{ deb qabul}$$

qilinadi. Natijada quyidagi

$$\text{holat kelib chiqadi. } 2^2 = 2^{\frac{t_2 - 20}{10}}; \quad \text{asos sonlarni tashlab yuborilsa, tenglama quyidagi}$$

$$\text{ko'rinishga ega bo'ladi. } 2 = \frac{t_2 - 20}{10} \text{ bu tenglamadan } t_2 \text{ ning qiymati: } 20 = t_2 - 20; \quad t_2 = 40$$

Javob: xaroratni necha 40°S ga ko'tarish kerak

6-masala. Reaksiyaning o'rtacha tezligi 0,4 mol/l·sek ga teng, boshlang'ich modda konsentratsiyasi 2,5 mol dan 1,3 mol gacha kamaygan bo'lsa, reaksiyaning davom etgan vaqtini aniqlang.

Yechish: Quyidagi formuladan vaqt topiladi: $v = \frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$

$$\Delta t = \frac{C_2 - C_1}{v} = \frac{2,5 - 1,3}{0,4} = 3 \text{ sek}$$

Javob: 3 sek

7-masala. Reaksiya boshlanmasdan oldin moddaning konsentratsiyasi 2,7 mol/l edi. 20 sekunddan so'ng uning konsentratsiyasi 0,5 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.

$$2,2 \text{ — } 20 \text{ sek}$$

$$X \text{ — } 60 \text{ sek. (1 min)} \quad X = 6,6 \text{ mol/l} \cdot \text{min.}$$

1-usul. 1) Dastlab vaqtni minutga o'tkazib olinadi.

$$1 \text{ min — } 60 \text{ sek}$$

$$X \text{ — } 20 \text{ sek} \quad X = 0,33 \text{ min.}$$

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 m² 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, xlarning 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 koeffitsientini toping?
508. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 = \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyada amiyak va kislorodning dastlabki konsentrasiyalari 12 va 16 mol /l. Ammiakni 50% miqdori reaksiyaga kirishgandan so'ng muvozanat qaror topdi. Kislorod va suvning muvozanat konsentrasiyasini 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 vaktdan keyin HCl ni konsentrasiyasi 1,6 mol/l bo'lganda davtlabki 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.

XXV. 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 Vdan S va D hosil bo'lish tezligi to'g'ri reaksiya tezligi v_1 , S va Ddan A va V lar hosil bo'lish tezligi teskari reaksiya tezligi v_2 deyiladi. Bu reaksiyaga massalar qonunini tadbqiq qilinsa quyidagi formula kelib chiqadi.

$$v_1 = K_1 [A]^n [B]^m - \text{to'g'ri reaksiya tezligi}$$

$$v_2 = K_2 [S]^p [D]^q - \text{teskari reaksiya tezligi}$$

$$v_1 = v_2 \text{ holat kimyoviy muvozanatdir.}$$

Tenglama chap tomonlari tengligidan o'ng tomonlarini ham teng deb qabul qilinadi.

$$K_1 [A]^n [B]^m = K_2 [S]^p [D]^q$$

$$\text{Bundan } \frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^p [D]^q}{[A]^n [B]^m}; \quad \frac{K_1}{K_2} = K_M; \quad K_M = \frac{[C]^p [D]^q}{[A]^n [B]^m};$$

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.

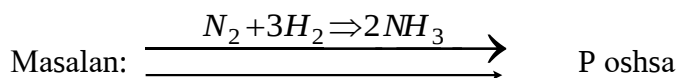
K_M - qiymati reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiati va xaroratiga bog'lik, lekin aralashmadagi moddalarning konsentrasiyasi, bosimi, begona ko'shimchalar ishtirok etish – etmasligiga bog'lik emas.

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.

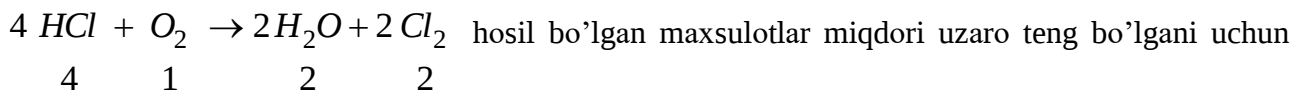
Na'munaviy masalalar

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,

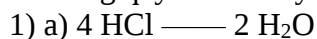
reaksiyaga kirishayotgan moddalarni dastlabki konsentrasiyalari yig'indisini toping.

Yechish: $\mathcal{A}_K$ -(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:

$$0,015 \quad 0,03 \quad 0,01 \quad 0,01$$

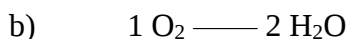


ularning qaysi biri bo'yicha proporsiya tuzilsa xam, qiymat o'zgarmaydi:



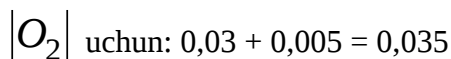
$$X \longrightarrow 0,01 \text{H}_2\text{O}$$

$$X = 0,02 C_K |\text{HCl}|$$



$$X \longrightarrow 0,01 \text{H}_2\text{O}$$

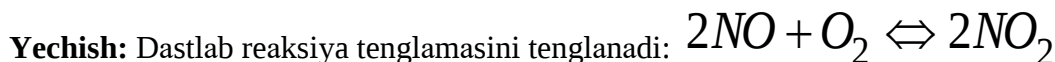
$$X = 0,005 C_K |\text{O}_2|$$



Javob: 0,07

2-masala. Ushbu $\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{NO}_2$ reaksiyaning muvozanat holatida moddalarning

konsentrasiyalari $|\text{NO} = 0,56|$; $|\text{O}_2| = 0,28$; $|\text{NO}_2 = 0,44|$ mol/l bo'lsa, shu reaksiyaning muvozanat konstantasi (K_M) ni toping.



Moddalar konsentrasiyalari muvozanat holatida bo'lgani uchun quyidagi tenglamaga to'g'ridan-to'g'ri ko'yish mumkin:

$$K_M = \frac{|\text{NO}_2|^2}{|\text{NO}|^2 \cdot |\text{O}_2|} = \frac{|0,44|^2}{|0,56|^2} = 2,2$$

Javob: 2,2

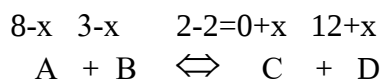
3-masala. Quyidagi sistemada $\text{A} + \text{V} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ tenglamadagi tartib bo'yicha yozilgan moddalar konsentrasiyalari (mol/l) 8, 3, 2, 12 bo'lgan. Muvozanat holatdagi sistemada S modddan 2 mol/l chiqarib yuborilgan. A va D moddalarning yangi konsentrasiyalarini aniqlang.

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 asosanib 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. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ 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.

$$2 \text{ ——— } 100\%$$

$$X \text{ ——— } 20\% \quad X = 0,4 \text{ mol}$$

2) Sarflangan xlor miqdoridan foydalanib xlorning muvozanat konsentrasiyasini topiladi.

$$2 - 0,4 = 1,6 \text{ mol Mk xlor}$$

3) Reaksiyada sarflangan vodorodning miqdori topiladi.

$$2 \text{ ——— } 100\%$$

$$X \text{ ——— } 20\% \quad X = 0,4 \text{ mol}$$

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.

$$1 \text{ ——— } 2$$

$$0,4 \text{ ——— } X \quad X = 0,8 \text{ mol Mk vodorod xlorid}$$

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. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ reaksiyasi hajmi $0,009 \text{ m}^3$ bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda moddalar konsentrasiyalari $\text{H}_2 = 0,5$; $\text{O}_2 = 0,4$ va $\text{H}_2\text{O} = 0,6 \text{ mol/l}$

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	=	$2\text{H}_2\text{O}$
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) $0,7 + 1,1 = 1,8 \text{ mol/l O}_2$ va H_2

b) 1 l — 1,8

9 l — X

X = 16,2 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 konsentrsiyalari yig'indisini xisoblang?

Yechish: 1) AB_{gaz} moddaning konsentrsiyasidan foydalanib A va V moddalarini sarflangan konsentrsiyalari topiladi.

a) 1 — 1

0,2 — X

X = 0,2 mol/l (Ck) A

b) 1 — 1

0,2 — X

X = 0,2 mol/l (Ck) B

2) A moddaning boshlang'ich va sarflangan konsentrsiyasidan foydalanib muvozanat konsentrsiyasi topiladi.

$0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ mol/l (Mk) A}$

3) Muvozanat konstantasi formulasidan V moddaning muvozanat konsentrsiyasi topiladi.

$$K_m = \frac{|AB|}{|A| \cdot |B|};$$

$$B = \frac{0,2}{1 \cdot 0,3} = 0,67 \text{ mol/l (Mk) B}$$

4) Topilgan barcha moddalarni muvozanat konsentrsiyalari qo'shiladi.

$0,3 + 0,2 + 0,67 = 1,17 \text{ mol/l}$

Javob: 1,17 mol/l.

7-masala. Hajmi $0,011 \text{ m}^3$ bo'lgan idishda kimyoviy muvozanat qaror topganda $2\text{HCl} + \text{O}_2 = \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}_{\text{gaz}}$ moddalarning konsentrsiyalari (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) Xlorning konsentrsiyasidan foydalanib boshlang'ich moddalarning sarflangan konsentrsiyalari topiladi.

	2HCl	+	$0,5\text{O}_2$	=	$\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
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 $0,011 \text{ m}^3 \cdot 1000 = 11$ litrga to'g'ri keluvchi miqdorlari topiladi.

$n/\text{HCl} = 2,3 \text{ mol/l} \cdot 11 \text{ l} = 25,3 \text{ mol}$

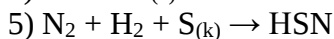
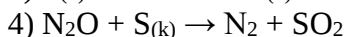
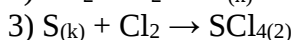
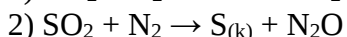
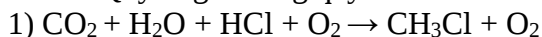
$n/\text{O}_2 = 1,95 \text{ mol/l} \cdot 11 \text{ l} = 21,45 \text{ mol}$

Javob: 25,3 HCl; 21,45 O_2

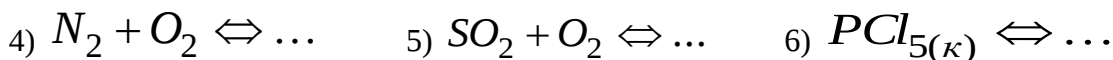
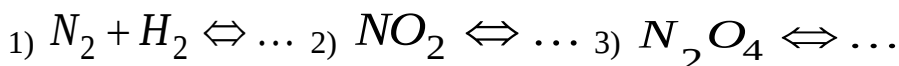
Mustaqil ishlash uchun masalalar

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 $\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C} + \text{Q}$ 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 konsentrsiyalari $|\text{NH}_3| = 1,9 \text{ mol/l}$, $|\text{O}_2| = 0,2 \text{ mol/l}$, $|\text{NO}| = 0,9 \text{ mol/l}$ teng bo'lgan. Muvozanat holatidagi suv, ammiak va kislorodning boshlang'ich konsentrsiyalarini 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 konsentrsiyalari quyidagiga teng bo'ldi. $\text{S} = 0,5 \text{ mol/l}$, $\text{SO} = 0,8 \text{ mol/l}$. 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. $\text{SO}_2 + \text{O}_2 = \text{SO}_3 + \text{Q}$ qaytar sistemada muvozanatni chap tomonga siljitish uchun xaroratni va bosimni qanday o'zgartirish kerak.

533. Quyidagi getorogen sistemaning $\text{FeO} + \text{SO} = \text{Fe} + \text{SO}_2$ muvozanat konstantasi 0,8 ga teng. reaksiya boshlangandan ma'lum vaqt o'tgandan so'ng SO va SO_2 larning konsentrsiyalari 0,15 va 0,1 mol/l ga teng bo'ladi. Ularning muvozanat holatdagi konsentrsiyalarini (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: $A_g + B_g + S_q = 2D_g$

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.

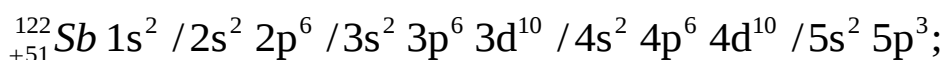
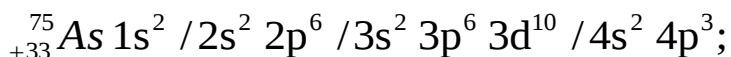
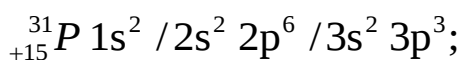
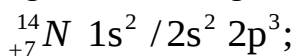
538. $A_g + B_g = S_g$ reaksiya hajmi 0,007 m³ bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda moddalar konsentrasiyalari $|A|=0,35$, $|B|=0,4$, $|S|=0,5$ bo'lsa, boshlang'ich moddalar miqdori yig'indisini xisoblang.

539. $CO_2 + H_2 = CO + H_2O_g$ reaksiyaning konstantasi 700°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.

XXVI. 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 konfiguratsiyasi quyidagicha.



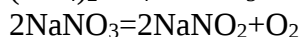
Bular xaqidagi eng muxim malumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

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 NaNO_2 qattiq qoldiq xisoblanadi. Uning massasini proporsiya orqali topib olamiz.

17 — X

85 — 69

$$X = 13,8 \text{ g natriy nitrit}$$

Javob: 13,8g natriy nitrit

2-masala. 49,4 kg Ammofos olish uchun 49%li 80 kg H_3PO_4 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:



$$196 \text{ — } 247 \text{ (NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4)$$

$$39,2 \text{ — } X$$

$$X = 49,4 \text{ kg ammofos}$$

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 $\text{NaNO}_3 = \text{HNO}_3$

$$85 \text{ — } 63$$

$$X \text{ — } 1,35$$

$$X = 1,82 \text{ kg } \text{NaNO}_3$$

3) Topilgan selitra massasidan texnik o'g'itning massasi topiladi.

$$1,82 \text{ — } 92$$

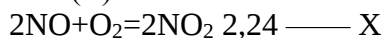
$$X \text{ — } 100$$

$$X = 2 \text{ kg } \text{NaNO}_3$$

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 konsentratsiyasini 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.



$$44,8(\text{NO}) \text{ — } 44,8(\text{NO}_2) \quad X = 2,24 \text{ l } \text{NO}_2$$

2) NO_2 suvga yuttirilganda hosil bo'ladigan kislota massasi topiladi

$$2,24 \text{ — } X$$

$$44,8\text{NO}_2 \text{ — } 126\text{NNO}_3$$

$$X = 6,3 \text{ NNO}_3$$

3) Kislota % konsentratsiyasi topiladi

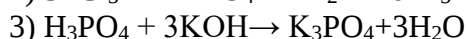
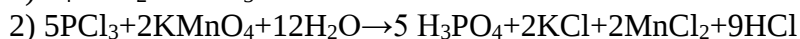
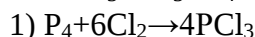
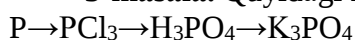
$$100 \text{ — } 100\%$$

$$6,3 \text{ — } X$$

$$X = 6,3\%$$

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 % konsentratsiyasini xisoblang

Yechish: 1) Kislota va tuz massalari topiladi.

a) $100 \text{ — } 100\%$

$X \text{ — } 15\%$

$X = 15 \text{ g H}_3\text{PO}_4$

b) $200 \text{ — } 100\%$

$X \text{ — } 13,3\%$

$X = 26,6 \text{ g K}_2\text{HPO}_4$

2) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



Tenglamaga asoslanib moddalar moli topiladi.

$$n = \frac{26,6}{174} = 0,153 \text{ K}_2\text{HPO}_4$$

$$n = \frac{15}{98} = 0,153 \text{ H}_3\text{PO}_4$$

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

$300 \text{ — } 100\%$

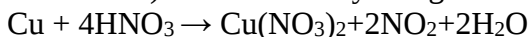
$41,28 \text{ — } X$

$X = 13,78\%$

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.

$$n = \frac{17,7}{64} = 0,2766 \text{ Cu};$$

$$n = \frac{67,9}{252} = 0,2695 \text{ HNO}_3;$$

4) Nitrat kislotaning massasidan foydalanib tuz massasi topiladi.

$252 \text{ — } 188$

$67,9 \text{ — } X$

$X = 50,656$

5) Nitrat kislotaning massasidan foydalanib gaz hajmi topiladi.

$252 \text{ — } 44,8$

$67,9 \text{ — } X$

$X = 12,07 \text{ NO}_2$

6) Gaz hajmidan uning massasi topiladi.

$22,4 \text{ — } 46$

$12,07 \text{ — } X$

$X = 24,8 \text{ g NO}_2$

7) Yangi eritma massasi topiladi.

$$70 + 17,7 - 24,8 = 62,9$$

8) Eritma konsentrasiyasi topiladi.

$62,9 \text{ — } 100 \%$

$50,656 \text{ — } X$

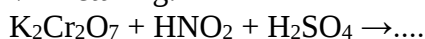
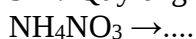
$X = 57,76 \%$

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 % konsentraciyasini 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 % konsentraciyasini 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 ammofos olish uchun 49% li 40 g H_3PO_4 eritmasi sarlangan. Ammofosning 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

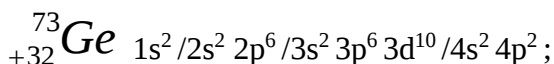
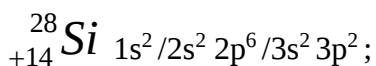
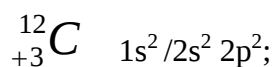
558. Quyidagilar ichidan murakkab va oddiy o'g'itlarni ajrating: KCl , KNO_3 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, NH_4Cl .

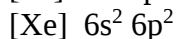
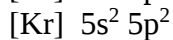
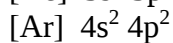
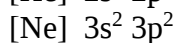
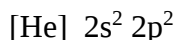
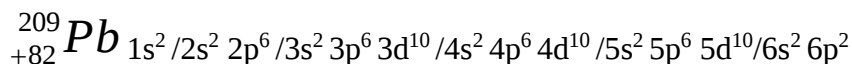
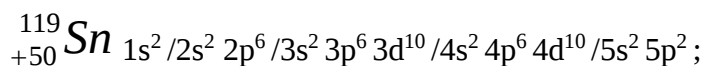
559. Tarkibida oziq moddaning miqdori eng ko'p bo'lgan o'g'itni aniqlang: oddiy superfosfat, qo'sh superfosfat, peresipitat, suyak uni, fosforit uni.

560. Fosforning qaysi kislotasi 1833 yilda T.Grexem tomonidan aniqlandi?

XXVII. 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 konfiguratsiyasi quyidagicha:





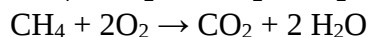
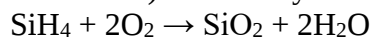
Elementlar haqidagi eng muhim ma'lumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

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

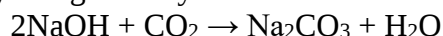
Namunaviy masalalar

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.

$$106 \text{ — } 16$$

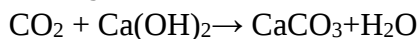
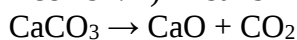
$$31,8 \text{ — } X$$

$$X = 4,8 \text{ g CH}_4$$

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 reaksiya 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.

$$100 \text{ — } 44$$

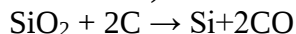
$$X \text{ — } 426,8$$

$$X = 970 \text{ kg}$$

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.

$$516 \text{ — } 100 \%$$

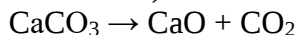
$$168 \text{ — } X$$

$$X = 32,56 \%$$

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.

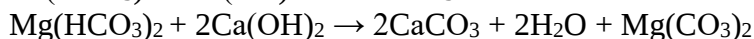
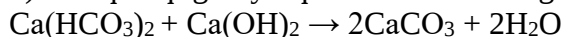
$$m = \rho \cdot V = 1 \cdot 50000 = 50000 \text{ g} = 50 \text{ kg}$$

2) Kalsiy va magniy gidrokarbonatlar massasi aniqlanadi.

a) $m_{(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2)} = 50 \cdot 0,00015 = 7,5 \text{ gr}$

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.

a) $\begin{array}{r} 162 \text{ — } 74 \\ 7,5 \text{ — } X \end{array}$

$$X = 3,43 \text{ Ca}(\text{HCO}_3)_2$$

b) $\begin{array}{r} 146 \text{ — } 148 \\ 2,5 \text{ — } X \end{array}$

$$X = 2,54 \text{ Mg}(\text{HCO}_3)_2$$

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.

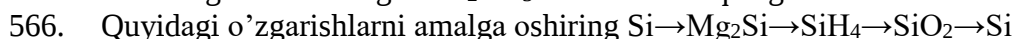


562. 11,2 l CO_2 20 % li 328 g NaOH eritmasi orqali o'tkazilganda eritmada qolgan moddalarning % konsentrasiyasini toping.

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 $\text{Me}(\text{HSO}_3)_2$ 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 koksda 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 xossalariidagi 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.

XXVIII. 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 800°C dan yuqorilari qiyin suyuqlanuvchi: (masalan volfram 3410°C), 800°C pastlari oson suyuqlanuvchi: (masalan seziy 28,5°C) metallar deyiladi.

Me larning eng muhim kimyoviy xossalariidan 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

$$Y = 0,65X_{Sr}$$

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 HNO₃ 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.

$$n = \frac{192}{3} = 64 \text{ Cu}$$

Javob: Metall Su

3-masala. 3,2 g III valentli metal gidroksididan 7,7 g metall nitrat olindi. Bu qaysi metall.

Yechish: 1) $\text{Me}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Me}(\text{NO}_3)_3$

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: $\text{Zn} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnCl}_2$

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:

$$65 \text{ — } 135$$

$$x = 1,35 \text{ g CuCl}_2$$

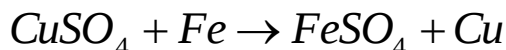
$$0,65 \text{ — } x$$

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:

$$125 \text{ — } 100 \%$$

$$x \text{ — } 20 \%$$

$$x = 25 \text{ g}$$

3) Eritmaga o'tgan Fe miqdori topiladi:

$$56 \text{ — } 8$$

$$x \text{ — } 1$$

$$x = 7 \text{ g}$$

4) Undan plastinkaga o'tirgan Su massasi topiladi:

$$56 \text{ — } 64$$

$$7 \text{ — } x$$

$$x = 8 \text{ g}$$

5) Shundan so'ng hosil bo'lgan yangi eritma:

$$125 + 7 - 8 = 124 \text{ g}$$

6) FeSO_4 massasi:

$$56 \text{ — } 152$$

$$\begin{array}{l}
 7 \text{ — } x \\
 124 \text{ — } 100 \% \\
 19 \text{ — } x
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 x = 19 \text{ g FeSO}_4 \\
 \\
 x = 15,3 \%
 \end{array}$$

2-usul: Algebrik yo'l bilan:

1) Eritmaga tushayotgan Fe massasini $-x$ bilan plastinkaga utirgan Su massasini $-y$ bilan belgilab quyidagi tenglama tuziladi.

$$\begin{array}{l}
 50 - x + u = 51 \text{ g} \\
 50 - x + 1,143 x = 51
 \end{array}$$

$$X = 7 \text{ gr Fe.}$$

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:

$$125 + 8 - 7 = 124 \text{ g}$$

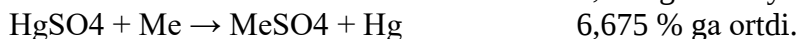
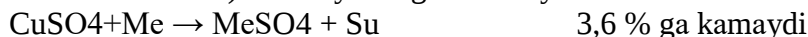
5) Tuzning massa ulushi:

$$\begin{array}{l}
 124 \text{ — } 100 \% \\
 19 \text{ — } x
 \end{array}
 \quad
 x = 15,3 \% \text{ FeSO}_4$$

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.

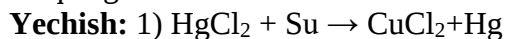


2) Birinchi eritmaga tushgan plastinka massasi kamayganligi uchun 1-reaksiyadagi metallar farqi: $(\text{Me}-64)$, 2-eritmada esa ortganligi uchun bunda metallar farqi: $(201-\text{Me})$ bilan belgilanib quyidagi proporsiya tuziladi.

$$\begin{array}{l}
 (\text{Me}-64) \text{ — } 3,6 \% \\
 (201-\text{Me}) \text{ — } 6,675 \%
 \end{array}
 \quad
 \text{Me} = 112$$

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.

$$\begin{array}{l}
 272 \text{ — } 201 \% \\
 8,5 \text{ — } X
 \end{array}
 \quad
 X = 6,28$$

3) Simob massasida reaksiyaga kirishgan mis massasi topiladi.

$$\begin{array}{l}
 201 \text{ — } 64\% \\
 6,28 \text{ — } X
 \end{array}
 \quad
 X = 2$$

4) Metallar farqi aniqlanadi.

$$6,28 - 2 = 4,28$$

5) Metallar farqidan plastinkaning umumiy massasi topiladi.

$$\begin{array}{l}
 4,28 \text{ — } 11,5 \% \\
 X \text{ — } 100
 \end{array}
 \quad
 X = 37,1$$

Javob: 37,1 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 boshka metallar bilan hosil qilgan kotishmalari juda engil va pishik bo'ladi. Metall havoda barqaror, lekin HCl va NaOH eritmalarida yaxshi eriydi, bunda ikkisida 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 $\text{Su}(\text{NO}_3)_2$ 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 konsentrasiyalı 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 $\text{Su}(\text{NO}_3)_2$ 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 metall dan 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 konsentrasiyasi 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, Su 5) Su, Sr

597. Massasi 200 g bo'lgan mis (II) sulfat eritmasiga massasi 15 g bo'lgan Mg solindi. Birozdan so'ng tayoqcha olib o'lganganda 21g ni tashkil qildi. Olingan eritmadagi MgSO_4 ni massa ulushini aniqlang.

598. Rux tayoqchasi tarkibida 27 g CuCl_2 bo'lgan eritmaga tushirildi. 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

ZnCl₂ ni % ini toping

600. Quyidagi elektrolitlardan kadmiy bilan reaksiyaga kirisha oladiganlarini aniqlang. 1) KCl 2) Cu(NO₃)₂ 3) HCl 4) ZnSO₄ 5) MnSO₄ 6) AgNO₃ (barcha tuzlarning konsentratsiyasi bir xil).

XXIX. Elektroliz

Elektrolit eritmasi yoki suyuqlanmasidan elektr toki o'tkazilganda sodir bo'ladigan oksidlanish qaytarilish reaksiyalariga elektroliz deyiladi. Elektroliz jarayonining qonunlarini Faradey kashf qilgan.

1. Elektrodlarda ajralib chiqadigan moddaning miqdori faqat birgina omilga – eritmada o'tayotgan elektr miqdoriga to'g'ri proporsionaldir.
2. Turli moddalarning eritmasidan bir xil miqdorda elektr toki o'tkazilganda elektrodlarda 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.

$$m = \frac{\gamma \cdot I \cdot t}{F} = \frac{9 \cdot 1,2 \cdot 3}{26,8} = 1,21 \text{ g}_{\text{suv}}$$

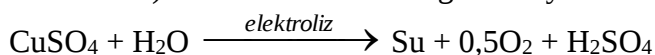
3) Parchalangan suv massasidan ajralgan suv hajmi topiladi

$$\begin{array}{ccc} 36 & \text{---} & 44,8 \\ 1,21 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 1,5 \text{ l H}_2$$

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-elektrolizyorda uchun: 2 mol tuz bo'lganligi uchun unga 4 faradey tok sarflanadi, qolgan 2 faradey tok esa shu eritmada suv elektroliziga sarf bo'ladi. Shunga asosan 1- elektrolizyorda katodidagi H₂ va Cu massalari topiladi.

$$2 \cdot 1 = 2\text{H}_2 \quad 4 \cdot 32 = 128 \text{ Cu} \quad 128 + 2 = 130 \text{ modda ajraladi.}$$

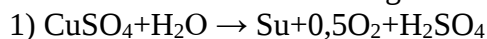
3) 2-elektrolizyorda 3 mol tuz bo'lganligi uchun unga 6 faradey tok to'liq sarflanadi. Demak suv elektrolizi uchun tok etishmaydi, bunda tok faqat Cu ajralishi uchun sarflanadi. 2 – elektrolizyorda:

$$6 \cdot 32 = 192 \text{ Cu ajraladi.}$$

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 CuSO_4 topiladi.

$$160 \text{ — } 64$$

$$X \text{ — } 12,8$$

$$X = 32 \text{ gr CuSO}_4$$

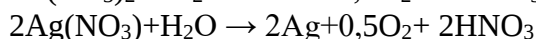
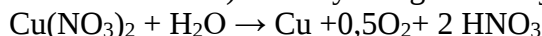
5) Umumiy massa 60,4 g bo'lganligi uchun Na_2SO_4 massasi

$$m = 60,4 - 32 = 28,4$$

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 eritmalarining 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.

$$\text{a) } m = \frac{C_M \cdot M \cdot V}{1000} = \frac{0,2 \cdot 188 \cdot 400}{1000} = 15,04 \text{ g Cu}(\text{NO}_3)_2$$

$$\text{b) } m = \frac{C_M \cdot M \cdot V}{1000} = \frac{0,3 \cdot 170 \cdot 200}{1000} = 10,2 \text{ g AgNO}_3$$

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 Su chiqishi uchun: $5 - 1,5 = 3,5 \text{ A}$ tok kuchi qoladi. Shunga asoslanib mis nitrat massasi topiladi.

$$m = \frac{E \cdot J \cdot t}{F} = \frac{94 \cdot 3,5 \cdot 3860}{96500} = 13,16 \text{ g Cu}(\text{NO}_3)_2$$

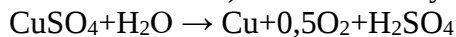
5) Dastlabki $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dan elektrolizga uchragan tuz ayrilsa qolgan tuz aniqlanadi.

$$15,04 - 13,16 = 1,88 \text{ g Cu}(\text{NO}_3)_2$$

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.

$$m/\text{CuSO}_4 = 600 \cdot 0,15 = 90 \text{ gr}$$

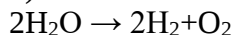
3) 90 g tuzdan ajralgan kislorod hajmi topiladi. $M_r/\text{CuSO}_4 = 160$

$$160 \text{ — } 11,2$$

$$90 \text{ — } X \quad X = 6,3 \text{ l}$$

anodda 17,5 l gaz ajralganligiga asoslanib: $17,5 - 6,3 = 11,2$ 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 konsentratsiyasi 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 $Cu(NO_3)_2$ 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 konsentratsiyasini 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.

$$108x + 32(0,625 - x) = 35$$

$$108x + 20 - 32x = 35$$

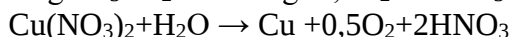
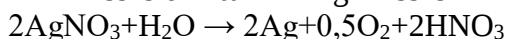
$$76x = 15$$

$$x = 0,1974 \cdot 108 = 21,32 \text{ g Ag}$$

$$x = 0,1974$$

3) Cu massasi esa: $35 - 21,32 = 13,68 \text{ g}$

4) Metallar massasidan tuzlarning massasi aniqlanadi.



$$a) 216 \text{ Ag — } 340 \text{ AgNO}_3$$

$$21,32 \text{ — } X$$

$$X = 33,56$$

$$b) 64 \text{ Su — } 188 \text{ Su(NO}_3)_2$$

$$13,68 \text{ — } X$$

$$X = 40,185$$

5) Tuzlarning molyarligi topiladi.

$$a) C_M = \frac{m \cdot 1000}{Mr \cdot V} = \frac{33,56 \cdot 1000}{170 \cdot 625} = 0,316 \cdot AgNO_3$$

$$b) C_M = \frac{m \cdot 1000}{Mr \cdot V} = \frac{40,185 \cdot 1000}{188 \cdot 625} = 0,342 \cdot Cu(NO_3)_2$$

Javob: $0,316 \cdot AgNO_3$ $0,342 \cdot Cu(NO_3)_2$

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 $NaCl$, ikkida 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.

608. $AgNO_3$ eritmasidan 6 A tok 30 min davomida o'tkazilganda qancha Ag ajralib chiqadi?

609. 1000 ml 1 molli $CuSO_4$, $AgNO_3$, $AuCl_3$ eritmalaridan metallarni ajratib olish uchun eritmalar orqali necha kulondan elektr tokini o'tkazish kerak?

610. Agar HCl ning ishlab chiqarilish unumdorligi $150 \text{ m}^3/\text{soat}$ bo'lsa, elektroliz sexining sutka davomidagi osh tuziga extiyoji (kg) qancha bo'ladi?

611. $FeCl_2$ va $FeCl_3$ eritmasidan 10 minut davomida 3A kuchga ega bo'lgan tok o'tkazildi. Eritmaning qaysi biridan ko'proq Fe ajraladi?

612. 3 ta kulonometrdan elektr toki o'tkazildi. Bularning biri $Cu(II)$ kulonometr edi. Elektroliz jarayonida Su kulonometrli katodining massasi 0,48 g.ga ortdi, ikkinchisidiki 0,84 g.ga, uchinchisidiki esa 1,62 g.ga ortdi. Ikkinchi va uchinchi kulonometrlarning elektrodleri qaysi metallardan yasalgan?

613. $Cu(NO_3)_2$ va $AgNO_3$ tuzlarining 300 ml eritmasidan 4 s davomida 0,402 A kuchga ega bo'lgan elektr toki o'tkazilganda katodda xar ikki metall dan jami 3,44 g ajralib chiqdi. Eritmadagi $Cu(NO_3)_2$ bilan $AgNO_3$ ning molyar konsentratsiyalarini aniqlang.

614. Elektroliz jarayonida bir xil o'zgarishlarda qatnashadigan moddalarni toping.

1) $NaOH$ 2) KBr 3) $NaNO_3$ 4) HCl

615. 500 g 10 % li $CuSO_4$ eritmasi elektroliz qilinganda anodda 24 l (n.sh.) gaz ajraldi. Elektrolizdan so'ng eritmadagi moddaning massa ulushini toping.

616. Mg kationining zaryadini kulonlardagi qiymatini toping.

617. 200 g 5 % li $CuSO_4$ eritmasining elektroliz jarayoni, eritma massasi 4 g ga kamayguncha davom ettirildi. Elektrodlerde ajralgan moddalarni aniqlang.

618. 500 g suvda 50,2 g kaliy sulfat va mis sulfat aralashmasi eritildi. Misni batamom ajratib olish uchun eritmadan 5 A tok 11580 sek davomida o'tkazilgan bo'lsa, boshlang'ich aralashma

tarkibidagi tuzlarning massasini toping.

619. Birinchi elektrolizyorda 2 mol, ikkinchisida 3 mol NaCl bo'lgan eritma orqali 4 faradey tok o'tganda (inert elektrod) ajralib chiqqan moddalarning massasini hisoblang.

620. 500 ml 0,1 molyarli $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ va 300 ml 0,2 molyarli AgNO_3 eritmalarining aralashmasi 5 A tok kuchi bilan 1930 sek davomida elektroliz qilindi. Elektroliz tugagandan keyin eritmada qolgan tuzni aniqlang.

XXX. Korroziya. Ishqoriy metallar. Suvning qattiqligi

Korroziya – metallarning tashqi omillar ta'sirida emirilishi bo'lib, u 2 xil bo'ladi:

1) kimyoviy; 2) elektrokimyoviy

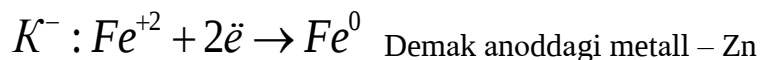
1. Kimyoviy korroziya – gaz korroziyasi deb ham ataladi, chunki bu jarayon gaz holatdagi moddalar ta'sirida amalga oshadi. Bunda metallar emirilishi uchun oksidlangan yoki sulfid holiga o'tib qolgan. Al, Zn, Sr, Ni larda oksid parda xosil bo'lib, bu parda ularni korroziyasidan saqlab qoladi.

2. Elektrokimyoviy korroziya – nam havo, turli elektrolitlar ta'sirida yuzaga keladi (aniqrog'i, 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.

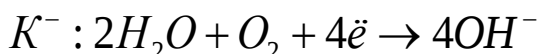
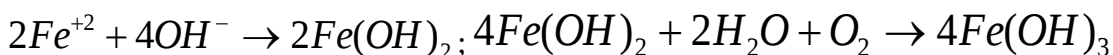
Shunday qilib, metallar korroziyasida aktiv metallar - A^+ , passiv metallar – K^- bo'ladi va har doim A^+ emiriladi. Galvanik elementlar bir-biridan Beketov qatorida qancha uzoqda bo'lsa, korroziya shunga tez sodir bo'ladi.

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,

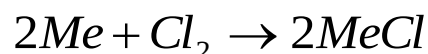
OH^- ionlarini biriktirilib, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanadi. Fe plastinka emirila boshlaydi. Bu jarayonlarni

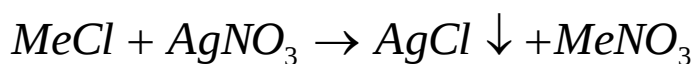
quyidagi $\bar{e}$ tenglamalar orqali ifodalash mumkin. $A^+ : Fe - 2\bar{e} \rightarrow Fe^{+2}$



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 g Me — x Me

$$2,87 \text{ g AgCl} \text{ — } 143,5 \text{ AgCl} \quad x = 133 \rightarrow Cs$$

2-usul: 1) Hosil bo'lgan cho'kma tarkibidagi Cl massasi topiladi: 143,5 — 35,5 (Cl)

$$2,87 \text{ — } x \quad x = 0,71 \text{ g Cl}$$

2) Cl₂ massasi ma'lum bulgach, dastlabki reaksiya bo'yicha metallni topamiz.

$$\mathfrak{E}_{Me} = \frac{m/Me \cdot \mathfrak{E}/Cl}{m/Cl} = \frac{2,66 \cdot 35,5}{0,71} = 133 \quad A = \mathfrak{E} \cdot \nu = 133 \cdot 1 = 133$$

Bu miqdor Cs ga to'g'ri keladi.

Javob: Cs

4-masala. Suvning 50 l da 40,8 g Mg(HCO₃)₂ mavjud bo'lsa, shu suvning muvaqqat qattiqligini toping.

Yechish: 1) Tuzning ekvivalenti aniqlanadi.

$$\mathfrak{E}_{Mg(HCO_3)_2} = \frac{146}{2} = 73$$

2) Muvaqqat qattiqlik 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.

$$\mathfrak{E}_{Na_2CO_3} = \frac{106}{2} = 53$$

2) Suvni qattiqligi topish formulasidan soda massasi aniqlanadi.

$$m = \frac{C_q \cdot 10 \cdot V \cdot \mathfrak{E}_k}{1000} = \frac{2 \cdot 400 \cdot 53}{1000} = 42,4$$

2-usul: 1) $Cu(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaHCO_3$

Bunda 1 g/ mol soda 1 g/ mol $Ca(HCO_3)_2$ bilan reaksiyaga kirishmokda. 1 g/ ekv soda 53 g bo'ladi.

2) 400 l suv tarkibida qattiqlik 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 H₂ bilan qancha g SuO qaytariladi?

Yechish: 1) Dastlab ishqor massasi topiladi.

$$m = \rho \cdot v \cdot \omega = 1,437 \cdot 139,87 \cdot 0,4 = 80,4$$

2) $2Al + 2NaOH + H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 2H_2$

tenglamaga asoslanib, vodorod massasi topiladi.

$$80 \text{ — } 4$$

$$80,4 \text{ — } X$$

$$X = 4,02 \text{ g H}_2$$

3) $SuO + H_2 \rightarrow Su + H_2O$

reaksiyadan SuO topiladi.

80 — 2

X — 4,02

X = 160,1

Javob: 160,1 g CuO qaytariladi

7-masala. Tarkibida $\text{CaSO}_4(0,02\%)$, $\text{MgSO}_4(0,01\%)$ bo'lgan doimiy qattqlikka ega suv mavjud. 20 l hajmdagi shu suvni qattqligini yo'qotish uchun Na_2SO_3 ni $\rho=1,2$, $S\%=18\%$ li eritmasidan qancha hajm qo'shish kerak?

Yechish: 1) Suvning massasi topiladi. ($\rho=1$)

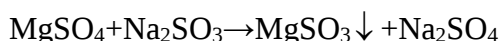
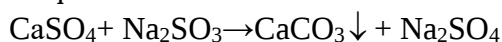
$m = \rho \cdot v = 1 \cdot 20 = 20$ kg suv.

2) Shu suvdagi tuzlar massasi aniqlanadi.

a) $m = 20000 \cdot 0,0002 = 4$ g CaSO_4

b) $m = 20000 \cdot 0,0001 = 2$ g MgSO_4

3) Tuzlarni soda bilan reaksiyasi yoziladi va topilgan massalariga muvofiq keluvchi soda massasi aniqlanadi.



a) 136 — 106

4 — X

X = 3,12

b) 120 — 106

2 — X

X = 1,77

4) Na_2SO_3 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 rN ni kamaytirish

s) havoda CO_2 konsentrasiyasini orttirish

d) eritmada O_2 miqdorini orttirish

623. H_2 hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladigan Fe korroziyasi qanday muhitda sodir bo'ladi?

624. Al dan yasalgan idishda qaysi eritmalarini qaynatib bo'lmaydi?

a) NaCl ning to'yingan eritmasi

b) sodaning konsentrlangan eritmasi

s) HCl ning 10 % li eritmasi

d) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 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 tirlangan. 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 prosslarning 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 Su bilan koplangan ikkita Fe plastinka nam havoda saqlanadi. Bu plastinkalarning qaysi birida tezrok zang hosil bo'ladi? Javobingizni izoxlang.

631. Ichimlik suvida Ca^{+2} ionlar miqdori nisbatan kup 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 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 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 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ borligini bilgan xolda shu suvning muvaqqat qattiqligini aniqlang.

635. 1 l suvda 0,324 g $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 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 / evk).

640. Suvning 5 g/ evk ga teng bo'lgan qattiqligini yo'qotish uchun uning 500 l ga necha g soda qo'shish kerak?

IV-BOB

ORGANIK BIRIKMALARNING TUZILISH NAZARIYASI

XXXI. Uglevodorodlar. Alkanlar va sikloalkanlar

Organik kimyo - uglerod birikmalari va ularning o'zgarishlarini o'rganadi.

M.Butlerovning 1861 yilda yaratgan organik moddalar tuzilish nazariyasi qoidalari 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.

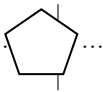
3. Berilgan moddalarning xossalari kura uning molekula tuzilishini aniklash, molekulasining tuzilishidan esa uning xossalarini oldindan aytish mumkin.

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 farkanadigan 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 mikrozarachalarning 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.

Alkanlar va sikloalkanlar

№	Nomi	Umumiy formula	Tuzilishi	Burchak	Gibrid	Atomni masof
1	To'yingan uglevodorod	$C_n H_{2n+2}$		$109^0 28'$	sp^3	$1,54^0 A$
2	Sikloparafin	$C_n H_{2n}$		$109^0 28'$	sp^3	$1,54^0 A$

Umumiy formulasi $C_n H_{2n+2}$ bo'lgan, vodorod va boshqa elementlarni o'ziga biriktirmaydigan ugleqodorodlar to'yingan uglevodorodlar yoki alkanlar (parafinlar) deb ataladi.

Umumiy formulasi $C_n H_{2n}$ bo'lgan, yopiq zanjirga ega kichik xalqalari beqaror, yuqori xalqalari barqaror bo'lgan alisiklik uglevodorodlar sikloalkanlar (neftenlar), polimetilenlar, siklanlar, sikloparafinlar deb ataladi.

Namunaviy masalalar

1-masala. Ushbu $(CH_3)_3C-CH(CH_3)_2$ uglevodorodda nechta birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi uglerod atomlari mavjud?

Yechish: 1) Bu masalani echishda dastlab moddaning struktura formulasi yoziladi:

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & H_3C & & \\
 & & & & | & & \\
 CH_3 - & C & - CH - & CH_3 & & & \\
 & | & & | & & & \\
 & H_3C & & CH_3 & & &
 \end{array}$$

2) Endi asosiy zanjirdagi uglerodlarga nechta radikal (yoki qo'shni uglerod) birikkanligiga karab, ularni birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi yoki to'rtlamchi ekanini ajratamiz:

3) Ikkinchi va uchinchi uglerod atomlariga birikkan barcha SH_3 radikallari birlamchi hisoblanadi.

Shunki bu radikallardagi uglerodning faqatgina bitta «valent» qo'shni uglerod bilan, qolgan uchta «valent» vodorod atomlari bilan bog'langan.

Ikkilamchi uglerod atomlari mavjud emas.

Uchinchi tartib rakamli uglerod atomi uchlamchi hisoblanadi. Shunki uning uchta «elektroni» kushni uglerod atomlari va bitta «elektroni» bitta vodorod atomi bilan bog'langan.

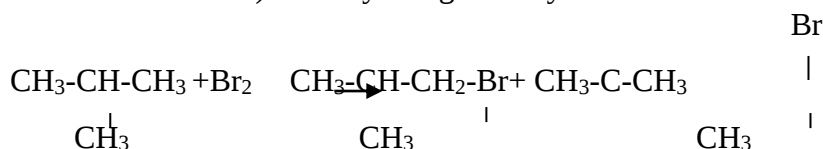
Ikkinchi rakamli uglerod atomi to'rtlamchi uglerod atomi deyilib, uning to'rtala «elektroni» ham qo'shni uglerod atomlariga bog'lanishi uchun xizmat qilgan.

Demak, 5 ta birlamchi, ikkilamchi yo'q, 1 ta uchlamchi va 1 ta to'rtlamchi uglerod atomlari mavjud ekan.

Javob: 5; 0; 1; 1.

2-masala. Izobutan 127^0C da yoruglik ta'sirida bromlanganda birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi vodorod atomlarining bromga almashinish tezligi (bitta vodorod atomi uchun) tegishli ravishda 1:82:1600 ga tengligini hisobga olib hosil bo'ladigan izomerlarning massa ulushini hisoblang.

Yechish: 1-usul: 1) Reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



birlamchi- (H) 9ta; ikkilamchi- (H) yuk; uchlamchi- (H) 1ta.

2) Izobutandagi birlamchi ikkilamchi uchlamchi vodorodlar sonini har birining o'zini bromga almashinish tezligiga ko'paytiramiz:

$$\begin{array}{lll}
 1) 9 \cdot 1 = 9 & 2) 0 \cdot 82 = 0 & 3) 1 \cdot 1600 = 1600
 \end{array}$$

3) Shiqqan natijalar yig'indisi 100 % deb qabul qilinadi va birlamchi, ikkilamchi, uchlamchilarning massa ulushi shunga asoslanib aniqlanadi: $9+0+1600=1609$.

$$1609 \text{ — } 100 \%$$

$$9 \text{ — } X$$

$$X=0,6 \text{ \% birlamchi;}$$

$$1609 \text{ — } 100 \%$$

$$1600 \text{ — } X$$

$$X=99,4 \text{ \% uchlamchi.}$$

2-usul: 1) Bu usulda quyidagi formuladan foydalaniladi: $\mathcal{G} = \frac{n}{t^0}$

Bunda: v - almashinish tezligi

n - lamchilar soni

t^0 - harorat

2) Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi vodorod atomlarini o'zning bromga almashinish tezligini berilgan haroratga ko'paytiramiz: $n=v \cdot t^0=1 \cdot 127=127$ (birlamchi)

$$n=v \cdot t^0=1600 \cdot 127=203200 \text{ (uchlamchi)}$$

Izobutanda ikkilamchi vodorod atomlari yuk.

3) Chiqqan sonlarni o'zining birlamchi, uchlamchi vodorod atomlar soniga ko'paytiriladi:

$$127 \cdot 9=1143;$$

$$203200 \cdot 1=203200$$

$$\text{natijalar qo'shiladi: } 1143 + 203200 = 204343$$

4) Endi har birining massa ulushlari aniqlaniladi:

$$204343 \text{ — } 100 \%$$

$$1143 \text{ — } X$$

$$X = 0,6 \text{ \% (birlamchi)}$$

$$204343 \text{ — } 100 \%$$

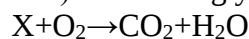
$$203200 \text{ — } X$$

$$X = 99,4 \text{ \% (uchlamchi)}$$

Javob: 0,6 % birlamchi; 99,4 % uchlamchi izomerlar bor.

3-masala. Gaz holatdagi 0,5 l uglevodorodning yonishidan (n.sh.da) 2 l CO₂ va 2,009 g H₂O, uning monoxlorlanishidan esa birlamchi va uchlamchi gologenidlar aralashmasi hosil bo'ldi. Bu uglevodorodning tuzilishini aniqlang.

Yechish: 1) Moddaning yonish formulasi tuziladi:



2) CO₂, H₂O tarkibidagi uglerod va vodorod massalari topiladi: 22,4 — 12

$$2 \text{ — } X$$

$$X = 1,071 \text{ g uglerod}$$

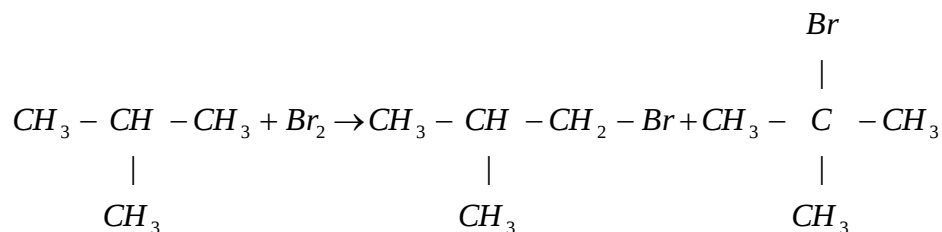
$$18 \text{ — } 2$$

$$2,009 \text{ — } X$$

$$X = 0,223 \text{ g vodorod}$$

$$3) x : y = \frac{1,071}{12} : \frac{0,223}{1} = \frac{0,09 : 0,223}{0,09} = 1 : 2,5$$

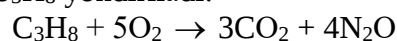
4) Shiqqan nisbatlarni butun songa o'tkazish uchun 4ga ko'paytirilsa butanga (C₄H₁₀) to'g'ri keladi. Masalaning 2- bandiga binoan topilishi kerak bo'lgan modda izobutan ekanligi ma'lum. Buni izobutanni xlorlab xam bilish mumkin:



Javob: Izobutan.

4-masala. 42 l propanni yoqish uchun tarkibida 10 % O₃ bo'lgan kislorod-ozon aralashmasidan qancha hajm (n.sh.da) kerak bo'ladi?

1) buning uchun S₃H₈ yondiriladi:



2) Dastlab 42 l propanni yoqish uchun ketgan O₂ topiladi:

$$\begin{array}{rcl} 22,4 & \text{---} & 112 \\ 42 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 210 \text{ l O}_2$$

3) Endi O₃ dan O₂ ni hosil bo'lish tenglamasi tuziladi: aralashmada 10 % ozon, 90 % kislorod bor.

Bunga ko'ra: $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$

$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ O}_3 & \text{---} & 3 \text{ O}_2 \\ 10 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 15 \text{ kislorod}$$

Demak, jami: $90 + 15 = 105$ hajm kislorod

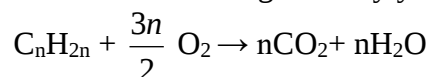
4) Reaksiya uchun ozonlangan O₂ dan sof kislorodga qaraganda $\frac{105}{100} = 1,05$ marta kam kerak bo'ladi. Bunga kura 42 l propanni ekish uchun 210 l sof O₂ ketsa, 10 % O₃ ni bo'lgan aralashmadan

$$\text{esa } \frac{210}{1,05} = 200 \text{ l kerak bo'ladi.}$$

Javob: 200 l

5-masala. Sikloalkan yonganda unga sarflangan O₂ hajmi o'zining hajmiga nisbatan 9 barobar ko'p. Sikloalkanni aniqlang.

Yechish: Sikloalkanlarning umumiy yonish formulasi yoziladi:



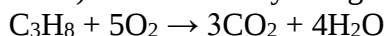
$$\frac{3n}{2} = 9; \quad 3n = 18; \quad n = 6.$$

Demak sikloalkan C₆H₁₂: $\text{C}_6\text{H}_{12} + 9\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Javob: C₆H₁₂

6-masala. 3 kg propan to'la yonganda sarf bo'ladigan havoning hajmini aniqlang ($\omega = 21\%$).

Yechish: 1) dastlab reaksiya tenglamasini yozib olinadi:



2) 3 kg propanni yoqish uchun sarflangan kislorod hajmi aniqlaniladi.

$$\begin{array}{rcl} 44 & \text{---} & 112 \\ 3000 & \text{---} & X \end{array} \quad X = 7636,36 \text{ l}$$

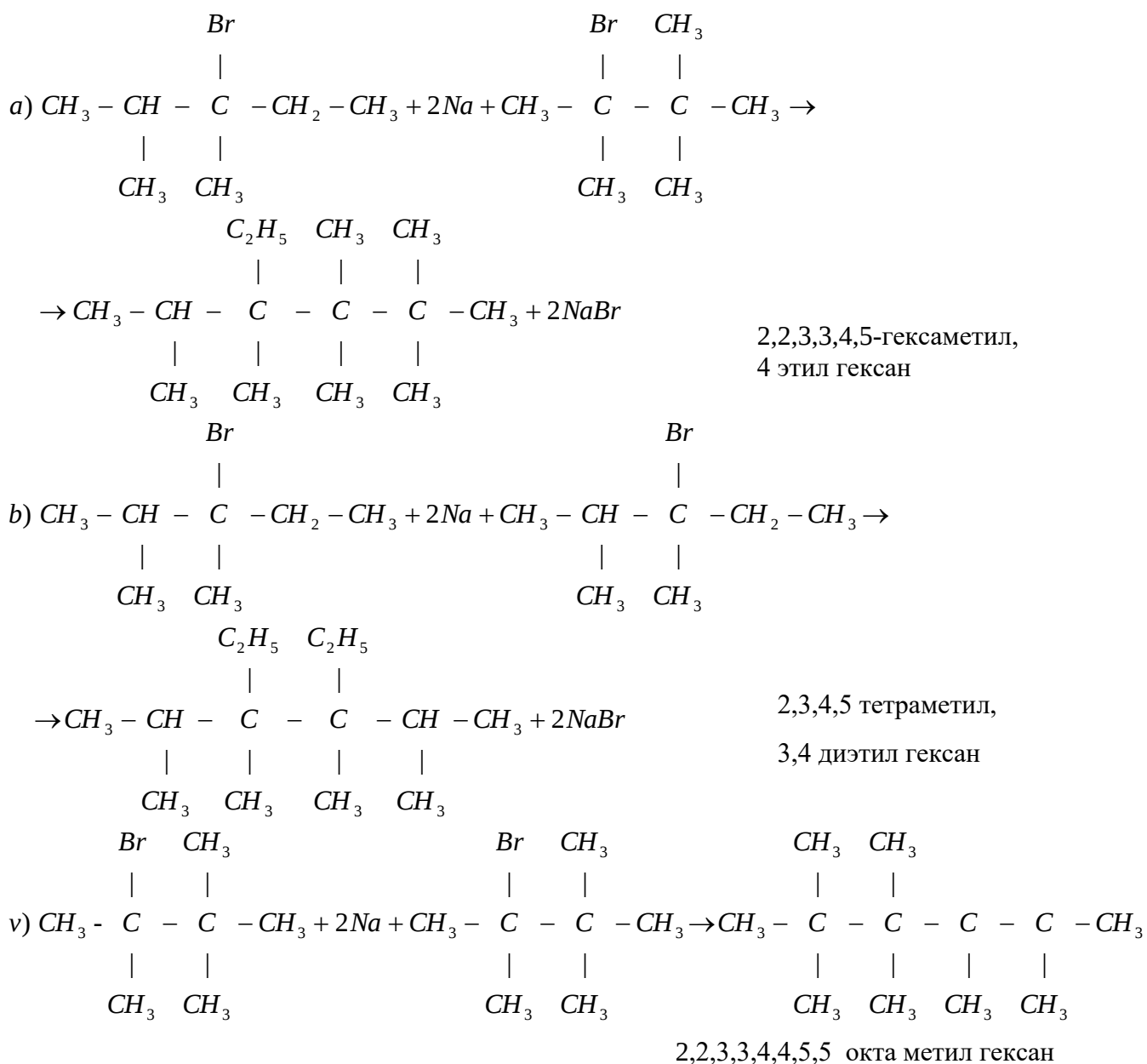
3) kislorodni hajmidan foydalanib havoni hajmi topiladi.

$$\begin{array}{rcl} 7636,36 & \text{---} & 21 \\ X & \text{---} & 100 \end{array} \quad X = 36363,64 \text{ l}$$

Javob: 36363,64 litr havo sarflanadi.

7-masala. CH₃-CH(CH₃), C(CH₃)Br-C₂H₅ va CH₃-C(CH₃)Br-C(CH₃)₃ hosilalar natriy bilan o'zaro ta'sirlashganda (Vyurs reaksiyasi bo'yicha) qanday alkanlar hosil bo'ladi?

Yechish: 1) Qavs ichida berilgan radikal va galogenlar tarmoqlangan hosilalar hisoblanadi. 2 xil galogenli hosiladan 3 xil alkan olinadi. a) 2 la hosilani bir-biri bilan ta'siri; b) birinchi hosilani o'zaro ta'siri; v) ikkinchi hosilani o'zaro ta'siri.



Javob: 2,2,3,3,4,5 geksametil, 4 etil geksan; 2,3,4,5 tetrametil, 3,4 dietil geksan; 2,2,3,3,4,4,5,5 okta metil geksan

Mustaqil ishlash uchun masalalar

641. n-geptanni barcha izomerlarining tuzilish formulalarini yozing. a) izomerlar soni nechta? b) barcha izomerlarda ikkilamchi S soni nechta? s) birlamchi S soni nechta? d) to'rtlamchi S soni nechta?

642. Oktanni bir vaqtning o'zida ham birlamchi, ham ikkilamchi, ham uchlamchi C atomi saqlagan izomerlar soni nechta?

643. O'quvchi moddalarni quyidagicha nomlagan: a) 2-etilgeksan; b) 2,2,4-tetrametilpentan; s) 3- etilgeptan. O'quvchi qaysi moddani nomlashda xatolikka yo'l qo'ygan.

644. Quyidagi a) metil yodid va propil yodid; b) etil bromid va izobutil bromid; s) izopropil yodid va izoamil yodid aralashmalariga Na ta'sir ettirilsa, qanday uglevodorodlar hosil bo'ladi?

645. Vyurs reaksiyasi bo'yicha a) geksan b) 2,7- dimetiloktan olish uchun qaysi galogenli hosilalardan foydalanish mumkin?

a) CH_3J ;

d) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-(CH}_2)_2\text{-Br}$;

b) $\text{CH}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-Br}$;

e) $\text{C}(\text{CH}_3)_3(\text{J})$.

s) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{J}$;

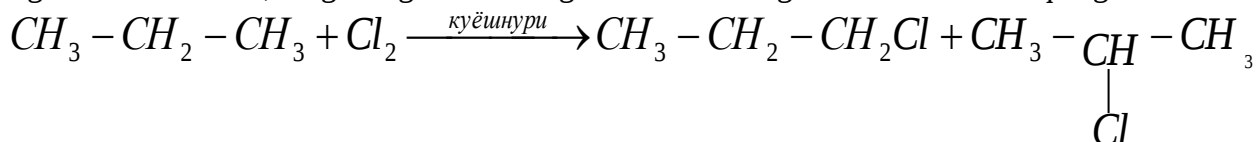
646. Quyidagi to'yinmagan uglevodorodlarni katalitik gidrogenlash natijasida qanday to'yingan uglevodorodlar hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing va mahsulotni nomlang.

a) C_5H_{10} , b) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$, c) C_7H_{14} ;

647. 41 g Na asetatdan Dyuma usulida necha ml (n.sh.da) metan olish mumkin? Shu usulda 20 l etan olish uchun qancha Na propionat kerak bo'ladi?

648. 18°C va $9,64 \cdot 10^4$ Pa bosimda o'lchangan H_2 , CH_4 , va CO dan iborat aralashmaning massasi 0,8 g. Bu aralashmani to'liq yonishi uchun 1,4 hajm O_2 kerak. Aralashmani hajmiy ulushini aniqlang.

649. a) propan; b) izobutan; s) izopentan 25°C da quyosh nuri ta'sirida monoxlorlanganda birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi N atomlarini Cl ga almashinish tezligi (1 ta N atomi uchun) tegishli ravishda 1:3,8:5 ga teng. Hosil bo'lgan izomerlarning massa ulushini aniqlang.



650. Metan gomologi to'la yonganda yondirish uchun olingan uglevodorodning hajmiga qaraganda 3 barobar katta hajmda SO_2 hosil bo'ladi. Uning formulasini toping.

651. Ozroq N_2 aralashgan 100 ml SN_4 etarli miqdordagi kislorodda yondirildi, so'ngra hosil bo'lgan gazlar aralashmasidan SO_2 ajratib olindi. Bunda gazning hajmi 95 ml ga kamaydi. Olingan CH_4 da H_2 qo'shimchasi necha foiz?

652. C_6H_{12} tarkibli sikloalkanlarni barcha izomerlarining yozing. Bunda izomerlarning qaysi turi borligini aniqlang.

653. Siklobutanning dibromli xosilasining nechta izomeri bor?

654. 1,5-dibrom, 3-izopropil geksandan qaysi sikloalkanni olish mumkin?

655. Siklogeksan va metilsiklopentanolarni Konovalov usuli bo'yicha nitrolash reaksiyasini yozing.

656. Siklopropandan propanol-1 ni oling.

657. Etil siklopropandan 17,5 g olish uchun Rux va qaysi moddadan necha g kerak?

658. Siklobutan va buten-2 dan iborat 5 l (n.sh.) aralashma mol miqdorida olingan kislorodda portlatilgandan so'ng hosil bo'lgan suv bug'i kondensatlandi. Qolgan gazlar aralashmasi 30 l ni tashkil etsa, reaksiya uchun olingan kislorodning hajmini toping.

659. Geksanni izomerlar sonini va barcha izomerlaridagi, birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi uglerodlar yig'indisini toping.

660. Sikloalkan bug'ining vodorodga nisbatan zichligi 42 ga teng. Sikloalkan molekulasida asosiy uglerod zanjiridan chiqqan yon tarmoqlari yo'q. Sikloalkan formulasini aniqlang.

XXXII. To'yinmagan uglevodorodlar

Molekulasi tarkibida qo'sh (=) yoki uch ($\equiv$) bog' bilan bog'langan uglerod atomlari bor uglevodorodlar to'yinmagan uglevodorodlar deyiladi. To'yinmagan uglevodorodlar uchga bo'linadi.

1. Umumiy formulasi C_nH_{2n} bilan ifodalanuvchi, molekulasidagi uglerod atomlari o'rtasida 1ta qo'sh bog' bo'lgan uglevodorodlar **alkenlar** deyiladi.

2. Umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ bilan ifodalanuvchi molekulasida ikkita qo'sh bog' bo'lgan uglevodorodlar **alkadienlar** deyiladi.

3. Umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ bilan ifodalanuvchi molekulasida bitta uch bog' bo'lgan uglevodorodlar **alkinlar** deyiladi.

Na'munaviy masalalar

1-masala. Propilen molekulasini hosil qilishda nechta s, p, sp^2 va sp^3 orbitalar qatnashadi.

Yechish: $CH_3-CH=CH_2$

1) s- bu vodorodlar soni; $s=6$

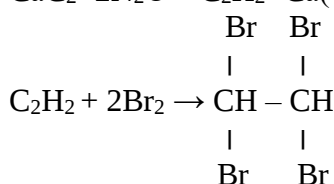
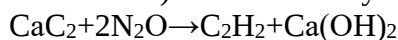
2) r- qo'shbog' hosil qilishda qatnashgan orbital hisoblanib, bitta qo'shbog' tarkibida 2 ta r orbital mavjud bo'ladi; $p=2$

3) sp^3 - sigma bog'lar orqali bog'langan uglerod atomlarida bo'ladi (1 ta s, 3 ta p). Molekulasida 1 ta δ bog' orqali bog'langan uglerod borligi uchun $sp^3=4$.

4) sp^2 - π bog'lar orqali bog'langan uglerod atomlarida bo'ladi (1 ta s, 2 ta p). Molekulasida 2 ta π bog' orqali bog'langan uglerod borligi uchun $sp^2=6$.

2-masala. Massasi 20 g bo'lgan texnik kalsiy karbidga mol miqdorida suv berilganda hosil bo'lgan asetilen bromli suv orqali o'tkazildi va 86,5 g 1,1,2,2 tetrabrom etan hosil bo'ldi. Texnik karbidagi kalsiy karbidning massa ulushini hisoblang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamalari yozib olinadi.



2) Tetrabrom etan qancha asetilendan hosil bo'lgani topiladi.

86,5 — X

346 — 26 $X = 6,5 \text{ g}$

3) Asetilen massasidan kalsiy karbid massasi topiladi.

6,5 — X

26 — 64 CaC_2 $X = 16 \text{ g } CaC_2$

4) Texnik karbidagi CaC_2 foizi topiladi.

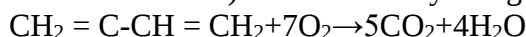
16 — X

20 C_2H_2 — 100 % $X = 80 \% \text{ li } CaC_2$

Javob: CaC_2

3-masala. Izopren kislorodda yondirilganda 2,6 mol karbonat angidrid hosil bo'ldi. Ortib qolgan alkadienni to'la bromlash uchun 0,6 mol brom sarflandi. Boshlang'ich aralashmadagi izoprenni mol miqdorini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamalarini yozib olinadi.

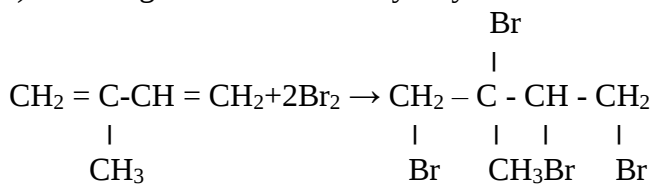


2) 2,6 mol karbonad angidrid qancha diendan hosil bo'lishi aniqlanadi.

1 — 5

X — 2,6 $X = 0,52 \text{ mol yongan izopren}$

3) Dienning bromlanish reaksiyasi yoziladi:



4) Brom miqdoridan ortgan dien miqdori aniqlanadi:

1 — 2

X — 0,6 $X = 0,3 \text{ mol bromlangan izopren}$

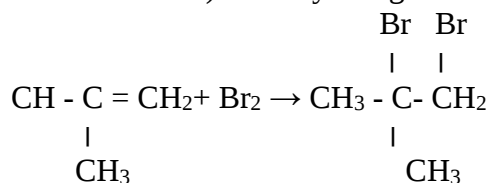
5) Umumiy izopren miqdori topiladi.

$0,52 + 0,3 = 0,82 \text{ mol izopren}$

Javob: 0,82 mol izopren

4-masala. Izobutilenni oktandagi eritmasidan 62,4 g, tarkibida 48 g brom tutgan eritmani rangsizlantiradi. Ushbu eritma yondirilganda necha l (n.sh.) gaz hosil bo'ladi.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Brom massasidan izobutilen massasi topiladi.

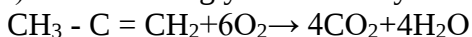
$$56\text{C}_4\text{H}_8 \text{ — } 160$$

$$\text{X} \text{ — } 48$$

$$\text{X} = 16,8 \text{ g C}_4\text{H}_8$$

3) Umumiy eritmadan izobutilen massasi ayrilib, erituvchi (oktan) massasi topiladi: 62,4 – 16,8 = 45,6 oktan

4) Moddalarning yonish reaksiyalari yoziladi



a) 16,8 l C₄H₈ — X

$$56 \text{ — } 89,6$$

$$\text{X} = 26,88 \text{ l CO}_2$$

b) C₈H₁₈ + 12,5 O₂ → 8CO₂ + 9H₂O

$$45,6 \text{ l C}_8\text{H}_{18} \text{ — } \text{X}$$

$$114 \text{ — } 179,2$$

$$\text{X} = 71,68 \text{ l CO}_2$$

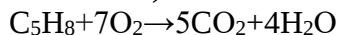
5) Umumiy gazlar hisoblanadi.

$$179,2 + 26,88 = 206 \text{ l CO}_2$$

Javob: 206 l CO₂

5-masala. 3 metil butadien-1,2 va kisloroddan iborat aralashmaning yonishidan 1,34 mol karbonat angdrid hosil bo'ladi. Ortib qolgan alkadien katalizator ishtirokida 1 l (n.sh.) vodorodni biriktirib oladi. Boshlang'ich aralashma hajmi va uning tarkibini hajmiy ulushda aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Karbonat angdrid mol.idan dien mol.i topiladi.

$$1 \text{ C}_5\text{H}_8 \text{ — } 5 \text{ mol CO}_2$$

$$\text{X} \text{ — } 1,34 \text{ mol}$$

$$\text{X} = 0,268 \text{ mol C}_5\text{H}_8$$

3) 0,268 mol dienga sarflangan kislorod miqdori topiladi:

$$1 \text{ C}_5\text{H}_8 \text{ — } 7 \text{ mol O}_2$$

$$0,268 \text{ — } \text{X}$$

$$\text{X} = 1,876 \text{ mol O}_2$$

4) 1 l vodorod bilan ta'sirlashgan dien miqdori C₅H₈ + 2H₂ → C₅H₁₂

$$1 \text{ C}_5\text{H}_8 \text{ — } 44,8 \text{ l H}_2$$

$$\text{X} \text{ — } 1 \text{ l}$$

$$\text{X} = 0,0223$$

5) Umumiy dien miqdori aniqlanadi:

$$0,268 + 0,0223 = 0,29 \text{ mol C}_5\text{H}_8$$

6) Aralashma miqdori topiladi: 0,29 + 1,876 = 2,166

7) Aralashmaning tarkibi aniqlanadi:

a) 2,166 — 100 %

$$1,876 \text{ — } \text{X}$$

$$\text{X} = 86,6 \% \text{ kislorod}$$

b) 2,166 — 100 %

$$0,29 \text{ — } \text{X}$$

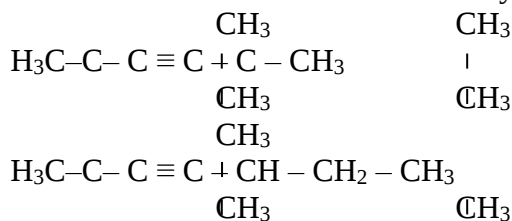
$$\text{X} = 13,4 \% \text{ C}_5\text{H}_8$$

Javob: 86,6 % kislorod va 13,4 % C₅H₈

6-masala. Quyidagi moddalarning tuzilish formulalarini yozing va rasional nomenklaturada nomlang.

a) 2,2,5,5 tetra metil geksin-3b) 2,2,5 tri metil heptin-3

Yechish: 1) Dastlab bu moddalarni tuzilish formulalari yozib olinadi:

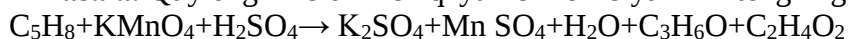


2) Rasional nomenklaturada nomlash uchun asetilen asos qilib olinadi.

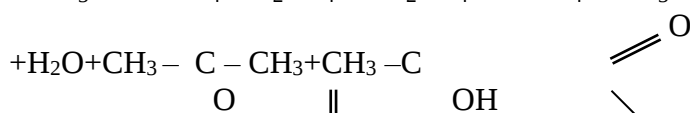
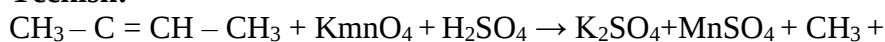
a) simmetrik di uchlamchi butil asetilen

b) ikkilamchi butil, uchlamchi butil asetilen

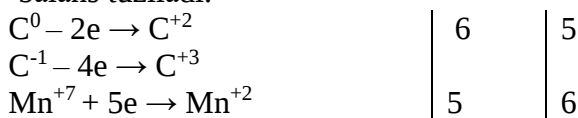
7-masala. Quyidagi oksidlanish qaytarish reaksiyalarini tenglang:



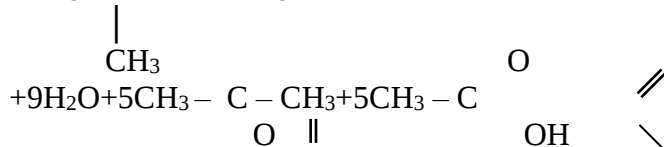
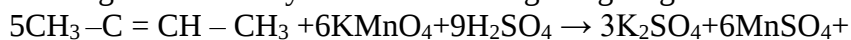
Yechish:



Reaksiya tenglamasiga binoan oksidlanish darajalari o'zgarayotgan elementlarga asoslanib elektron – balans tuziladi.



Tanlangan balans bo'yicha moddalarning oldiga tegishli koefitsientlar qo'yiladi.



Mustaqil ishlash uchun masalalar

661. Alkanni qaysi galogenli hosilasiga kaliy gidroksidning spirtidagi eritmasi ta'sir ettirilsa 2-metil buten-1 hosil bo'ladi.

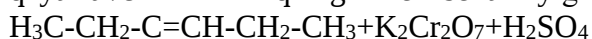
662. Etilen molekulasidagi sigma bog'larni hosil qilishda qancha s; p; sp va sp² orbitalar qatnashgan.

663. 2-metil buten-2 ga vodorod xlorid birikishidan hosil bo'lgan moddaning nomini aniqlang.

664. 2 l alken yondirilganda 6 l uglerod IV oksid hosil bo'lsa, reaksiyada qatnashgan alken va kislorod hajmlari nisbatini toping.

665. 2 xlor butanga kaliy gidroksidning spirtidagi eritmasi ta'sir qilganda qaysi modda hosil bo'ladi.

666. Quyidagi oksidlanish qaytarilish reaksiyasi tenglamasini tuzing. Oksidlovchi va qaytaruvchilarini aniqlang. Koefitsientlar yig'indisini hisoblang.



667. C₈H₁₆ uglevodord brom eritmasini rangsizlantiradi, katalitik gidrogenlash natijasida 2,5-dimetil pentanga aylanadi. Xromli aralashma bilan oksidlanganda esa izomoy kislotani hosil qiladi. Uglevodordning tuzilishini aniqlang.

668. 21 g noma'lum alkenning brom bilan reaksiyasida olingan 2,3-dibrom alkanga avval

ishqorning suvli eritmasi so'ngra natriy metali ta'sir ettirilganda 6,72 l (n.sh.) gaz olindi. Alken nomini aniqlang.

669. Formulasi $C_2H_5-CH(CH_3)-C\equiv C-C_2H_5$ bo'lgan moddani nomlang.

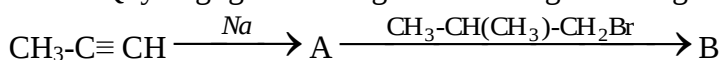
670. Tarkibi C_6H_{10} bo'lgan molekulalardan bitta uchlamchi uglerod atomiga ega bo'lgan alkenlar soni nechta ekanligini aniqlang.

671. 40 % qo'shimchasi bo'lgan 60 g texnik kalsiy karbidni mol miqdor suvda eritilganda necha l (n.sh) asetilen ajralib chiqadi.

672. Kumush oksidning ammiakdagi eritmasi bilan reaksiyaga kirishmaydigan xromli aralashma bilan oksidlanganda moy va izomoy kislotalar aralashmasini, katalitik gidrogenlanganda esa 2 mol vodorodni biriktirib 2 metil heptan hosil qiladigan C_8H_{14} tarkibli uglevodorod tuzilishini aniqlang.

673. Birinchi idishda pentan, ikkinchisida pentin-1, uchinchisida penten-1 bor. Qaysi idishda qanday modda borligini qaysi usullar bilan aniqlash mumkin.

674. Quydagi genetik o'zgarishni amalga oshiring:



675. Izoprenning to'la gidrogenlanishidan xosil bo'lgan mahsulotini nomlang?

676. Pentadienning nechta ochiq zanjirli izomeri mavjud?

677. Modda miqdori bir xil bo'lgan izopren va bromli suv orasidagi reaksiya mahsulotini ko'rsating.

678. 2,4-dimetil geksadien-1,3 va 2,4,5,5-tetrametil geksadien-1,3 ni tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang.

679. Ortiqcha vodorod bilan katalitik gidrogenlanganda 2,6-dimetil heptan, xromli aralashma bilan oksidlanganda esa aseton va malon kislota hosil qiladigan C_9H_{16} tarkibli uglevodorodning tuzilish formulasini aniqlang?

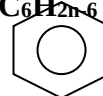
680. Izopren va kislorod aralashmasi yonishidan 2,6 mol karbonat angidrid hosil bo'ldi. Ortib qolgan alkadienni to'la bromlash uchun 0,6 mol brom sarflandi. Boshlang'ich aralashmadagi izopren miqdorini (mol) aniqlang.

XXXIII. Uglevodorodlarning tabiiy manbalari. Aromatik uglevodorodlar

Uglevodorodlarning eng muhim tabiiy manbaalari tabiiy gaz, neftning yo'ldosh gazlari, neft va toshko'mirlardir.

Molekulasida bitta yoki bir nechta benzol xalqasi bo'lgan uglevodorodlar va ularning gomologlari **aromatik uglevodorodlar** deyiladi. Umumiy formulasi: C_6H_2n-6 bilan ifodalanadi.

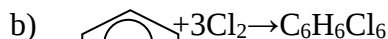
Ularning eng oddiy vakili benzol – C_6H_6 yoki



Namunaviy masalalar

1-masala. 49g benzolni geksaxloranga aylantirish uchun kerak bo'ladigan gazni olish uchun necha g kaliy permanganat kerak bo'ladi.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamalari yoziladi.



2) 49 g benzol bilan ta'sirlangan xlorning hajmi topiladi.

$$78 \text{ — } 67,2 \text{ l}$$

$$49 \text{ — } X \quad X = 42,2 \text{ l } Cl_2$$

3) 42,2 l Cl_2 ajratib olish uchun sarflangan $KMnO_4$ massasi aniqlanadi.

$$42,2 \text{ — } X$$

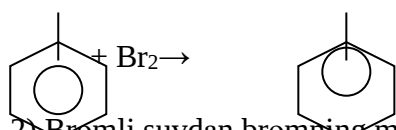
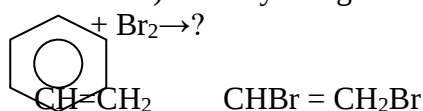
$$112 \text{ — } 316 \quad X = 119 \text{ gr } KMnO_4$$

Javob: 119 gr $KMnO_4$

2-masala. Benzol va stirol aralashmasi, massa ulushi 0,039 bo'lgan 600 gr bromli suvni

rangsizlantiradi. O'sha massadagi aralashma yondirilganda 67,2 l (n.sh.) CO₂ ajralib chiqdi. Aralashmadagi benzol va stirolning massa ulushini aniqlang.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamalari yozib olinadi.



2) Bromli suvdan bromning massasi aniqlanadi.

$$m/\text{Br}_2 = 600 \cdot 0,039 = 23,4 \text{ Br}_2$$

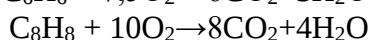
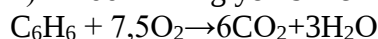
3) Brom bilan ta'sirlashgan stirol massasi topiladi.

$$104 \text{ — } 160$$

$$X \text{ — } 23,4$$

$$X = 15,21 \text{ g stirol}$$

4) Moddalarning yonish reaksiyasi yoziladi.



5) Stirolidan hosil bo'lgan karbonat angidrid hajmi aniqlanadi.

$$15,21 \text{ — } X$$

$$104 \text{ — } 179,2$$

$$X = 26,2 \text{ l CO}_2$$

6) Umumiy gaz hajmidan stirolidan hosil bo'lgan gaz hajmi ayrilib benzoldan hosil bo'lgan gaz hajmi topiladi.

$$67,2 - 26,2 = 41 \text{ l CO}_2$$

7) Karbonat angidrid hajmidan foydalanib benzol massasi topiladi.

$$134,4 \text{ — } 78$$

$$41 \text{ — } X$$

$$X = 23,79 \text{ g benzol}$$

8) Aralashma massasi aniqlanadi. $15,21 + 23,79 = 39$

9) Aralashmaning tarkibiy qismi aniqlanadi.

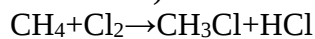
$$a) C\%_{\text{benzol}} = \frac{23,79}{39} \cdot 100\% = 61\% \text{ benzol}$$

$$b) 100 - 61 = 39\% \text{ stirol}$$

Javob: 61 % benzol, 39 % stirol

3-masala. Hajmi 40 l bo'lgan (n.sh.) tabiiy gazdan massasi 30,3 g bo'lgan monoxlor metan olindi. Agar monoxlor metanning xosil bo'lish unumi nazariy xisoblaganga nisbatan 40 % ga teng bo'lsa, tabiiy gazdagi metanning hajmiy ulushini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Nazariy unumga asoslanib CH₃Cl ning hajmi topiladi.

$$30,3 \text{ CH}_3\text{Cl} \text{ — } 40\%$$

$$X \text{ — } 100\%$$

$$X = 75,75 \text{ gramm}$$

$$3) \text{CH}_3\text{Cl} \text{ ning modda miqdori aniqlanadi. } n_{\text{CH}_3\text{Cl}} = \frac{m}{M} = \frac{75,75}{50,5} = 1,5$$

4) Normal sharoitdagi hajm aniqlanadi. $V = 1,5 \cdot 22,4 = 33,6$

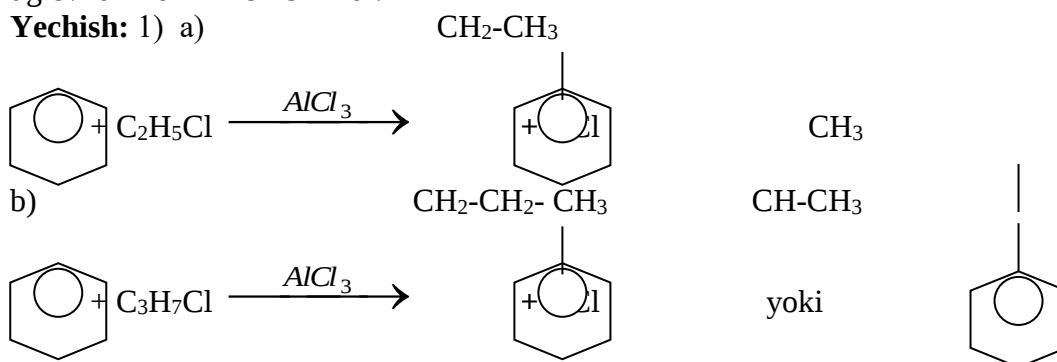
5) Gaz tarkibidagi metanning hajmiy ulushi aniqlanadi.

$$C\% = \frac{33,6}{40} \cdot 100\% = 84\%$$

Javob: 84 %

4-masala. Benzolga $AlCl_3$ ishtirokida a) etil xlorid; b) propil xlorid ta'sir ettirilganda qanday uglevodorodlar hosil bo'ladi.

Yechish: 1) a)



Javob: a) etil xlorid; b) propil yoki izopropil xlorid

5-masala. 170 l tabiiy gaz asetilen olish uchun ishlatildi. Metanni gazdagi hajmiy ulushi 95 %ni tashkil qiladi. Agar maxsulot unumi 60 %ni tashkil etsa, hosil bo'lgan asetilenni normal sharoitdagi hajmini toping.

Yechish: 1) Tabiiy gazdagi metan hajmi topiladi.

$$V/CH_4 = 170 \cdot 0,95 = 161,5 \text{ l}$$

2) $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$ reaksiyadan foydalanib xosil bo'lgan asetilen hajmi topiladi.

$$161,5 \text{ — } X$$

$$44,8 \text{ — } 22,4$$

$$X = 80,75$$

3) Mahsulot unumiga asoslanib asetilenning n.sh.dagi hajmi topiladi. 80,75 — 100 %

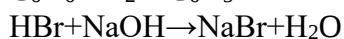
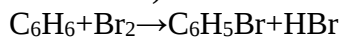
$$X \text{ — } 60 \%$$

$$X = 48,43$$

Javob: 48,43 l

6-masala. Massasi 23,4 g bo'lgan benzolga temir ishtirokida brom ta'sir ettirilganda ajralib chiqqan gazni neytrallash uchun zichligi 1,1 g/ml, 10 %li natriy gidroksid eritmasidan qancha kerak.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) 23,4 g benzoldan ajralgan vodorod bromid massasi topiladi.

$$23,4 \text{ — } X$$

$$78 \text{ — } 81$$

$$X = 24,3 \text{ gr HBr}$$

3) Ishqor massasi topiladi.

$$24,3 \text{ — } X$$

$$81 \text{ — } 40$$

$$X = 12 \text{ gr NaOH}$$

4) $m = \rho \cdot v \cdot \omega$; formuladan foydalanib ishqor eritmasining hajmi topiladi.

$$v = \frac{m}{\rho \cdot \omega} = \frac{12}{1,1 \cdot 0,1} = 109,1 \text{ ml}$$

Javob: 109,1 ml

7-masala. Zichligi xlorga nisbatan 1,69 bo'lgan aromatik uglevodorodning izomerlari nechta?

Yechish: 1) Dastlab arenning molyar massasi topiladi.

$$M_2 = M_1 \cdot D = 1,69 \cdot 71 = 120$$

Aromatik uglevodorod (benzolning gomologik qatori)larning umumiy formulasi C_nH_{2n-6} dan foydalanib formula aniqlanadi.

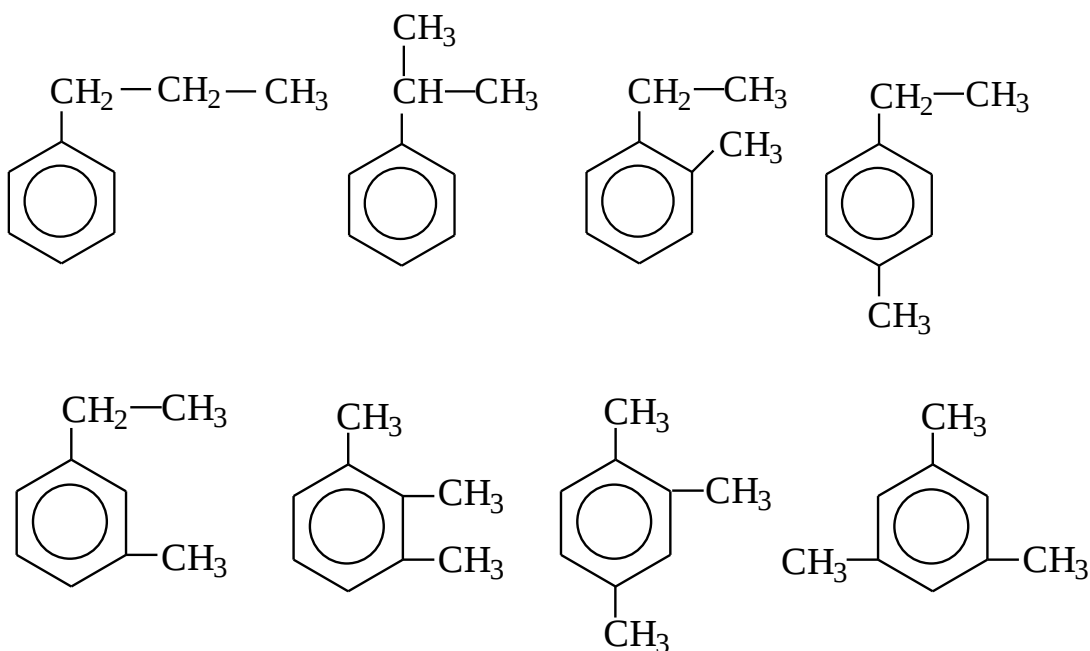
$$C_nH_{2n-6} = 120$$

$$12n + 2n - 6 = 120$$

$$14n = 126$$

$$n = 9$$

Demak, aromatik birikma formulasi C_9H_{12}



Javob: 8 ta

Mustaqil ishlash uchun masalalar

681. 1,6-dibrom, 2-metil, 4-etilgeksandan qanday aromatik uglevodorod olish mumkin?
682. Vyurs-Fittig reaksiyasidan foydalanib, quyidagi aromatik uglevodorodlarni hosil qiling: 1) etilbenzol 2) izobutilbenzol 3) o-ksilol 4) m-ksilol 5) 1,4-dipropilbenzol 6) uchlamchibutil benzol 7) 1-metil, 4-ikkilamchi butilbenzol 8) 1-izoprolil, 4-uchlamchi butilbenzol.
683. Benzolga AlCl_3 ishtirokida a) etilxlorid, b) propilxlorid, s) izobutil xlorid 100°C da, d) etilen, e) propilen ta'sir ettirilganda qanday uglevodorodlar hosil bo'ladi?
684. Labaratoriyada 28 litr etindan 19,5 g benzol olindi. Bu miqdor nazariy unumning necha % ni tashkil etishi mumkin?
685. Necha litr (n.sh da) metandan reaksiya unumi 0,75 bo'lgan holatda 0,06 mol benzol olish mumkin?
686. Etilbenzol H_2SO_4 ishtirokida KMnO_4 bilan oksidlanganda CO_2 hosil bo'lsa, etilbenzolning ekvivalent molyar massasini aniqlang.
687. 39 g benzolni geksaxloranga aylantirish uchun kerak bo'ladigan gazni olish uchun necha g KmnO_4 kerak bo'ladi?
688. 8,4 g bo'lgan siklogeksanni degidrogenlanishidan olingan benzol bromlandi. Bunda 40 gr geksabromsiklogeksan hosil bo'ldi. Reaksiya mahsulotining unumini aniqlang.
689. Benzol FeBr_3 ishtirokida bromlanib HBr olindi va uni mol miqdor AgNO_3 eritmasi orqali o'tkazildi. Bunda massasi 7,52 g bo'lgan cho'kma hosil bo'ldi. Benzolning bromlanishidan hosil bo'lgan mahsulotning massasini va bu mahsulotning nomini aniqlang.
690. Hajmi 151 ml $\rho=0,779$ g/ml bo'lgan siklogeksanning degidrogenlanishidan olingan benzol quyosh nurida xlorlandi. Natijada 300 g bo'lgan xlorli hosila olindi. Reaksiya mahsulotining unumini aniqlang.
691. Massasi 4,39 g bo'lgan siklogeksan bilan benzolning aralashmasi, 32% li 125 g massali suvni rangsizlantiradi. Massasi 10 g bo'lgan huddi shunday aralashma O_2 da yondirilganda H_2O ning qanday massasi hosil bo'ladi?
692. Benzol va stirolni ma'lum massadagi aralashmasi 3,2% li 500 g Br li suvni rangsizlantiradi. Usha massadagi aralashma yondirilganda 44,8 litr (n.sh.da) CO_2 ajralib chiqdi. Benzol va stirolni aralashmadagi massa ulushlarini aniqlang.
693. Massasi 23,4 g bo'lgan benzolga Br_2 ta'sir ettirilganda ajralib chiqqan gazni neytrallash uchun zichligi 1,1 g/ml bo'lgan 10 % li NaOH eritmasidan qancha hajm (ml) kerak?

694. 5 ta probirkada bir-biri bilan aralashish xossasiga ega bo'lgan moddalar berilgan: brombenzol, benzol, butilbromid, anilin va heptanol. Shu moddalarning fizik xossalaridan foydalanib, ularni aniqlash usulini ko'rsating. har bir modda hakikatdan ayni o'zi ekanligini tasdiqlash uchun quyidagi reaktivlardan va jihozlardan foydalanish mumkin: KMnO_4 eritmasi, AgNO_3 , NaOH ning spirtidagi eritmasi va konsentrlangan HCl . Laboratoriya jihozlaridan probirkali shtativ, termometrli uskuna, mis sim berilgan. Ishni bajarish dasturini tuzing va tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

695. Qanday massaga ega bo'lgan n-heptanni sikllash va undan so'ng degidrogenlash natijasida toluol olinganda ajralib chiqqan H_2 , 42 g geksen – I ni to'la gidrogenlash uchun etarli bo'ladi? Hamma reaksiyalar to'la boradi, deb hisoblang. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan toluol massasini hisoblang.

696. Neftni krekinglash gazlaridan qaysi biri izopropil spirt olishda ishlatiladi?

697. Neft ximiya sanoatida suv bilan to'yinmagan uglevodorodlarni o'zaro ta'sir ettirib, qaysi uglevodoroddan etanol va qaysi biridan butanol -2 olish mumkinligini ayting.

698. Neftni haydashni qaysi usuli aromatik uglevodorodlarni olishning eng muhim usullaridan biri bo'lganligi uchun uni "neftni aromatlash" deyiladi.

699. Agar benzina qaysidir spirt 15 % bo'lguncha qo'shilsa, bu yoqilg'ini sezilarli darajada tejashga olib keladi. Bu qaysi spirt?

700. Hajmi 150 ml (n.sh.) bo'lgan tabiiy gaz asitelen olish uchun ishlatiladi. Metanning gazdagi hajmiy ulushi 95 % ni tashkil etadi. Agar mahsulot unumi 60 % ni tashkil etsa, hosil bo'lgan asitelenni normal sharoitga keltirilgan hajmini aniqlang?

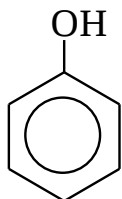
XXXIV. Spirtlar va fenollar

Uglevodorodlarni tarkibidagi bir yoki bir nechta vodorod atomlarini OH guruhiga almashinishidan hosil bo'lgan uglevodorod hosilalari **spirtlar** deyiladi.

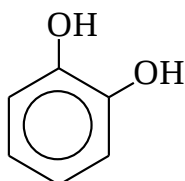
Umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ bilan ifodalanuvchi spirtlar to'yingan **bir atomli spirtlar** hisoblanadi.

Spirtlar OH guruxlar soniga qarab 1 atomli va ko'p atomlilarga bo'linadi.

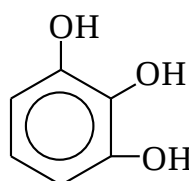
Benzol yadrosiga bir yoki bir nechta OH guruhlarini bevosita bog'lanishidan hosil bo'lgan organik moddalar **fenollar** deyiladi.



Fenol



piroketaxin
1,2 benzoldiol

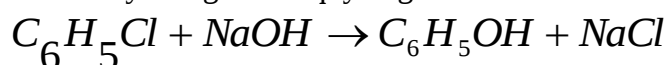


pirogallol
1,2,3 benzoltriol

Namunaviy masalalar

1-masala. Reaksiya unumi 75 % ni tashkil etganda 0,5 kg xlor benzoldan necha g fenol hosil bo'ladi?

Yechish: Reaksiya tenglamasi quyidagicha:



1) 500 g xlor benzoldan qancha fenol hosil bo'lishi aniqlanadi.

500 — x

x = 417,8 g fenol

112,5 — 94

2) Reaksiya unumi 75 % ni tashkil kilsa:

417,8 — 100 %

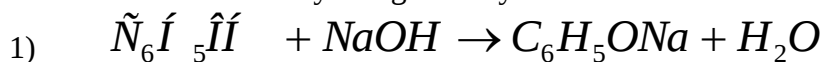
$$X \text{ — } 75 \%$$

$$X = 313,5 \text{ g}$$

Javob: 313,5 g

2-masala. Massasi 4,7 g bo'lgan fenolning hajmi, 4,97 ml zichligi 1,38 g/ml 35 % li NaOH eritmasi bilan ta'sirlashuvidan necha g tuz hosil bo'ladi?

Yechish: Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Ishqor massasi topiladi.

$$m_{\text{NaOH}} = P \cdot V \cdot w = 1,38 \cdot 4,97 \cdot 0,35 = 2,4 \text{ g}$$

3) Hosil bo'lgan Na fenolyat massasini topish uchun dastlabki moddalardan qaysi biri kamroq sarflangan bolsa, o'sha modda bo'yicha hosil bo'lgan tuz massasi topiladi:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{4,7}{94} = 0,05 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \quad n = \frac{2,4}{40} = 0,06 \text{ mol NaOH}$$

4) Demak, fenol bo'yicha Na fenolyat massasini topiladi:

$$4,7 \text{ — } X$$

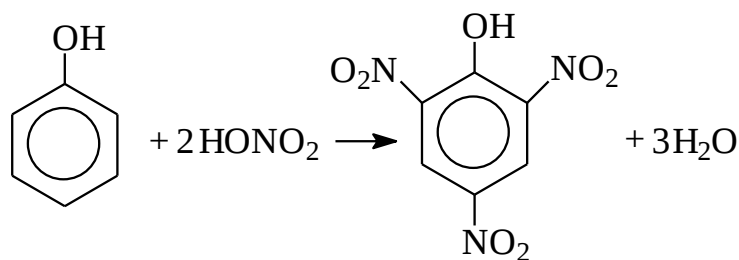
$$94 \text{ — } 116$$

$$x = 5,8 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$$

Javob: 5,8 g $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$

3-masala. Reaksiya unumi 90% bo'lganda, 2,4,6-trinitrofenolning 22,3 g miqdorini olish uchun qanday massadagi HNO_3 talab etiladi?

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



Trinitrofenolning massasidan nitrat kislota massasi topiladi.

$$X \text{ — } 22,3$$

$$X = 18,3$$

$$189 \text{ — } 230$$

2) Reaksiya unumi 90 % bo'lganda sarflangan nitrat kislota topiladi.

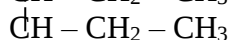
$$18,3 \text{ — } 90 \%$$

$$X = 20,5 \text{ g } \text{HNO}_3$$

$$X \text{ — } 100 \%$$

Javob: 20,5 g HNO_3

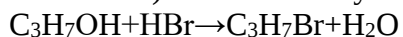
4-masala. Quyidagi spirtni nomlang.



Javob: 3-metil, 2- etil pentanol-1

5-masala. 30 g propil spirtidan 41,8 g propil bromid hosil bo'lsa, u xolda reaksiya unumini hisoblang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasini yozib olinadi.



2) 30 g propil spirti hosil bo'lgan galogenli hosila massasi topiladi.

$$30 \text{ — } X$$

$$60 \text{ — } 123$$

$$X = 61,5 \text{ g propil bromid}$$

3) Topilgan massa asosida reaksiya unumi aniqlanadi.

61,5 — 100 %

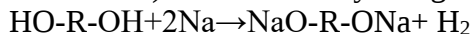
41,8 — X X = 67,97 % unum

Javob: Unum 67,97 %

6-masala. 31 g ikki atomli spirtiga natriy metali ta'sir ettirilganda 11,2 l vodorod ajralib chiqadi (n.sh.).

Spirtning molekulyar formulasini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Vodorod hajmidan foydalanib spirtning molyar massasi aniqlanadi.

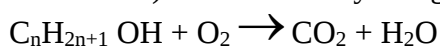
22,4 — X

11,2 — 31 X = 62 g bu spirt etandiol

Javob: etandiol

7-masala. Noma'lum bir atomli spirtning 5,75 g yonganda 5,6 l karbonat angidrid va 6,75 g suv hosil bo'ldi. Moddaning formulasini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) 5,6 l CO₂ dagi uglerod massasi aniqlanadi.

22,4 — 12

5,6 — X X = 3

3) 6,75 g suv tarkibidagi vodorodning massasi topiladi.

18 — 2

6,75 — X X = 0,75

4) Umumiy modda massasi 5,75 g ekanligidan foydalanib, modda tarkibidagi kislorod massasi topiladi.

$$5,75 - (3 + 0,75) = 2$$

5) Formula tuzish qoidasiga binoan

$$X : Y : Z = \frac{3}{12} : \frac{0,75}{1} : \frac{2}{16} = \frac{0,25 : 0,75 : 0,125}{0,125} = 2 : 6 : 1 \quad \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$$

Javob: etil spirti. C₂H₅OH

Mustaqil ishlash uchun masalalar

701. Butanol -2 ni qaysi uglevodorodlarga suv ta'sir ettirib olish mumkin?

702. Izopropil spirt, kaliy permanganat ishtirokida oksidlanganda qanday birikma hosil bo'ladi?

703. Yozuvi bo'lmagan 3 ta probirkada n-propanol, 1-xlor butan va gliserin bor. Qanday kimyoviy reaksiyalar yordamida ularni farqlash mumkin?

704. Propanol-1 ning mol miqdor natriy metali bilan o'zaro ta'siri natijasida normal sharoitda 2,8 l vodorod ajralib chiqdi. Propanol-1 ning qancha miqdori reaksiyaga kirishgan?

705. Propanol-2 ning degidratlanishi natijasida olingan propilen massasi 250 g 3,2% li bromli suvni rangsizlantiradi. Reaksiya uchun olingan propanol-2 ning massasini aniqlang.

706. Metanol va etanol aralashmasiga natriy metali ta'sir ettirilganda 4,48 l n.sh.da vodorod ajralib chiqdi. Shuncha miqdor spirt aralashmasi vodorod bromid bilan reaksiyaga kirishganda 66,2 g alkil bromidlar hosil bo'ldi. Boshlang'ich aralashmaning og'irligini toping.

707. Ikkita bir atomli spirt molekulalararo degidratlanishidan 3,6 g suv va umumiy massasi 11,1 g bo'lgan 3 ta oddiy efir teng mol nisbatda hosil bo'ldi. Reaksiyada qatnashgan spirtlarni aniqlang.

708. Bir atomli spirtning to'liq yoqilishi natijasida 2,24 l karbonat angidrid va 2,7 g suv hosil bo'lgan. Spirtning formulasini aniqlang.

709. 84 g etil spirtidan 25 g etil yodid hosil bo'lgan bo'lsa, reaksiya unumini hisoblang.

710. Quyidagilardan tarkibi jihatdan fenollarga to'g'ri keladigan formulalarni aniqlang:

$C_6H_6O_2$; $C_6H_6O_3$; $C_6H_{12}O_3$; C_7H_8O ; $C_8H_{10}O$; $C_7H_{10}O$; $C_6H_{14}O$

711. Quyidagi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing:

a) n - krezol b) m – bromfenol

v) m – nitrofenolning etil efiri

g) 4 – metilrezorsin d) dimetilfenilkarbinol

e) o – oksibenzil spirt z) difenilkarbinol

i) pirogolol

712. Uchta suyuq modda benzol, stiro, fenolning suvli eritmasi berilgan. Ularni bitta (qaysi) reaktivdan foydalanib qanday aniqlash mumkin? Bu moddaning tuzilishiga asoslanib, mumkin bo'lgan reaksiya tenglamalarini tuzing.

713. Toluol, o'yuvchi kaliy va H_2SO_4 dan foydalanib, o-krezolni sintez kiling.

714. Pirokatexin va gidroksinon oksidlanganda qanday xinon hosil bo'ladi?

715. Tarkibi $C_8H_{10}O$ bo'lgan modda $FeCl_3$ bilan rangli reaksiya mahsulotini hosil qilmaydi, HBr bilan reaksiyaga kirishib tarkibi $C_8H_{10}Br$ bo'lgan moddani, $KMnO_4$ ta'sirida esa $C_7H_6O_2$ moddani hosil qiladi. Boshlang'ich modda formulasini aniqlang.

716. Reaksiya aralashmaga bromli suv ta'sir qilganda 14,2 g tribromfenol hosil bo'ladi. Aralashmada necha gr fenol bo'lgan?

717. Oxaktosh, toshkumir, suv, Cl_2 , Br_2 va ishqordan foydalanib, tribromfenolni hosil qiling.

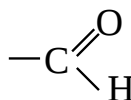
718. 195 ml benzol ($r=0,8$ g/ ml) dan olingan fenol qancha 40% li $NaOH$ eritmasining bilan reaksiyaga kirisha oladi?

719. Fenolning benzoldagi 200 g eritmasi mol miqdor Br_2 li suv bilan ta'sirlashuvidan 66,2 g Br_2 li hosila olindi. Fenolning eritmadagi massa ulushini aniqlang.

720. Hajmi 1,12 l (n.sh.) bo'lgan etinni to'liq gidrogenlashga etarli H_2 hosil bo'lishi uchun, $\rho = 0,9$ gr / sm^3 bo'lgan 9,4 % li fenolning benzoldagi eritmasining qanday hajmi (ml) Na metali bilan ta'sirlashishi kerak?

XXXV. Aldegidlar va ketonlar

Tarkibida karbonil guruh $>C=O$ tutgan birikmalar okso birikmalar deyiladi. Ular aldegid va ketonlarga bo'linadi.



1. Aldegidlar – tarkibida aldegid guruhi bo'lgan moddalar aldegidlar deyiladi. Ular ochiq zanjirli alifatik, xalqali yoki aromatik, to'yingan xamda to'yinmagan bo'lishi mumkin. To'yingan aldegidlarni umumiy formulasi $C_nH_{2n+1} - COH$

2. Ketonlar – karbonil guruh $>C=O$ tutgan, karbonil guruhdagi uglerod atomining ikkala qo'li xam radikal bilan bog'langan okso birikmalarga aytiladi. Ular xam aldegidlarga izomer hisoblanadi.

Namunaviy masalalar

1-masala. 0,1645 g bir atomli A spirtning oksidlanishidan o'shancha uglerod tutgan V aldegid hosil bo'ldi. V aldegidga mol miqdorida kumush (I)-oksidni ammiakli eritmasi ta'sir ettirilganda 0,48 g cho'kma tushdi. A spirtni formulasini toping.

Yechish: 1) Dastlab reaksiyaga asoslanib proporsiya tuziladi.



2) Cho'kma massasi va molyar massasidan foydalanib, spirtning molyar massasi topiladi.

0,1645 — 0,48

X — 216

X = 74 spirt

3) $C_nH_{2n+1}OH=74$ tenglikdan n topiladi.

$$12n + 2n + 18 = 74$$

$$14n = 56$$

$$n = 4$$

Demak, spirt butanol

Javob: C_4H_9OH butanol

2-masala. 1,5 mol formaldegid 175 g suvda eritilganda necha %li eritma hosil bo'ladi.

Yechish: 1) Formaldegidning massasi aniqlanadi.

$$1 \text{ mol} \text{ — } 30 \text{ gr}$$

$$1,5 \text{ mol} \text{ — } X$$

$$X = 45 \text{ gr}$$

2) Eritma massasi aniqlanadi.

$$175 + 45 = 220$$

3) Formaldegid % konsentrasiyasi aniqlanadi.

$$C\% = \frac{f - d}{f} \cdot 100\% = \frac{45}{220} \cdot 100\% = 20,455\%$$

Javob: 20,455 %

3-masala. Tarkibida $|H_2|=10,34 \%$, $|C|=62,07 \%$ va $|O_2|=27,6 \%$ bo'lgan ketonning formulasini aniqlang. (vodorodga nisbatan $\rho=29$)

Yechish: I-usul: 1) Vodorodga nisbatan zichligidan foydalanib moddaning molekulyar massasi aniqlanadi. $29 \cdot 2 = 58$ $C_xH_yO_z=58$.

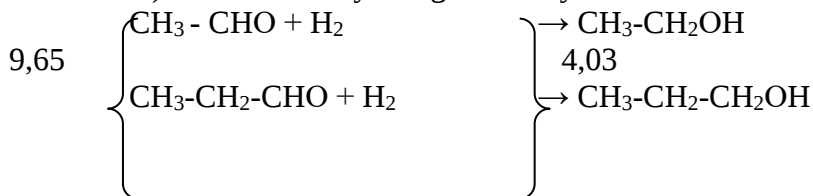
2) Berilgan prosentlardan foydalanib, to'g'ridan-to'g'ri formulani topish qoidasiga binoan $X:Y:Z$ lar topiladi.

$$X : Y : Z = \frac{10,34}{1} : \frac{62,07}{12} : \frac{27,6}{16} = \frac{10,34}{1} : 5,1725 : 1,725 = 6 : 3 : 1$$

Javob: C_3H_6O aseton

4-masala. Massasi 9,65 g bo'lgan sirka va propion aldegidlar aralashmasini katalitik gidrogenlanganda 4,03 l (n.sh.) H_2 sarf bo'ldi. Dastlabki aralashmadagi sirka aldegidning massa ulushini foizda aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamalari yoziladi:



2) ikki noma'lumli aralashmalarning echish qoidasiga asoslanib sirka aldegid massasini – x, propion aldegidinikini esa – (9,65-x), sirka aldegidga ketgan vodorod hajmini – y, propion aldegidga ketgan vodorod hajmini (4,03-y) bilan belgilanadi va quyidagi tenglamalar sistemasi tuziladi:

$$44 \text{ — } 22,4 \text{ l}$$

$$X \text{ — } Y$$

$$Y = 0,59x$$

$$3) \quad 58 \text{ — } 22,4 \text{ l}$$

$$(9,65 - X) \text{ — } (4,03 - 0,59x)$$

$$29,527x - 233,74 = 22,4 - 216,16$$

$$7,127x = 17,58$$

$$X = 2,46 \text{ g sirka aldegid}$$

$$4) \text{ Propanalning massasi topiladi. } 9,65 - 2,46 = 7,1834$$

5) Sirka aldegidning foizi aniqlanadi.

$$C\% = \frac{CH_3CHO}{9,65} \cdot 100\% = 25,5\%$$

Javob: 25,5 %

5-masala. 55,5 ml aseton bilan 44,5 ml suv aralashmasi (eritma zichligi 0,99 g/ml) dagi asetonning molyar konsentrasiyasini aniqlang. Asetonning zichligi 0,786 g/ml. Eritma hosil bo'lishida hajm o'zgarishini hisobga olmang.

Yechish: 1-usul: $M_r(CH_3 - CO - CH_3) = 58$

1) asetonning massasi aniqlaniladi:

$$m = \rho \cdot V = 55,5 \cdot 0,786 = 43,623 \text{ g}$$

2) Umumiy eritma 88,123 g (43,623+44,5).

3) Shu eritmaning massa ulushi aniqlanadi.:

$$88,123 \text{ — } 100 \%$$

$$43,623 \text{ — } X$$

$$X = 49,5 \%$$

4) asetonning molyar konsentrasiyasini topish uchun molyar konsentrasiyasini C% ga bog'liqlik

$$\text{formulasidan foydalaniladi: } C_M = \frac{C\% \cdot p \cdot 10}{M} = \frac{49,5 \cdot 0,99 \cdot 10}{58} = 8,45$$

2-usul: 1) asetonning massasi aniqlaniladi:

$$m = \rho \cdot V = 55,5 \cdot 0,786 = 43,623 \text{ g}$$

2) Umumiy eritma 88,123 g (43,623+44,5).

$$3) \text{ Eritma hajmi aniqlanadi. } V = \frac{m}{\rho} = \frac{88,123}{0,99} = 89,015$$

4) Molyar konsentrasiya formulasidan asetonning molyarligi aniqlanadi.

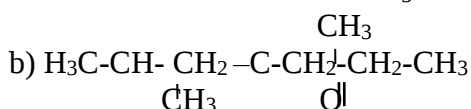
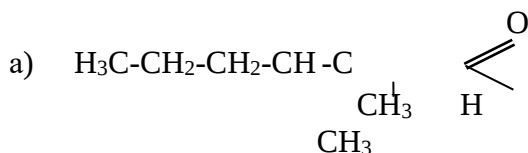
$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M_r \cdot V} = \frac{43,623 \cdot 1000}{58 \cdot 89,015} = 8,45$$

Javob: 8,45 mol/l

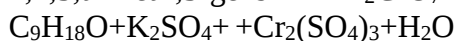
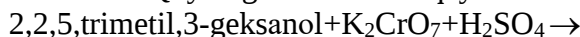
6-masala. Quyidagilarni struktura formulalarini yozing:

a) 2-metil pentanal b) propilizobutil keton,

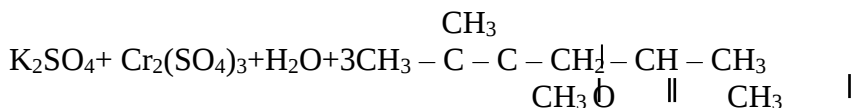
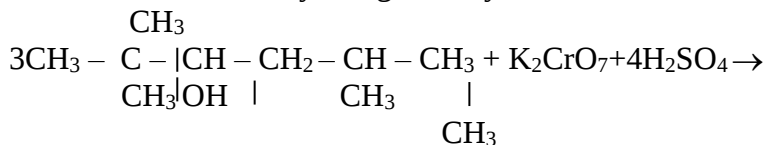
Yechish: Sistematik nomenklaturada berilgan nomlashga asoslanib aldegidni, rasional nomenklaturada berilgan nomlash bo'yicha ketonning struktura formulalari yoziladi.



7-masala. Quyidagi oksidlanish qaytarish reaksiyasini elektron balans asosida tenglang:



Yechish: Reaksiya tenglamasi yozib olinadi va elektron balans asosida tenglanadi.



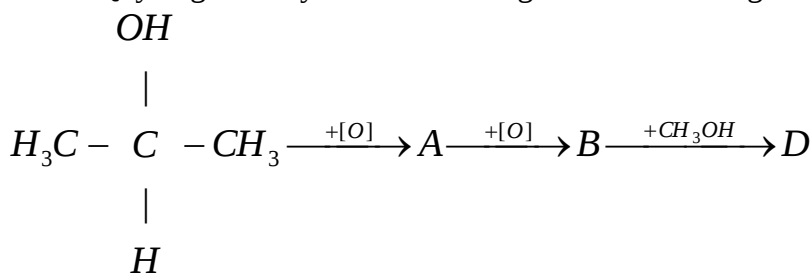
Mustaqil ishlash uchun masalalar

721. Gliseringa konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirilganda qanday aldegid hosil bo'ladi va uning struktura formulasini yozing.

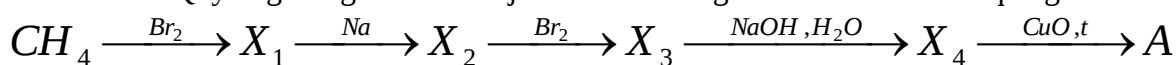
722. Tarkibida $O_2=36,36 \%$, $C=54,55 \%$ va $H_2=9,09 \%$ bo'lgan moddaning havoga nisbatan zichligi = 1,517 bo'lsa, moddani formulasini aniqlang.

723. Aldegidlar uchun qanday reaksiyalar xos.

724. 4 mol metanolning oksidlanishidan hosil bo'lgan formaldegid 400g suvda eritilganda, necha % li formalin eritmasi hosil bo'ladi.
725. Sanoat miqyosida formalin qaysi moddalardan olinadi.
726. Tarkibi C_4H_8O bo'lgan moddaning barcha izomerlar sonini hisoblang.
727. Quyidagi reaksiyalar ketma-ketligini davom ettiring.



728. 8,9 g karbon kislotani qaytarib olingan aldegidga etarli miqdorda $Cu(OH)_2$ ta'sir ettirilganda 14,4 g qizil cho'kma hosil bo'ldi. Aldegidni aniqlang.
729. 44,8 g aldegid va propanon aralashmasiga kumush oksidning ammiakli eritmasi qo'shib biroz qizdirilganda 43,2 g cho'kma tushdi. Agar aralashmadagi aldegid va proranonning mol nisbati 1:3 bo'lsa, undagi propanonning massa ulushini toping.
730. Aseton asosan qaysi usulda olinadi va unga qanday aldegid izomer bo'ladi.
731. $C_6H_{12}O$ tarkibli ketonlarni tuzilish formulalarini yozing. Ularni sistematik va rasional nomenklaturada nomlang.
732. Bosh zanjirida 5 ta S atomi bor $C_{17}H_{14}O$ izomer aldegidlarni tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang.
733. $C_5H_{10}O$ ga to'g'ri keluvchi aldegid va ketonlarni tuzilish formulalarini yozing va ularni sistematik va rasional nomenklaturada nomlang.
734. a) izovalerian aldegid b) trimetil sirka aldegid v) 3,4 dimetil pentanol-2 ni olish uchun qaysi spirtlarni degidrogenlash kerak?
735. a) Metil izopropil keton, b) 2,6 dimetil 4-oktanol, v) izobutil izoallil ketonni qaysi asetilen uglevodorodlarini katalitik gidratlash orqali olish mumkin.
736. Uglevodorod tarkibini tahlil qilish asosida uning tarkibida 92,3% C borligi aniqlangan. Shu Uglevodorod Kucherov reaksiyasida keton hosil qilishi aniqlangan bo'lsa, uning formulasini toping.
737. Aldegid va ketonlarga vodorod ta'sir ettirilganda, quyidagi spirtlarning qaysilarini olib bo'lmaydi?
- 2- CH_3 , propanol-2
 - 2- CH_3 , propanol-1
 - 3- CH_3 , butanol-2
 - 2- CH_3 , butanol-2
 - butanol-1
738. Formaldegid va N_2 aralashmasining havoga nisbatan zichligi 0,5 bo'lib, u qizdirilgan Ni katalizatori ustidan o'tkazilsa, aldegidning 50% i o'zgarmay qolgan. Olingan mahsulotning Ne ga nisbatan zichligini aniqlang.
739. Tarkibida 3,88 g chumoli va sirka aldegidlar aralashmasi bo'lgan eritmani Ag_2O ni NH_3 dagi eritmasidan ko'p miqdorda aralashtirib, ishlov berilgan. 9,856 l (n.sh.) gaz ajralib chiqqan. Dastlabki aralashmaning tarkibini aniqlang.
740. Quyidagi o'zgarishlar natijasida hosil bo'lgan A moddani aniqlang.



XXXVI. Karbon kislotalar va murakkab efirlar

Molekulasida – Uglevodorod radikali bilan tutashgan bir yoki bir necha karboksil gruppaga tutgan murakkab organik moddalarga karbon kislotalar deyiladi. Ularni umumiy

formulasi - $R - C \begin{array}{l} O \\ // \\ O-H \end{array}$ yoki to'yingan bir asosli karbon

kislotalarniki $C_nH_{2n+1}COOH$

Dastlabki vakillari o'tkir hidli suyuqliklar. Molyar massa ortishi bilan suvda eruvchanlik kamayadi qaynash harorati ortib boradi. Yuqori vakillari hidsiz, suvda erimaydigan qattiq moddalardir.

Kislotalarning spirtlar bilan reaksiyasi natijasida suv ajralib chiqishi bilan hosil bo'ladigan organik moddalr murakkab efirlar deyiladi. Ularning hosil bo'lish reaksiyasi eterifikasiya reaksiyasi deyiladi. Ular asosan suvdan engil, uchuvchan va ko'p hollarda xushbo'y hidli bo'ladi.

Masalan: Sirka kislotaning izopentil efiri nok hidli, moy kislotaning butil efiri ananas hidlidir.

Namunaviy masalalar

1-masala. Butan kislotaning 8,5 % li 250 g suvdagi eritmasiga 55 g natriy bo'lakchalari tashlandi. Reaksiya natijasida ajralib chiqqan vodorod hajmini (n.sh.) hisoblang.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Eritma konsentrasiyasidan foydalanib, kislotaning massasi topiladi.

$$250 \text{ — } 100 \%$$

$$X \text{ — } 8,5 \%$$

$$X = 21,25$$

3) Boshlang'ich moddalarning miqdori aniqlanadi.

$$a) n = \frac{21,25}{88} = 0,24 \text{ } C_4H_7O_2$$

$$b) n = \frac{55}{23} = 2,34 \text{ Na}$$

4) Kislotada massasidan foydalanib vodorodning hajmi aniqlanadi.

$$88 \text{ — } 11,2$$

$$21,5 \text{ — } X$$

$$X = 2,7 \text{ l}$$

5) Reaksiyada Na ortib qolgan. Ortib qolgan nitriy xam eritmadagi suv bilan reaksiyaga kirishib vodorod ajratilganligi sababli, bunda xosil bo'lgan vodorod xajmini xam xisoblash kerak.

Ortib qolgan natriyni xisoblash:

0,24 mol butan kislotaga 0,24 mol natriy sarflanadi:

$$2,34 - 0,24 = 2,1 \text{ mol Na}$$

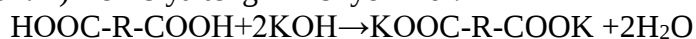
$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$ reaksiya tenglamasiga asosan ikki mol natriydan 22,4 l vodorod ajralsa 2,1 molidan xosil bo'lgan vodorodni xisoblaymiz.

$$x = \frac{2,1 \cdot 22,4}{2} = 23,52 \text{ l}$$

Javob: $2,7 + 23,52 = 26,22 \text{ l } H_2$

2-masala. 0,63 g 2 asosli organik kislotani neytrallash uchun kaliy gidroksidni 0,2 molyarning eritmasidan 35 ml sarf bo'lgan kislotaning molyar massasini toping.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) Kaliy gidroksidning molyarligidan uning massasi topiladi.

$$m = \frac{Mr \cdot C_M \cdot V}{1000} = \frac{56 \cdot 0,2 \cdot 35}{1000} = 0,392 \text{ KOH}$$

3) Ishqorning massasidan kislotaning molyar massasi topiladi.

$$0,392 \text{ — } 112$$

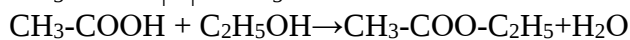
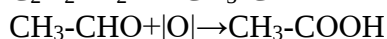
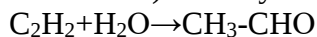
$$0,63 \text{ — } X$$

$$X = 180$$

Javob: 180 g

3-masala. 5,6 l asetilendan (n.sh.)da hosil qilingan asetaldegid kislotagacha oksidlandi. Hosil bo'lgan kislotani mol miqdor etil spirt bilan eterefikasiya reaksiyasiga uchratildi. Qancha gr murakkab efir hosil bo'ladi. (Reaksiya unumi 80 %)

Yechish: 1) Reaksiya tenglamalari yoziladi.



2) 5,6 l asetilendan hosil bo'lgan aldegid massasi topiladi.

$$5,6 \text{ — } X$$

$$22,4 \text{ — } 44 \quad X = 11 \text{ g } CH_3-CHO$$

3) Aldegid massasidan karbon kislota massasi topiladi.

$$11 \text{ — } X$$

$$44 \text{ — } 60 \quad X = 15 \text{ g } CH_3-COOH$$

4) Karbon kislota massasidan efir massasi topiladi.

$$15 \text{ — } X$$

$$60 \text{ — } 88 \quad X = 22 \text{ g}$$

5) Berilgan unum bo'yicha hosil bo'lgan efirning massasi aniqlanadi.

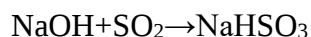
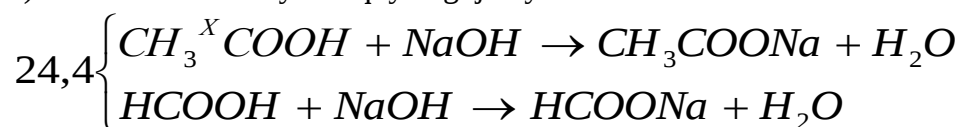
$$22 \text{ — } 100 \%$$

$$X \text{ — } 80 \% \quad X = 17,62$$

Javob: 17,62 g efir

4-masala. Sirka va chumoli kislotalar aralashmasining 24,4 g ga 10 % li ($r=1,1 \text{ g/ml}$) NaOH eritmasidan 227,3 ml qo'shildi. Ortib qolgan ishqor 2,8 l CO_2 bilan reaksiyaga kirishib, nordon tuz hosil qilgan. Boshlang'ich aralashmaning miqdoriy tarkibi qanday bo'lgan?

1) Masala sharti bo'yicha quyidagi jarayonlar sodir bo'ladi:



2) Umumiy ishqor massasi topiladi.

$$m_{NaOH} = \rho \cdot v \cdot \omega = 1,1 \cdot 227,3 \cdot 0,2 = 25 \text{ g}$$

3) SO_2 ga sarflangan ishqor massasi topiladi.

$$X \text{ — } 2,8$$

$$40 \text{ — } 22,4$$

$$X = 5 \text{ g sarflangan NaOH}$$

4) Kislotlarni neytrallash uchun sarflangan ishqor massasi topiladi. $25 - 5 = 20 \text{ g}$

5) Ishqor massasi bo'yicha 2 noma'lumli tenglama tuzib, boshlang'ich moddalarni tarkibiy kislmlarga ajratiladi.

$$a) 60 \text{ — } 40$$

$$x \text{ — } u$$

$$u = 0,67x$$

$$b) 40 \text{ — } 46$$

$$(24-x) \text{ — } (20-u)$$

$$s) 40 \text{ — } 46$$

$$(24-x) \text{ — } (20-0,67x)$$

$$30,67x - 920 = 976 - 40x$$

$$X = 6 \text{ g } CH_3COOH$$

6) Sirka kislota massasidan chumoli kislota massasi topiladi.

$$24,4 - 6 = 18,4 \text{ g } HCOOH$$

7) Ularning miqdori hisoblanadi:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol } CH_3COOH$$

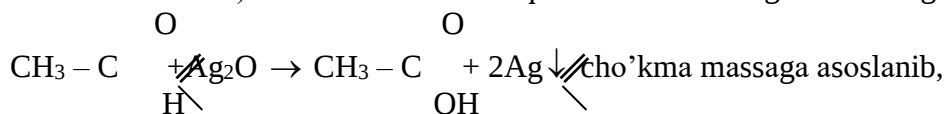
$$n = \frac{18,4}{46} = 0,4 \text{ mol } HCOOH$$

Javob: 0,1 mol CH_3COOH ; 0,4 mol $HCOOH$

5-masala. CH_3COOH tarkibida sirka aldegid va etanol qo'shimchalari bor. Massasi 8 g bo'lgan kislota namunasiga mol miqdor Ag_2O ning NH_3 dagi eritmasi bilan ishlov berilganda

massasi 5,4 g bo'lgan cho'kma hosil bo'ladi. Kislotaning shunday namunasini neytrallash uchun $r=1,3$ g/ml NaOH ning 30% li, 10,26 ml hajmli eritmasi talab etiladi. Qo'shimchalarning kislotadagi massa ulushlarini toping.

Yechish: 1) Kumush oksid bilan qo'shimcha tarzidagi sirka aldegid reaksiyaga kirishadi.



asetaldegid massasi topiladi:

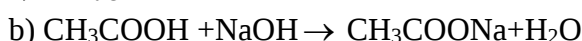
$$X \text{ — } 5,4$$

$$44 \text{ — } 216$$

$$X = 1,1 \text{ g CH}_3\text{COOH}$$

2) NaOH bilan sirka kislotaning qancha g reaksiyaga kirishishi topiladi. Buning uchun dastlab ishqorning massasi topiladi.

$$\text{a) } m_{\text{NaOH}} = \rho \cdot v \cdot \omega = 1,3 \cdot 10,26 \cdot 0,3 = 4$$



$$60 \text{ — } 40$$

$$X \text{ — } 4$$

$$X = 6 \text{ g CH}_3\text{COOH}$$

3) CH_3COOH ; CH_3COOH massalari aniq bo'lgach, qolgan massa o'z - o'zidan etanolga qoladi: $8 - (1,1 + 6) = 0,9 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

4) Qo'shimchalarning massa ulushi aniqlanadi:

$$8 \text{ — } 100 \%$$

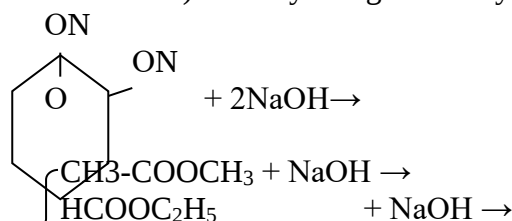
$$8 \text{ — } 100 \%$$

$$1,1 \text{ — } x = 13,75\% \text{ CH}_3\text{COOH}$$

$$0,9 \text{ — } x = 11,25\% \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

6-masala. Piroketaksin, metilasetat va etilformiat aralashmasining 2,94 g miqdori bilan natriy gidroksidning reaksiyaga kirishishi mumkin bo'lgan miqdori 0,05 molga teng. Boshlang'ich aralashmadagi piroketaksinning massa ulushini toping.

Yechish: 1) Reaksiya tenglamalari yozib olinadi:



2) Efirlarni molyar massalari tengligiga asoslanib, ikki noma'lumli tenglama tuzib olinadi. Bunda piroketaksin massasi X deb, efirlar esa $(2,94 - X)$ deb belgilanadi. Shunga asosan quyidagi proporsiya tuziladi.

$$\text{a) } 110 \text{ — } 2$$

$$X \text{ — } Y$$

$$Y = 0,01818X$$

$$\text{b) } 148 \text{ — } 2$$

$$(2,94 - X) \text{ — } (0,05 - 0,01818X)$$

$$7,4 - 2,69X = 5,88 - 2X$$

$$1,52 = 0,69X$$

$$X = 2,2$$

3) Piroketaksin massasi uning konsentratsiyasi aniqlanadi.

$$2,94 \text{ — } 100 \%$$

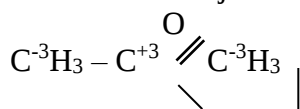
$$2,2 \text{ — } X$$

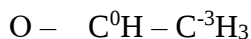
$$X = 75 \%$$

Javob: 75 % piroketaksin

7-masala. Izopropil asetat formulasini yozing va undagi uglerod atomlarini oksidlanish darajalarini yig'indisini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yoziladi va undagi uglerod atomlarining oksidlanish darajalari aniqlanadi.





2) Tegishli tartibda olingan uglerodlarni oksidlanish darajalari qo'shiladi.
 $(-3+3+0+(-3)+(-3))=-6$

Javob: -6.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

741. To'yingan bir asosli karbon kislotaning tarkibida 54,55 % C bor. Shu kislotani aniqlang.

742. $C_5H_{10}O_2$, $C_6H_{12}O_2$, $C_5H_{10}O_2$, $C_6H_{12}O_2$ tarkibli izomer karbon kislotalarning tuzilish formulasini yozing. Ularni rasional va sistematik nomenklaturada nomlang.

743. Quyidagi moddalarning kislotali xossalari ortib borish tartibida joylashtiring. 1) CH_3OH , 2) CH_3COOH , 3) $HCOOH$, 4) C_6H_5OH 5) 2,4,6 – trinitrofenol

744. Tarkibi C_9H_8 bo'lgan modda bromli suvni rangsizlantiradi, oksidlanganda benzoy kislota hosil qiladi, Ag_2O ning ammiakli eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi. Shu moddaning struktura formulasini aniqlang. ($C_6H_5-CH_2-C\equiv CH$)

745. a) izomoy kislota b) 3-metil, geksan kislota v) 2-metil, butan kislota g) trimetilsirka kislotani olish uchun qanday spirt va aldegidlarni oksidlash kerak?

746. Qancha xajm 1,98 M li sirka kislota eritmasiga ($\rho = 1,015$) 10 ml 40,2 % li shu modda eritmasidan ($\rho = 1,015$) qo'shilganda 27,2 % kislota eritmasi ($\rho = 1,085$) hosil bo'ladi?

747. Sirka kislotaning etanol bilan eterifikatsiyasi 1:1 nisbatda olib borildi. Etanolning 70 % i murakkab efir hosil qilish uchun sarf bo'ladi. Ushbu reaksiyaning muvozanat konstantasini va muvozanatda turgan sistemaga 10 molyar etanol qo'shilgandan keyingi sirka kislota konsentratsiyasini hisoblang.

748. 72 % li asetat eritmasining 450 g miqdori $40^\circ C$ dan $0^\circ C$ gacha sovutilganda 160 g kristallgidrat cho'kkan. CH_3COOH ning $0^\circ C$ dagi 100 g suvda eruvchanligi 227,7 g bo'lsa, olingan kristallgidrat formulasini toping.

749. Tarkibi C_8H_9Br bo'lgan modda oksidlanganda benzoy kislota hosil bo'lsa, moddaning nomini ko'rsating. (1-Br, 2-fenil etan).

750. 2,4 g CH_3OH bilan 3,6 g CH_3COOH ni qizdirib, 3,7 g metilasetat olindi. Reaksiya mahsulotining hosil bo'lish unumini va ortib qolgan moddani aniqlang.

751. To'yingan monokarbon kislotaning 23 g Na li tuzi mol NaOH bilan birga suyuqlantirilganda, 4,70 l (n.sh.da) gaz ajralib chiqdi, bu nazariy jihatdan chiqishi mumkin bo'lgan gazning 70 % ni tashkil qiladi. Qanday gaz ajralib chiqishini aniqlang.

752. a) malon kislota b) dimetilmalon kislota v) etilkaxrabo kislota g) glutar kislota d) adipin kislota e) $\lambda - CH_3$ glutar kislota j) λ, λ - di Br adinin kislota z) CH_3 - malein kislotalarning tuzilish formulasini yozing va ularni sistematik nomenklaturaga binoan nomlang.

753. 4,4 g chumoli, sirka, oksalat kislotalarning aralashmasini neytrallashga 2 H li o'yuvchi Na eritmasidan 45 ml sarflangan. Shuncha og'irlikdagi kislotalarning aralashmasi oksidlanganda 2464 ml CO_2 (n.sh.da) ajralib chiqqan bo'lsa, bu kislotalar qanday molyar nisbatlarda aralashgan bo'ladi?

754. Organik kislotaning kumushli tuzidan 0,195 g miqdorini termik parchalanishi natijasida 0,108 g Ag hosil bo'lgan. Boshlang'ich kislotaning NaOH bilan reaksiyasi natijasida faqat bitta vodorod atomi Na ga almashishini mumkin ekanligi ma'lum bo'lsa, boshlang'ich kislotaning struktura formulasini aniqlang. $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ yoki $(CH_3)_2-CH-COOH$.

755. Shumoli kislota, metil spirt va geksandan iborat aralashmani kimyoviy yo'l bilan bir-biridan ajratish yo'llarini ko'rsating.

756. Yetil benzoat olishda qaysi kislota va spirtidan foydalaniladi? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

757. Murakkab efirlar suvdan engil uchuvchan, hushbo'y hidli moddalar hisoblanadi. Nok, jasmin, ananas hidi keluvchi murakkab efirlarni nomini ayting va olinish reaksiyalarini yozing.

758. Agar reaksiya unumi 80 % ni tashkil etsa, 30 g sirka kislotasi bilan 12 g etil spirt reaksiyasida necha g murakkab efir hosil bo'ladi.

759. 11,2 kg 1,2,3 propantriol moy kislotasi bilan o'zaro ta'sirlashuvidan hosil bo'lgan mahsulot massasini toping.

760. $C_8H_{16}O_2$ formulaga to'g'ri keluvchi barcha karbon kislotalar va murakkab efirlarning struktura formulalarini hisoblang.

XXXVII. Uglevodlar

Umumiy formulasi $C_n(H_2O)_m$ bilan ifodalanuvchi organik moddalarga uglevodlar deyiladi. Ular 3 ga bo'linadi.

1. **Monosaxaridlar** - molekulasida 3 tadan 10 tagacha uglerod atomi tutgan uglevodlardir. Ularni nomlash uglerod atom sonining lotincha nomiga "oza" qo'shib aytiladi. 5 ta uglerodlilar pentozalar, 6 ta uglerodlilar geksozalaridir.

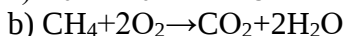
2. **Disaxaridlar** - molekulasi 1 molekula suv biriktirib, 2 molekula monosaxaridga parchalanadigan uglevodlar disaxaridlar deyiladi. Bularga saxaroza, maltoza va laktozalar kiradi.

3. **Polisaxaridlar (poliozalar)** – gidrolizlanganda bir necha monosaxaridlar hosil qiluvchi uglevodlardir. Demak ular tabiiy yuqori molekulyar birikmalar. Ularga kraxmal, selluloza va glyukogenlar kiradi.

Namunaviy masalalar

1-masala. Agar glyukozani spirtli bijg'ishi natijasida hosil bo'lgan gaz modda 32 l metan yonganda hosil bo'ladigan shunday gaz hajmiga teng bo'lsa glyukozaning massasini toping.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamalari yozib olinadi.



2) 32 l metan yonganda hosil bo'ladigan karbonat angidridni hajmi topiladi.

$$22,4 \text{ — } 22,4$$

$$32 \text{ CH}_4 \text{ — } X \quad X = 32 \text{ l CO}_2$$

3) 32 l karbonat angidrid necha gr glyukozadan hosil bo'lishi aniqlanadi.

$$44,8 \text{ — } 180$$

$$32 \text{ l SO}_2 \text{ — } X \quad X = 128,5 \text{ g glyukoza}$$

Javob: 128,5 g glyukoza

2-masala. 380 g glyukozaning moy kislotali bijg'ishida ajralib chiqadigan gazlar hajmini hisoblang. (Reaksiya unumi 75 %)

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamalari yozib olinadi.



2) Reaksiya tenglamasida ajralib chiqqan gazlar hajmi qo'shiladi.

$$H_2(22,4 \cdot 2) + CO_2(22,4 \cdot 2) = 89,6 \text{ l}$$

3) 380 gr glyukozadan ajralib chiqadigan gazlar hajmi topiladi.

$$380 \text{ — } X$$

$$180 \text{ — } 89,6 \quad X = 189,2 \text{ l gazlar}$$

4) 75 % unum bo'yicha hosil bo'ladigan gazlar hajmi topiladi.

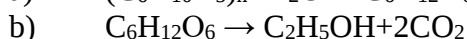
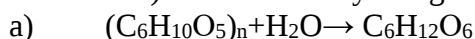
$$189,2 \text{ — } 100 \%$$

$$X \text{ — } 75 \% \quad X = 142 \text{ l gazlar}$$

Javob: 142 l gazlar

3-masala. Makkajo'hoiri donida kraxmalni massa ulushi 70 %ni tashkil etadi. Spirt olish unumi 90 % ni tashkil etsa, etanolning massa ulushi 73,6 % bo'lgan 150 kg massadagi spirt olish uchun qancha don kerak.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Spirtidagi etanolning massasi topiladi.

$$150 \text{ — } 100 \%$$

$$X \text{ — } 73,6 \%$$

$$X = 110,4 \text{ g}$$

3) Reaksiya unumi 90 % liga asoslanib quyidagi proporsiya tuziladi.

$$110,4 \text{ — } 90$$

$$X \text{ — } 100$$

$$X = 122,67 \text{ g}$$

4) 122,67 gr spirt qancha kraxmaldan hosil bo'lishi aniqlanadi.

$$92 \text{ — } 162 \%$$

$$122,67 \text{ — } X$$

$$X = 216 \text{ g}$$

5) Kraxmal massasidan donning massasi topiladi.

$$216 \text{ — } 70 \%$$

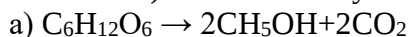
$$X \text{ — } 100 \%$$

$$X = 308,57 \text{ g}$$

Javob: 308,57 g.

4-masala. Glyukoza spirtli bijg'itilganda hosil bo'lgan gazni neytrallash uchun 15 % li 56,75 ml ($\rho=1,22$) natriy gidroksid sarf bo'lsa, qancha g glyukoza spirtli bijg'itiladi, bunda qancha g natriy gidrokarbonat hosil bo'ladi?

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yozib olinadi.



2) Sof natriy gidroksid massasi topiladi.

$$m = \rho \cdot v \cdot \omega = 1,22 \cdot 56,75 \cdot 0,15 = 10,38 \text{ g}$$

3) Karbonat angidrid massasi topiladi.

$$10,38 \text{ — } X$$

$$40 \text{ — } 44$$

$$X = 11,42 \text{ g}$$

4) Karbonat angidridning massasidan tuz massasi topiladi.

$$44 \text{ — } 84$$

$$11,42 \text{ — } X$$

$$X = 21,8 \text{ g}$$

5) Karbonat angidridning massasidan glyukoza massasi topiladi.

$$180 \text{ — } 88$$

$$11,42 \text{ — } X$$

$$X = 5,58 \text{ g}$$

Javob: 21,8 g $NaHCO_3$; 5,58 $C_6H_{12}O_6$

5-masala. Paxta tolasining molekulyar massasi 1750000 ga tengligini hisobga olib, uning polimerlanish darajasini aniqlang.

Yechish: 1) Buning uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$n = \frac{Mr_{mol}}{Mr_{mol}} \text{ Bu yerda: } n - \text{polimerlanish darajasi}$$

Mr_{pol} - polimerning molyar massasi

Mr_{mol} - monomer molyar massasi

2) Paxta tolasining monomeri sellyuloza bo'lganligi uchun uning molyar massasi topiladi.

$$Mr_{mol} = (C_6H_{10}O_5)_n = 162$$

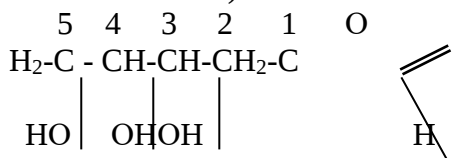
3) Berilgan ma'lumotlardan foydalanib moddaning polimerlanish darajasi topiladi.

$$n = \frac{1750000}{162} = 10802$$

Javob: Polimerlanish darajasi 10802 ga teng

6-masala. Dezoksiribozani 2-uglerod atomining oksidlanish darajasini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab dezoksiribozaning struktura formulasi yoziladi.

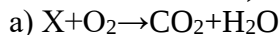


2) Formuladan ko'rinib turibdiki 2-uglerod atomi 2 ta vodoroddan elektron qabul qilyapti. Demak oksidlanish darajasi -2 ga teng.

Javob: - 2.

7-masala. Massasi 16,3 g bo'lgan noma'lum uglevod yondirilganda ajralib chiqqan gaz mol miqdorda olingan 120 g 45 %li ishqor eritmasi orqali o'tkazildi. Uglevodning formulasini aniqlang. (Yonish reaksiyasida 9,28 g suv hosil bo'ladi)

Yechish: 1) Reaksiya tenglamalari yoziladi.



2) Ishqor eritmasi massasida natriy gidroksidni massasi aniqlanadi.

$$120 \text{ — } 100 \%$$

$$X \text{ — } 45 \%$$

$$X = 18 \text{ g}$$

3) Ishqor bilan ta'sirlashgan karbonat angidrid massasi topiladi.

$$80 \text{ — } 44$$

$$45 \text{ — } X$$

$$X = 24,75 \text{ g}$$

4) Karbonat angidrid massasidan uning tarkibidagi uglerod massasi topiladi.

$$44 \text{ — } 12$$

$$24,75 \text{ — } X$$

$$X = 6,75 \text{ g}$$

5) Suvning massasidan vodorod massasi topiladi.

$$18 \text{ — } 2$$

$$9,28 \text{ — } X$$

$$X = 1,03125 \text{ g}$$

6) Umumiy massadan uglerod va vodorod massalarining yig'indisi ayrilib, modda tarkibidagi kislorod massasi topiladi.

$$16,03 - (6,75 + 1,03125) = 8,25$$

7) Formula topish qoidasiga binoan moddaning elementar tarkibi va miqdori aniqlanadi.

$$X : Y : Z = \frac{6,75}{12} : \frac{1,03125}{1} : \frac{8,25}{16} = 0,5625 : 1,03125 : 0,515625 =$$

$$1,0909 : 2 : 1 \cdot 2 = 12 : 22 : 11$$

Javob: $C_{12}H_{22}O_{11}$

Mustaqil ishlash uchun masalalar

761. Ovqat maxsulotlarini ko'p qismini kraxmal tashkil etadi. Kraxmalni oziq-ovqat maxsulotlari tarkibida mavjudligini qanday aniqlash mumkin. Izohli javob bering.

762. Biri ikkinchisidan gidroksil gruppasi bilan farq qiladigan birikmalar juftini ko'rsating: 1) sut kislota 2) riboza 3) propion kislota 4) glyukoza 5) dezoksiriboza 6) fruktoza.

763. Dezoksiribozaning aldegid shaklidagi ikkinchi uglerod atomining oksidlanish darajasini ko'rsating.

764. Qaysi modda yordamida glyukozaning 5 atomli spirt ekanligini isbotlash mumkin? Javobingizni reaksiya tenglamasi orqali izohlang.

765. Tarkibida 10 % qandsiz qo'shimchasi bo'lgan 200 kg glyukoza bijg'ishidan hosil bo'lgan spirtidan qancha massa (kg) sirka kislota olish mumkin?

766. 1 t «kumush ko'zgu» reaksiyasini beruvchi uglevod olish uchun 20 % qand tutgan qand lavlagisidan qancha tonnasi gidrolizlanishi kerak?

767. a) etilenglikol, dezoksiriboza, saxarozalarga, b) gliserin, glyukoza, saxarozalarga sifat reaksiyani amalga oshirish uchun qaysi reaktivdan va ular ishtirokida olingan mahsulotlardan foydalanish mumkin?

768. Triasetil selluloza tarkibidagi elementlarning (C,N,O) massa ulushini (% larda) aniqlang.

769. Sellyuloza molekulasida zvenosining nechta reaksiya markazi HNO_3 bilan reaksiyaga kirisha oladi? Javobingizni reaksiya tenglamasi orqali ifodalang.

770. Kraxmal, glyukoza, maltozadan etanol olish mumkin. Har bir moddadan 1 kg

miqdorda olinganda, ulardan hosil bo'lgan spirt miqdorining ortib borish tartibida ko'rsating.

771. Zichligi 1,035 g/ml bo'lgan 9 % li saxaroza eritmasining molyarligini aniqlang.

772. Tubi yumaloq kolbaga 150 ml ga yaqin H_2SO_4 quyildi, unga 1 dona chaqmoq qand solindi va reaksiya oxiriga qadar, kislota qaynaguncha sekin-asta qizdirildi. Jarayonda taxminan qancha g.dan moddalar ishtirok etgan. Sodir bo'lgan hodisalarni tavsiflang va tushuntiring, hamda tegishli reaksiyalarning tenglamalarini yozing. Reaksiya tamom bo'lgandan so'ng eritmada moddalarning tahmini konsentratsiyasini ko'rsating.

773. Yuqori molekulyar A modda tarkibida C, H, O va 13,2 % N bor. Bu modda asetonda eriydi, lekin suvda erimaydi. Shu moddaga suyultirilgan HCl qo'shib qizdirilganda uning tashqi ko'rinishi o'zgarmaydi, lekin tarkibidagi N ni yo'qotadi. A moddaga konsentrlangan kislota qo'shib qaynatilganda, u asta-sekin eriydi. Shunda hosil bo'lgan HCl li eritmaga Zn metali bilan ishlov berildi. Reaksiya aralashma analiz qilinganda uning tarkibida HCl dan tashqari $ZnCl_2$, NH_4Cl va ko'p atomli spirt – $CH_2OH-(CHOH)_4-CH_2OH$ mavjudligi aniqlangan. Tajriba uchun qanday yuqori molekulyar birikma olingan?

774. Kartoshkadagi kraxmalning massa ulushi 20 % ni tashkil qiladi. Agar mahsulot unumi 85 % ga teng bo'lsa, massasi 2000 kg kartoshkadan qancha kg glyukoza olish mumkin?

775. Qanday reaksiyalar yordamida glyukozani fruktozadan ajratish mumkin.

776. Saxarozani fruktoza va glyukoza kabi monosaxaridlardan tashkil topganligini qaysi reaksiya isbotlaydi.

777. Sellyulozani bir necha mol sirka angidridlar bilan reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan moddalar qaysi maqsadlarda ishlatiladi.

778. Agar glyukozaning spirtli bijig'ishi natijasida hosil bo'lgan gaz modda hajmi 24 l metan yonganda hosil bo'ladigan shunday gaz hajmiga teng bo'lsa glyukoza massasini aniqlang.

779. Massasi 4 kg 15 %li glyukoza eritmasining spirtli bijig'ishi natijasida 44,8 l karbonat angidrid hosil bo'lgan etanolni hosil bo'lish unumini toping.

780. Glyukoza spirtli bijg'itilganda hosil bo'lgan CO_2 ni neytrallash uchun 20 %li 65,57 ml natriy gidroksid eritmasidan ($\rho=1,22$) sarf bo'lsa, reaksiyaning unumi 80 % ga teng bo'ladi. Qancha g glyukoza spirtli bijg'itiladi. Bunda qancha g natriy gidrokarbonat hosil bo'ladi.

XXXVIII. Aminlar, aminokislotalar va oksillar

Aminlar deb – ammiak molekulasidagi vodorod atomlarini uglevodorod radikaliga almashingan hosilalardir.

$C_nH_{2n+3}NH_2$ - tuyingan aminlar

1. CH_3-NH_2 - metil amin.

2. $C_2H_5-NH_2$ - etil amin.

Birlamchi aminlar: $R-NH_2$

Ikkilamchi aminlar: $R-NH-R$

Uchlamchi aminlar: $R-N-R$

Molekulasida xam amino “ $-NH_2$ ” xam karboksil – $R-C$

O

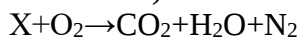


gruppa tutgan organik moddalariga aminokislotalar deyiladi.

Namunaviy masalalar

1-masala. 46,5 g modda yondirilganda 33,6 l karbonat angidrid, 67,5 g suv va 16,8 l azot hosil bo'ldi. Uning 7,75 g miqdori (n.sh.) 5,6 l hajmni egallaydi. Moddaning formulasini aniqlang.

Yechish: 1) Dastlab karbonat angidrid hajmida uglerodning massasi topiladi.



22,4 l SO_2 — 12 g C

33,6l — X

X = 18 gr C

2) 67,5 g suvdagi vodorod massasi topiladi.

18 g H_2O — 2g

67,5 — X

X = 7,5 gr H

3) Azotning berilgan hajmidan uning massasi aniqlanadi.

22,4 l H_2 — 28 g

16,8 — X

X = 21 gr H

4) Natijalarga asoslanib moddalar tarkibidagi element atomlarining soni topiladi.

$$x : y : z = \frac{18_C}{12} : \frac{7,5_H}{1} : \frac{21_N}{14} = \frac{1,5 : 7,5 : 1,5}{1,5} = 1_C : 5_H : 1_N = CH_3NH_2$$

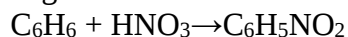
Javob: CH_3NH_2

2-masala. C_2H_2 ni trimerlanishidan olingan nitrobirikmani qaytarish natijasida hosil bo'ladigan, asosli xossaga ega bo'lgan, organik moddani hosil bo'lish tenglamalarini yozing.

Yechish: 1) Asetilendan nitrobirikma olish uchun dastlab asetilen trimerlanib undan benzol olinadi.



2) Benzolga nitrat kislota ta'sir ettirib nitrobenzol olinadi.



3) Zinin reaksiyasi bo'yicha nitrobenzol qaytarilib, asos xossasiga ega bo'lgan anilin olinadi.



Javob: $C_6H_5NH_2$ – anilin

3-masala. α -aminopropion kislotadagi uglerod atomlarining oksidlanish darajasini aniqlang.

Yechish: Aminokislotaning formulasini yozib, uglerod atomlariga tegishli oksidlanish darajalari qo'yib chiqiladi.

-3 0 +3

$CH_3 - CH - C$

|

NH_2

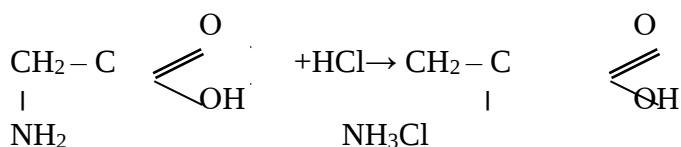


$-OH + 3, 0 - 3$

bu erda uglerodning oksidlanish darajasi:

4-masala. 13,5 aminosirka kislota massa ulushi 40 % bo'lgan xlorid kislotaning necha g eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi.

Yechish: 1) Dastlab reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) 13,5 g aminosirka kislota necha g xlorid kislota bilan ta'sirlashishi aniqlanadi.

$$75 \text{ — } 36,5$$

$$13,5 \text{ — } X$$

$$X = 6,75 \text{ g HCl}$$

3) Topilgan kislota massasidan kislotaning konsentratsiyasi aniqlanadi.

$$6,75 \text{ — } 40 \%$$

$$X \text{ — } 100 \%$$

$$X = 16,75 \text{ g HCl}$$

Javob: 16,75 g HCl

5-masala. Oqsil molekulasida 4 ta oltingugurt bo'lib u molekulaning 5,5% ini tashkil etadi. Oqsilning nisbiy molekulyar massasini hisoblang.

Yechish: 1) 4 ta oltingugurt atomining massasi aniqlanadi.

$$4 \cdot 32 = 128 \text{ C}$$

2) Oltingugurt massasidan oqsilning nisbiy molekulyar massasi aniqlanadi.

$$128 \text{ — } 5,5 \%$$

$$X \text{ — } 100 \%$$

$$X = 2327,27 \text{ g}$$

Javob: 2327,27g

6-masala. Katta odamning sutkali rasionida 120 g oksil bo'lishi kerak. Sutkali rasionda oksilning 30 % ni mol go'shtidan olish uchun bir kunda necha g go'sht iste'mol qilishi kerak? Go'shtda oqsil 20,2 % ni tashkil qiladi.

Yechish: 1) Dastlab mol go'shtiga to'g'ri keluvchi oqsil massasi topiladi.

$$120 \text{ — } 100 \%$$

$$X \text{ — } 30 \%$$

$$X = 36 \text{ g}$$

2) Go'shtdagi oqsil foizidan foydalanib go'shtni massasi topiladi.

$$36 \text{ g — } 20,2 \%$$

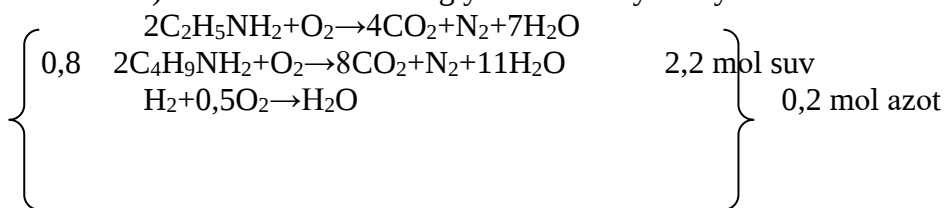
$$X \text{ — } 100 \%$$

$$X = 178 \text{ g}$$

Javob: 178 g

7-masala. Etilamin, butilamin va vodoroddan iborat 17,92 l aralashma yondirilganda 5,6 g azot va 39,6 g suv hosil bo'ldi. Aralashma tarkibidagi butilaminni massasini hisoblang.

Yechish: 1) Dastlab moddalarning yonish reaksiyalari yozib olinadi.



2) Masalani tenglamalar sistemasiga qo'yib ishlash uchun quyidagi belgilashlar kiritib olinadi:

Metilaminning molini –X bilan, Butilaminning molini-Y bilan, vodorodning molini –Z bilan belgilanadi. Reaksiya tenglamasiga muvofiq hosil bo'lgan azot va suvlarning mollari ham aminlar va vodorod mollariga qarab belgilanadi.

3) Suv va azot massasidan mollari topib olinadi.

$$a) \quad n = \frac{m}{M} = \frac{39,6}{18} = 2,2 \text{ mol } H_2O$$

$$b) \quad n = \frac{m}{M} = \frac{5,6}{28} = 0,2 \text{ mol } N_2$$

4) Yuqoridagi belgilashlar asosida tenglamalar sistemasi tuziladi.

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x+2y+z=0,8 \\ 7x+11y+z=2,2 \\ x+y=0,2 \end{array} \right.$$

bu tenglamalar sistemasi echilganda $x=0,1$; $y=0,1$; $z=0,4$ ga natijalar olindi.

5) Masalani shartida butilamin massasi so'ralgani uchun quyidagi amal bajariladi.

$$m = n \cdot M = 0,1 \cdot 73 = 14,6$$

Javob: 14,6.

Mustaqil ishlash uchun masalalar

781. Loviya tarkibida 14 % oqsil bor. 1 kunda odam o'rtacha 120 g oqsil tanovul qilsa, kunlik oqsilning 15%ini loviyadan olish uchun necha g loviya tanovul qilish kerak?

782. Katta odamning sutkali rasionida 120 g oksil bo'lishi kerak. Sutkali rasionda oksilning 15 % ni sutdan olish uchun 1 kunda necha g sut iste'mol qilish kerak. Oqsil sutning 10 %ini tashkil qiladi.

783. Tabiiy ipak oksili-fibroin to'rt xil aminokislotalar: glisin, alanin, tirazin va serin qoldiqlaridan tarkib topgan. Ushbu aminokislotalardan birining struktura formulasini yozing.

784. Proteinlar gidrolizlanganda qanday moddalar olinadi.

785. Oksillar uchun sifat reaksiyasi quyidagi moddalarning qaysi biri bilan amalga oshishi mumkin. 1) NH_3 2) HNO_3 3) $Mg(OH)_2$ 4) $NaNO_3$ 5) Na_2SO_4 .

786. Quyidagi o'zgarishlarni qanday reaksiyalar yordamida amalga oshirish mumkin: metan $\rightarrow$ asetilin $\rightarrow$ benzol $\rightarrow$ nitrobenzol $\rightarrow$ anilin $\rightarrow$ 2,4,6-tribromanilin. Shu reaksiya tenglamalarini va ularning borish sharoitini yozing.

787. Reaksiyaning har bir boskichida unum 80 % ni tashkil etgan sharoitda 18,6 g anilin sintezida katnashgan benzolni olish uchun qanday hajmdagi asetilin talab etiladi?

788. Laboratoriyada 61,5 g nitrobenzolning qaytarish bilan 44 g anilin olindi. Bu nazariy jihatdan olinishi lozim bo'lgan anilinning necha % ni tashkil kiladi?

789. Etilaminning 5 % li suvli eritmasidagi erigan modda va erituvchi molekulalari soni nisbatini toping.

790. Argon va etilamin aralashmasining 50 l hajmi mul miqdorda HCl eritmasi orqali o'tkazilganda, hajm 20 l gacha kamaygan. Boshlagich aralashmadagi gazlarning hajmiy ulushlarini (%) hisoblang.

791. Metilamin, etilamin va metan aralashmasining 19,04 l hajmi (n.sh.da) yondirilganda 8,4 l N_2 , 3,021 l CO_2 hosil bo'ldi. Aralashmadagi etilaminning hajmiy ulushini aniqlang.

792. Massasi 250 g bo'lgan fenilammoniy xlorid eritmasiga mul miqdor NaOH eritmasi ta'sir ettirib, anilin olidi. Uning bromlanishiga 72 g Br_2 sarflandi. Fenilammoniy xloridning eritmadagi massa ulushi 10 % ni tashkil etadi. Anilinning unumini aniqlang.

793. Anilin, fenol, benzoy kislota va benzil spirtining aralashmalarini bir-biridan kimyoviy yul bilan ajratib bo'ladimi?

794. S, N, N ning massa ulushi tegishli ravishda 62,02; 13,8; 24,18 ga teng bo'lgan ikkilamchi aminning formulasini aniqlang.

795. Peptid bog'lar qaysi qismlar orqali hosil bo'ladi? aminosirka va β - aminopropion kislotalar aralashmasida necha xil dipeptidlar hosil bo'lishi mumkin?

796. Arginin aminokislota bilan qizil – qo'ngir rang hosil qiluvchi reagentni, konsentrlangan. HNO_3 ta'sirida jigarrangga bo'yaluvchi aminokislota aniqlang.

797. 2 mol aminosirka kislota bilan 90% li metanol eritmasining ($\rho = 0,8$ g/ ml) qancha hajmi to'liq reaksiyaga kirisha oladi?

798. 2 mol glisin olish uchun 10 % aralashmasi bo'lgan CaC_2 dan necha g olish kerak?

799. Lakmus kog'oz yordamida aminosirka kislota va metilamin eritmalarini bir-biridan farqlash mumkinmi? Javobingizni izohlang.

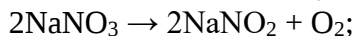
800. Tripeptid to'liq gidrolizlanganda glisin, alanin, serin qisman gidrolizlanganda esa alanin, glisin va glisinserin hosil bo'ldi. Tripeptidning tuzilish formulasini aniqlang.

IV-BOB. ARALASHMALAR

IXL. Ikki noma'lumli aralashmalar bo'yicha na'munaviy masalalar

1. Kaliy nitrat bilan natriy nitratning 14,56 g aralashmasi qattiq qizdirilganda kaliy nitrit bilan natriy nitritning 12 g aralashmasi hosil bo'lgan. Aralashmaning tarkibini aniqlang.

Yechish: I-usul: 1) Kaliy va natriy nitratlarni termik parchalanish reaksiyasini quyidagicha yoziladi:



Nitratlar aralashmasidan nitritlar massasi ayirilsa kislorodning massasi kelib chikadi: $14,56 - 12 = 2,56 \text{ g O}_2$

2) Modda mikdori $2,56 : 32 = 0,08 \text{ mol O}_2$.

3) 0,08 mol kislorod qancha nitratlar aralashmasidan hosil bo'lishi aniqlaniladi:

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ mol O}_2 \text{ ni} & \text{—} & 2 \text{ mol (KNO}_3 \text{ va NaNO}_3\text{)} \\ 0,08 \text{ mol O}_2 \text{ ni} & \text{—} & X \text{ (KNO}_3 \text{ va NaNO}_3\text{)} \quad | \quad X = 0,16 \text{ mol} \end{array}$$

4) Demak aralashmadagi KNO_3 ning molini x bilan, NaNO_3 nikini esa $(0,16-x)$ bilan belgilanadi. Moddalar-ning massalari esa $m = M \cdot n$ formulaga binoan:

$$\text{KNO}_3 \quad \text{—} \quad 101 \cdot X$$

$$\text{NaNO}_3 \quad \text{—} \quad 85 \cdot (0,16 - X)$$

5) Yuqoridagi belgilashlar asosida quyidagi tenglama tuziladi:

$$101X + 85(0,16 - X) = 14,56$$

$$101X + 13,6 - 85X = 14,56$$

$$16X = 0,96$$

$$X = 0,06$$

$$| \quad X = 0,06 \text{ mol KNO}_3$$

6) Massalari esa $0,06 \cdot 101 = 6,06 \text{ g KNO}_3$

$$0,16 - 0,06 = 0,1 \text{ NaNO}_3$$

$$0,1 \cdot 85 = 8,5 \text{ g NaNO}_3$$

2-usul. Aralashmadagi KNO_3 ni massasini $X \text{ g}$, NaNO_3 nikini esa $(14,56 - X)$ bilan belgilanadi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan KNO_3 ni massasini – Y bilan, NaNO_3 nikini esa – $(12 - Y)$ bilan belgilanadi va reaksiya tenglamasiga ko'ra proporsiya tuziladi:

$$1) \quad 202 \text{ g KNO}_3 \quad \text{—} \quad 170 \text{ g KNO}_2$$

$$X \quad \text{—} \quad Y \quad | \quad Y = 0,84X$$

$$2) \quad 170 \text{ NaNO}_3 \quad \text{—} \quad 138 \text{ NaNO}_2$$

$$(14,56 - X) \quad \text{—} \quad (12 - Y)$$

$$170 \cdot (12 - 0,84X) = 138 \cdot (14,56 - X)$$

$$2040 - 143,07X = 2009,28 - 138X$$

$$10,14X = 30,72$$

$$X = 6,06 \text{ g KNO}_3$$

3) topilgan KNO_3 massasidan NaNO_3 ning massasi topiladi:

$$14,56 - 6,06 = 8,5 \text{ NaNO}_3$$

Javob: 6,06 g KNO_3 , 8,5 g NaNO_3

2-masala. 11,2 l (n.sh) is gazi va karbonat angidrid gazlarining aralashmasida $4,8125 \cdot 10^{24}$ elektron mavjud bo'lsa, ushbu formuladagi gazlarning hajmiy ulushini aniqlang.

Yechish: I-usul. 1) Dastlab berilgan kattalaliklar asosida belgilash kiritib olinadi: CO dagi tegishli elektronlar soni – X bilan, CO_2 dagi elektronlar soni esa – $(4,8125 \cdot 10^{24} - X)$, CO hajmi – Y , CO_2 niki esa $(11,2 - Y)$ bilan belgilanadi va shu asosida quyidagi tenglama tuziladi.

$$\text{CO}; 6\bar{e} + 8\bar{e} = 14\bar{e} \quad \text{CO}_2; 6\bar{e} + 16\bar{e} = 22\bar{e}$$

$$a) \quad 14\bar{e} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} (8,428 \cdot 10^{24}) \quad \text{—} \quad 22,4$$

$$X \quad \text{—} \quad Y$$

$$Y = 2,66 \cdot 10^{-24} X$$

$$b) \quad 22\bar{e} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} (1,3244 \cdot 10^{25}) \quad \text{—} \quad 22,4$$

$$(4,8125 \cdot 10^{24} - X) \text{ — } (11,2 - 2,66 \cdot 10^{-24} X)$$

Proporsiya echilganda $X = 3,166 \cdot 10^{24}$ CO ga to'g'ri kelishi aniqlandi.

2) CO ga tegishli elektronlar sonidan CO₂ elektronlar soni topiladi. $4,8125 \cdot 10^{24} - 3,166 \cdot 10^{24} = 1,672 \cdot 10^{24}$

3) Gazlarning elektron sonlaridan foydalanib, aralashmadagi gazlarning hajmi aniqlanadi.

$$a) 8,428 \cdot 10^{24} \text{ — } 22,4$$

$$3,166 \cdot 10^{24} \text{ — } X$$

$$X = 8,42 \text{ l CO}$$

$$b) 11,2 - 8,42 = 2,78 \text{ l CO}_2$$

4) Gazlarning hajmidan foydalanib ularning hajmiy ulushlari aniqlanadi.

$$a) 11,2 \text{ — } 100$$

$$8,42 \text{ — } X$$

$$X = 75,2 \% \text{ CO}$$

$$b) 100 - 75,2 = 24,8 \% \text{ CO}_2$$

2-usul. 1) Belgilashlarni almashtirib: CO hajmi – X, CO₂ hajmi esa (11,2-x), CO dagi elektronlar soni Y, CO₂ dagi elektronlar soni (4,8125-Y) bilan ifodalab quyidagicha tenglama tuziladi.

$$a) 14\bar{e} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} (8,428 \cdot 10^{24}) \text{ — } 22,4$$

$$Y \text{ — } X$$

$$Y = 3,7625 \cdot 10^{23} X$$

$$b) 22\bar{e} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} (1,3244 \cdot 10^{25}) \text{ — } 22,4$$

$$(4,8125 \cdot 10^{24} - Y) \text{ — } (11,2 - X)$$

Bu proporsiya echilganda $X = 8,42 \text{ l CO}$ ekanligi aniqlandi.

$$b) 11,2 - 8,42 = 2,78 \text{ l CO}_2$$

4) Gazlarning hajmidan foydalanib ularning hajmiy ulushlari aniqlanadi.

$$a) 11,2 \text{ — } 100$$

$$8,42 \text{ — } X$$

$$X = 75,2 \% \text{ CO}$$

$$b) 100 - 75,2 = 24,8 \% \text{ CO}_2$$

3-usul. 1) Bunda aralashma sistema tuzib xisoblanadi. Buning uchun moddalarning hajmi miqdoriga o'tib olinadi.

$$n = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ bunga asoslanib 1-chi sistemada is gazini molini X bilan, karbonat}$$

angidrid molini esa Y bilan belgilanadi. Natijada $X + Y = 0,5$

2) Aralashmada is gazidagi elektronlar soni $14\bar{e} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} (8,428 \cdot 10^{24}) X$; karbonat angidrididagi elektronlar soni esa $22\bar{e} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} (1,3244 \cdot 10^{25}) Y$ bilan belgilanadi.

3) Belgilashlar bo'yicha tenglamalar sistemasi tuziladi.

$$\left\{ \begin{array}{l} 8,428 \cdot 10^{24} X + 1,3244 \cdot 10^{25} Y = 4,8125 \cdot 10^{24} \\ X + Y = 0,5 \end{array} \right.$$

$$X + Y = 0,5$$

Sistemadan 1 ta noma'lumni yo'qotish uchun 2-tenglamani $8,428 \cdot 10^{24} X$ ga ko'paytiriladi.

Natijada

$$\left\{ \begin{array}{l} 8,428 \cdot 10^{24} X + 1,3244 \cdot 10^{25} Y = 4,8125 \cdot 10^{24} \\ 8,428 \cdot 10^{24} X + 8,428 \cdot 10^{24} Y = 4,214 \cdot 10^{24} \end{array} \right.$$

$$8,428 \cdot 10^{24} X + 8,428 \cdot 10^{24} Y = 4,214 \cdot 10^{24}$$

Sistemada tenglamalar ayrilib Y aniqlanganda uning qiymati $Y = 0,12427$ ga tengligi aniqlandi.

5) Topilgan karbonat angidrid molidan uning hajmi aniqlanadi. $0,12427 \cdot 22,4 = 2,78 \text{ l CO}_2$

$11,2 - 2,78 = 8,42 \text{ l CO}$

4) Gazlarning hajmidan foydalanib ularning hajmiy ulushlari aniqlanadi.

a) $11,2 \text{ — } 100$

$8,42 \text{ — } X$

$X = 75,2 \% \text{ CO}$

b) $100 - 75,2 = 24,8 \% \text{ CO}_2$

Javob: $75,2 \% \text{ CO}; 24,8 \% \text{ CO}_2$

3-masala. Geliyga nisbatan zichligi 5 ga teng bo'lgan kislorod va vodorod aralashmasi portlatilganda necha g suv hosil bo'ladi.

Yechish: I-usul: 1) Zichlikka asoslanib aralashmaning o'rtacha molyar massasi topiladi. $M = D \cdot M_2 = 5 \cdot 4 = 20$

2) aralashmaning molyar massasiga asoslanib, quyidagi tenglama tuzib olinadi:

$$2X + 32(1-X) = 20$$

$$2X + 32 - 32X = 20$$

$$30X = 12$$

$$X = 0,4$$

$$| X = 0,4 \text{ mol vodorod}$$

3) Umumiy aralashmani miqdori 1 mol ekanligiga asoslanib, vodorod miqdoridan kislorodning miqdori topiladi $1 - 0,4 = 0,6 \text{ mol kislorod}$.

4) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ aralashmada boshlang'ich moddalardan vodorodning miqdori kichikligi uchun to'liq sarflangan vodorod hisoblanib, suvning massasi vodorodga asosan topiladi.

$$2 \text{ — } 36$$

$$0,4 \text{ — } X$$

$$| X = 7,2 \text{ g H}_2\text{O}$$

II-usul: Diogonal usuli. 1) Bu usulda diogonal sistemasini tuzish uchun gazlarni o'rtacha molyar massalaridan va har birining molyar massasidan foydalaniladi.

2

12

20

32

18

2) diogonal natijalari qo'shilib, yig'indining miqdori 1 molligiga asoslanib gazlarning har birining miqdori topiladi a) $12 + 18 = 30$

b) $30 \text{ — } 1 \text{ mol}$

$18 \text{ — } X$

$$| X = 0,6 \text{ kislorod}$$

v) $30 \text{ — } 1 \text{ mol}$

$12 \text{ — } X$

$$| X = 0,4 \text{ vodorod}$$

3) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ aralashmada boshlang'ich moddalardan vodorodning miqdori kichikligi uchun to'liq sarflangan vodorod hisoblanib, suvning massasi vodorodga asosan topiladi:

$$2 \text{ — } 36$$

$$0,4 \text{ — } X$$

$$| X = 7,2 \text{ g H}_2\text{O}$$

Javob: 7,2 g suv

Mustaqil ishlash uchun masalalar

801. Qaysi moddalar aralashmasini ishkorning suvli eritmasi yordamida ajratish mumkin?

1) fenol, pentanol – 1

4) fenol, toluol

2) fenol, propion kislota

5) pentanol – 3, moy kislota

3) pentanol -2, benzol.

802. Teng hajmdagi H_2 va N_2 dan iborat bo'lgan gazlar aralashmasining H_2 ga nisbatan zichligini aniqlang.

803. 14 g CO va CO_2 aralashmasi n.sh.da 8,34 l hajmni egallaydi. Aralashmaning tarkibiy qismini (hajmda) aniqlang.

804. NaHCO_3 ning 10% li 100 ml eritmasi ($\rho = 1,04 \text{ g/ml}$) bilan 3,65 gr HCl tutgan eritma o'zaro aralastirilgandan so'ng eritmaga botirilgan lakmus kogoz qanday rangga kiradi?

805. H_2 ga nisbatan zichligi 14,5 bo'lgan N_2 va O_2 dan iborat gazlar aralashmasi tarkibidagi har bir moddaning % tarkibini toping.

806. Fe va Su dan iborat 23,9 g aralashmani tulik xlrlash uchun 11,2 l (n.sh.) Cl₂ sarflandi. Aralashmadagi Fe ning massasini hisoblang.
807. Gazlar aralashmasining 4 % i N₂ molekullardan iborat. Shu aralashmaning 4 l hajmidagi N₂ molekullari sonini (n.sh.) hisoblang.
808. Rux oksid bilan Zn ning 21,4 g aralashmasini eritish uchun HCl ning 10,22 % li eritmasidan 200 g sarflandi. Zn va rux oksid aralashmasining tarkibini hisoblang.
809. S va Fe ning ekvivalent miqdordagi aralashmasi kizdirilgandan so'ng hosil bo'lgan maxsulot HCl da to'liq eritildi. Natijada 8,96 litr reaksiya maxsuloti ajralib chiqdi. Dastlabki aralashmaning miqdoriy tarkibini aniqlang.
810. H₂ ga nisbatan zichligi 15 ga teng bo'lgan 16 l, O₂, N₂ aralashmasidagi har bir gazning hajmini toping.
811. 52,8 g (NH₄)₂SO₄ va 68 g NaNO₃ aralashmasi massasi uzgarmay kolguncha kizdirilgan. Parchalanmay kolgan modda massasini hisoblang.
812. CaCO₃, ZnS va NaCl aralashmasi bor. Shu aralashma-ning 40 g ga mo'l miqdor HCl ta'sir ettirilganda 6,72 l gazlar aralashmasi xosil bo'lgan. Shuncha miqdor aralashmani ikkinchi bo'lagiga AgNO₃ ta'sir ettirilsa 24,5 gramm chukma hosil bo'ldi. Aralashma tarkibini aniqlang.
813. Tarkibida propan va yonganda CO₂ xosil qilmaydigan 4 l (n.sh.da) gazlar aralashmasi yondirildi. Hosil bo'lgan gazlar Ca(OH)₂ eritmasidan o'tkazildi. Buning natijasida 16 g CaCO₃ bilan 25,92 g Ca(HCO₃)₂ hosil bo'ldi. Gazlar aralashmasida necha % propan bo'lganini aniqlang.
814. Tarkibi hajm bo'yicha 60% CO₂, 20% H₂, 20% Ar dan iborat aralashmaning urtacha molekulyar massasini aniqlang.
815. 2000°C da 2 ta rangsiz gazlar aralashmasi (ikkisi-dan ham 0,1 moldan) qizdirilgan va u havoda oksidlanganda 0,2 mol qo'ng'ir rangli gaz hosil bo'ladi. Uni O₂ ishtirokida suvda eritilganda hosil bo'ladigan eritma 100 g bulsa, hosil bo'lgan kislotaning % konsentrasiyasini hisoblang.
816. KHCO₃ ning 1,6 M li eritmasining 80 ml bilan K₂CO₃ ning 80 ml eritmasi aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmaga 2 ml KOH eritmasi qo'shildi. Natijada KHCO₃ konsentrasiyasi 0,617 mol/l ga etgan. Eritmaga qo'shilgan KOH eritmaning molyar konsentrasiyasini aniqlang.
817. CaCO₃ va Ca dan tashkil topgan aralashmadagi tuzning to'la parchalanguncha qizdirilgandan keyingi massasi, boshlang'ich aralashma massasiga teng bo'lgan. Aralashmadagi CaCO₃ va metallning massa ulushlarini (% da) hisoblang.
818. Suvning karbonatli qattiqligi 14 mg/ekv ga teng. 2 l shunday suv qaynatilganda tarkibi CaCO₃ va MgCO₃ iborat 1,168 g cho'kma hosil bo'lgan. Sho'kma tarkibini aniqlang.
819. Suvsiz ZnSO₄ bilan CdSO₄ dan iborat 5,3 g aralashma suvda eritildi. Zn va Cd ni batomom ajratib olish uchun eritmadan 3 soat davomida 0,536 A kuchga ega bo'lgan elektr toki o'tkazildi. Sulfatlar aralashmasining tarkibini aniqlang.
820. BaSO₄, Ca₃(PO₄)₂, CaCO₃ va Na₃PO₄ dan iborat 20 g aralashma suvda eritildi. Aralashmaning suvda erimay qolgan qismining massasi 18 g ga teng. Unga NCl ta'sir ettirilganda 2,24 l gaz (n.sh.da) ajralib chiqdi va erimay qolgan cho'kmaning massasi 3 g ga teng bo'ldi. Aralashmaning miqdoriy tarkibini aniqlang.

XL. Uch noma'lumli aralashmalar bo'yicha na'munaviy masalalar

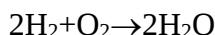
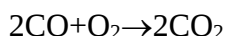
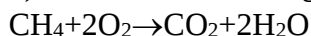
1-masala. Vodorod, metan va is gazidan iborat gazlar aralashmasi-ning ikki atmosfera bosim va 0 °S temperaturada zichligi 1,715 g/ml ga teng. 4 hajm shunday aralashmani to'la yonishi uchun 19 hajm havo (n.sh.) kerak. Olingan aralashmaning prosent (%) tarkibini aniqlang.

Yechish: I-usul: Dastlab aralashmaning o'rtacha molekulyar massasini aniklab olinadi.

Buning uchun Mendeleev - Klapeyron tenglamasidan foydalaniladi: $M = \frac{mRT}{PV} =$. Zichlikni topish formulasini $\rho = m/V$ ekanligidan foydalanib, berilgan zichlikni formulaga kuyib ishlanadi.

$$1) \quad M = 1,715 \cdot 0,082 \cdot 273 / 1 \cdot 2 = 19,2$$

2) Uchala moddaning yonish reaksiyasini yoziladi:



3) 19 l havo qancha O_2 ga to'g'ri kelishi aniklanadi.

$$100 \% \text{ — } 19$$

$$20 \% \text{ — } X$$

$$| \quad X = 3,8 \text{ l } \text{O}_2 \text{ sarflangan}$$

Demak 4 l aralashmani yokish uchun 3,8 l kislorod kerak bo'ladi.

4) Yukoridagi reaksiya tenglamasidan kurinib turibdiki, 1 mol CH_4 ni yonishi uchun 2 mol O_2 kerak bo'lsa, CO va N_2 ni 1 molini yonishi uchun 0,5 moldan O_2 zarur bo'ladi. Shuning uchun CH_4 ni hajmini X deb belgilansa, CO va H_2 hajmini esa (4-X) deb belgilanadi va quyidagi proporsiya tuziladi:

$$X \text{ CH}_4 \text{ — } 2X \text{ O}_2 \text{ kerak bo'lsa,}$$

$$(4-X) \text{ CO va H}_2 \text{ — } 0,5 (4-X) \text{ O}_2 \text{ kerak bo'ladi.}$$

5) O_2 ni umumiy mikdori 3,8 litrligidan foydalanib, tenglama tuziladi:

$$2X + 0,5 (4-X) = 3,8$$

$$2X + 2 - 0,5X = 3,8$$

$$1,5X = 1,8$$

$$X = 1,2 \text{ mol CH}_4$$

6) CH_4 ning hajmiy %

$$4 \text{ — } 100 \%$$

$$1,2 \text{ — } X$$

$$| \quad X = 30 \%$$

5) Demak CO va H_2 aralashmaning 70% ni tashkil qiladi, ya'ni 0,7 mol bo'ladi. $m = M \cdot n$ formulaga asoslanib, umumiy tenglama tuziladi:

Bunda is gazini molini – X deb, vodorodniki 0,7-X deb belgilanadi:

$$0,3 \cdot 16 + X \cdot 28 + 2 \cdot (0,7-X) = 19,2$$

$$4,8 + 28X + 1,4 - 2X = 19,2$$

$$26X = 13$$

$$| \quad X = 0,5 \text{ mol yoki } 50\% \text{ CO}$$

Javob: 30% CH_4 , 50% CO va 20% (100-(30+50)) H_2

II-usul: Bu masalani tenglamalar sistemasi tuzib ham echish mumkin.

1) Uchala gazlarni aralashmasini 1 molligiga asoslanib, quyidagi belgilash kiritiladi.

CH_4 ni mikdori - X mol, CO - Y mol, H_2 - Z mol.

2) $X+Y+Z=1$ yonish reaksiyasiga asoslanib xar bir gazni yonishiga sarflangan O_2 larni mikdoriga belgilash kiritib, quyidagi tenglamani tuziladi. Bunda aralashma 4 l, O_2 esa 3,8 l ekanligini inobatga olinadi.

$$8X + 2Y + 2Z = 3,8 \text{ l yoki tenglamani } 2 \text{ ga bo'lib,}$$

$$4X + Y + Z = 1,9 \text{ natija olinadi.}$$

3) O'rtacha molekulyar massasi 19,2 ekanligidan ushbu tenglama tuziladi.

4) $16X + 28Y + 2Z = 19,2$ yuqoridagilardan foydalanib, 3 noma'lumli tenglamalar sistemasi tuziladi:

$$X + Y + Z = 1$$

$$4X + Y + Z = 1,9$$

$$16X + 28Y + 2Z = 19,2$$

2- tenglamadan birinchisini ayiriladi,

$$4X + Y + Z = 1,9$$

$$- \quad X + Y + Z = 1$$

$$3X + 0 + 0 = 0,9$$

$$3X = 0,9$$

$$X = 0,3$$

$X = 0,3 \text{ mol yoki } 30 \% \text{ CH}_4 \text{ ekanligini bilgan xolda.}$

1- tenglamadagi X ni o'rniga 0,3 ni qo'yib Z ni topiladi:

$$\begin{aligned}0,3 + Y + Z &= 1 \\Z &= 1 - 0,3 - Y \\Z &= 0,7 - Y\end{aligned}$$

3-tenglamaga x va z ni qiymatlarini ko'yiladi.

$$16 \cdot 0,3 + 28u + 2(0,7 - u) = 19,2$$

$$4,8 + 28u + 1,4 - 2u = 19,2$$

$$26u = 13,$$

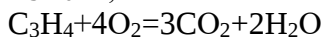
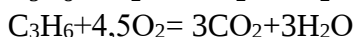
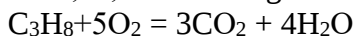
$$u = 0,5 \text{ mol. yoki } 50 \% \text{ CO.}$$

$$z = 0,7 - y \text{ ekanligidan foydalanib, } z = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ mol yoki } 20 \% \text{ H}_2 \text{ ekanligini topiladi.}$$

Javob: 30 % CH₄. 50 % CO 20 % H₂.

2-masala. 0,336 l bo'lgan propan, propilen, metilasetilen, aralashmasi bromli suv orkali o'tkazilganda 1,91 g og'ir suyuqlik hosil bo'ladi. Shuncha mikdorda gaz aralashmasi yokilganda, hosil bo'lgan gazlar aralashmasi konsentrlangan N₂SO₄ orqali o'tkaziladi kilota massasi 0,9 g ga ortgan. Aralashmaning tarkibini aniqlang.

Yechish: usul: 1) Reaksiya uchun olingan C₃H₈, C₃H₆, C₃H₄ ning mol mikdorlarini tegishli ravishda X, Y, Z bilan belgilanadi va yonish reaksiyasini yoziladi.

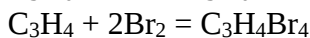
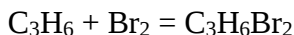


$$2) \text{ Aralashmaning umumiy moli } n = V/22,4 = 0,336/22,4 = 0,015 \text{ mol.}$$

$$3) X + Y + Z = 0,015. \text{ Bu yerda } 0,9 \text{ g suv hisoblanib, uning moli } n = m/M = 0,9/18 = 0,05 \text{ mol suv.}$$

$$4) 4X + 3Y + 2Z = 0,05$$

bromli suv bilan C₃H₆ va C₃H₄ birikadi:



5) Demak og'ir suyuqlikni 1,91 g ligini inobatga olib, uch noma'lumli sistema tuziladi:

$$X + Y + Z = 0,015$$

$$4X + 3Y + 2Z = 0,05$$

$$202Y + 360Z = 1,91$$

6) Ikkinchi tenglama birinchisidan ayrilsa, 1 ta noma'lum yukolishi kerak. Lekin, yukorida bu xolat yukligi uchun 1- tenglamani xar ikkala tomonini 4 ga ko'paytiriladi.

$$4X + 4Y + 4Z = 0,06$$

$$- 4X + 3Y + 2Z = 0,05$$

$$0 + Y + 2Z = 0,01$$

$$\text{Bundan } Y = 0,01 - 2Z$$

7) 3- tenglamaga Y ni qiymatini ko'yilsa,

$$202(0,01 - 2Z) + 360Z = 1,91$$

$$2,02 - 404Z + 360Z = 1,91$$

$$44Z = 0,11$$

$$Z = 0,0025$$

$$| Z = 0,0025 \text{ mol C}_3\text{H}_4$$

$$8) \text{ Bundan } Y \text{ topilsa, } Y = 0,01 - 2Z = 0,01 - (2 \cdot 0,0025) = 0,005 \text{ mol C}_3\text{H}_6.$$

9) Birinchi tenglamadan X ni topiladi:

$$X + Y + Z = 0,015$$

$$X = 0,015 - (Y + Z) = 0,015 - (0,005 + 0,0025) = 0,0075 \text{ mol C}_3\text{H}_8$$

Gazlarning hajmi:

$$\text{C}_3\text{H}_8 = 0,0075 \cdot 22,4 = 0,168 \text{ l}$$

$$\text{C}_3\text{H}_6 = 0,005 \cdot 22,4 = 0,112 \text{ l}$$

$$\text{C}_3\text{H}_4 = 0,0025 \cdot 22,4 = 0,056 \text{ l}$$

Javob: C₃H₈ = 0,168 l; C₃H₆ = 0,112 l; C₃H₄ = 0,056 l.

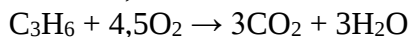
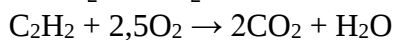
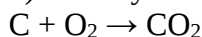
3-masala. C, C₂H₂ va C₃H₆ dan iborat 0,8 mol aralashma yondirilganda 31,36 l korbonat angidrid va 14,4 g suv hosil bo'lsa, aralashma tarkibidagi asetilen massasini toping.

Yechish: 1) Dastlab, berilgan moddalarning mol miqdori topiladi, buning uchun quyidagi formuladan foydalaniladi $n = m/M$.

a) $n(\text{CO}_2) = 31,36/22,4 = 1,4$

b) $n(\text{H}_2\text{O}) = 14,4/18 = 0,8$

2) Reaksiya tenglamalari yozib olinadi:



3) Reaksiya uchun olingan C, C₂H₂, C₃H₆ ning mol mikdorlarini tegishli ravishda X, Y, Z bilan belgilanadi:

$$X + Y + Z = 0,8$$

$$X + 2Y + 3Z = 1,4$$

$$Y + 3Z = 0,8$$

Qisqartirishlar orqali quyidagi shaklga keltiriladi

$$X + Y = 0,6$$

$$Z = 0,2$$

$$Y = 0,2$$

4) Asetilenni Y deb olganimiz uchun Y mol miqdorini asetilen molyar massasiga ko'paytirib, m topiladi:

$$m = M \cdot n = 26 \cdot 0,2 = 5,2 \text{ g}$$

Javob: 5,2 g asetilen

Mustaqil ishlash uchun masalalar

821. Normal sharoitda CO, CH₄, C₂H₂ lardan iborat 26,88 l gazlar aralashmasi yondirilganda 35,84 l CO₂, 18 g H₂O hosil bo'ldi. Dastlabki aralashmada har bir gaz necha l dan bo'lgan?

822. N₂, H₂, CH₄ aralashmasining 130 mg miqdoriga 200 ml O₂ aralashtirib yondirilgan. Reaksiya tugagandan so'ng va suv bug'lari kondensatlangandan so'ng mahsulotlar hajmi reaksiyadan oldingi sharoitda 144 ml bo'lgan, uni ko'p miqdordagi ishqor eritmasi orqali o'tkazilgandan keyin hajmi esa 72 ml gacha kamaygan. Boshlang'ich aralashmadagi N₂, H₂, CH₄ hajmini hisoblang.

823. CO, CH₄ aralashmasi 202,650 kPa, 0°C da zichligi 1,715 g/l ga teng. Shu aralashmaning 8 hajmini yoqish uchun 38 hajm (nsh) havo talab etilgan. Boshlang'ich aralashmadagi gazlarning % tarkibini aniqlang.

824. Hajmi 0,672 l bo'lgan propan, propilen, metilasetilen aralashmasi bromli suv orqali o'tkazilganda 3,82 g og'ir suyuqlik hosil bo'lgan. Shunday miqdordagi gaz aralashmasi yoqilganda hosil bo'lgan gazlar konsentrlangan H₂SO₄ orqali o'tkazilganda kislota massasi 1,8 g ga ortgan. Dastlabki gaz aralashmasini tarkibi qanday bo'lgan? Ularni bir-biridan qanday usullar yordamida ajratish mumkin? (0,336 l propan, 0,112 l propilen, 0,224 l propin).

825. Hajmi 11,2 l bo'lgan CO₂, CH₄, CO aralashmasini NaOH eritmasi orqali o'tkazilganda boshlang'ich gazlar hajmi 4,48 l ga kamaygan. Qolgan aralashmani to'la yondirish uchun 6,72 l O₂ (n.sh.da) talab etilgan. Boshlang'ich aralashmadagi gazlarning hajmiy ulushlarini hisoblang.

826. Benzol, fenol, anilin aralashmasidan olingan 20 g modda orqali quruq HCl oqimi o'tkazilganda 5,18 g cho'kma hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan kristall moddani filtrlab olingan, filtratga nisbatan mol miqdordagi ishqor eritmasi bilan ishlov berilgan. Buning natijasida organik qatlamning massasi 9,4 g ga kamaygan. Aralashma tarkibidagi komponentlarning massa ulushini aniqlang.

827. 18°C, 9,64·10⁴ Pa bosimda o'lchangan H₂, CH₄, CO aralashmasidan hosil bo'lgan gaz massasi 0,8 g bo'lgan. Bu aralashmani 1 hajmini to'la yoqish uchun 1,4 hajm O₂ talab etiladi. Aralashmadagi gazlarning hajmiy ulushlarini hisoblang.

828. Benzol, anilin fenoldan iborat 10 g aralashma orqali quruq HCl o'tkazilganda 1,3 g cho'kma hosil bo'ldi. Xuddi shuncha miqdor aralashmani neytrallash uchun 20 % li NaOH (ρ = 1,42 g/ml) eritmasidan 3,35 ml sarf bo'ldi. Dastlabki aralashma tarkibi qanday bo'lgan?

829. 10 ml X to'yingan uglevodorod bug'i, 10 ml noma'lum U uglevodorod bug'i va 120 ml kislorod aralashmasi portlatildi. Gazlar aralashmasi sovilib, n.sh. ga keltirilgandan so'ng uning hajmi 85 ml bo'lib qolgan. Shundan keyin gazlar aralashmasi ishqor eritmasi orqali o'tkazilgandan so'ng uning hajmi yana kamaydi va 15 ml ga teng bo'lib qoldi. Qolgan gaz qizdirilgan mis ustidan o'tkazilganda u batomom reaksiyaga kirishgan. U uglevodorod sanoatda to'yingan 1 atomli spirtidan olinadi, uning zichligi X uglevodorodnikiga nisbatan taxminan 1,2 marta katta. U uglevodorodni 10 ml miqdori 30 ml vodorod bilan aralashtirilib platina katalizatori ustidan o'tkazilganda kislotali muhitga ega bo'lgan KMnO_4 eritmasini rangsizlantirmaydigan 20 ml gazlar aralashmasini hosil qiladi. X va U bilan belgilangan uglevodorodlarni aniqlang va eslatilgan barcha reaksiya tenglamalarini yozing.

830. Tuzilishi noma'lum bo'lgan ikkita bir atomli spirt aralashmasini molekulalar aro degidratlanish reaksiyasi to'liq sodir bo'lganda 21,6 g suv va teng molmiqdorda aralashgan hamda organik birikmalarning bir sinfiga kiruvchi 3 ta organik birikmalar aralashmasidan 72 g hosil bo'lgan boshlang'ich spirtlarni tuzilishini aniqlang.

JAVOBLAR

4. C_2H_2
5. C_5H_{10}
6. CH_4
7. $BaCl_2 \cdot H_2O$
8. $(Cu(OH))_2SO_3$
9. $Mg_2P_2O_7$
10. HNO_3
11. H_3PO_4
19. N_2O_3 ; N_2O_5
22. 0,09375 mol
23. $3,01 \cdot 10^{23}$
24. 79,5 g
25. $5,117 \cdot 10^{23}$ ta atom
29. a) 4,48 l; b) 4,48 l; v) 4,48 l; g) 3,6 ml
30. $3,01 \cdot 10^{24}$ ta atom
31. 0,157 l
37. 200 g; 300 g; 429 g
38. 55,56 mol
39. 1 mol sulfat kislota
40. 640 g
41. 3,21 kg suv va 17,86 g $CaCO_3$
42. 32 kg O_2 va 4 kg H_2
43. 10 t. 310 kg
45. 762 kg
46. 85,7 %
47. 6,2 g
48. 3,95 t
49. 22,23
50. 0,8 l
55. 55. ZnO
61. to'g'ri kelmaydi
63. 63. 56 l H_2 200 g CuO
64. to'liq reaksiyaga kirishmaydi
65. 0,057 g
66. 33,3 l ga kamayadi
67. 0,456 g va 0,32 l
68. to'liq reaksiyaga kirishmaydi
70. 13,15 g Hg va 1,05 g O_2
71. 79,75 g oltingugurt
72. 51,12 g MgO va 46,64 g HCl
73. 2,95 g SiO_2 va 3,05 g NaOH

74. 1,68 g temir va 0,64 g kislorod
75. 48,5 g ZnS
76. 0,8 g S va 1,4 g Fe
77. to'liq reaksiyaga kirishadi
78. 0,0098 g HCl va 4 ml H₂ ortib qoladi
79. 2520 g Fe kerak
80. 50 % S bo'lgan
82. 1,8 g
83. 1,2 g
84. Na₂SO₄·10H₂O
85. 5 g NH₃ va 6,46 g CO₂
86. 75,6 g
88. 13,7 g dolomit 12,5 % Mg
91. 10 g
92. 10 % qo'shimchasi bo'lgan
93. 45 g Al
94. 176,8 g marganes
95. 43,64 g C va 16,36 g C
96. 6,03 g suv
97. 18,82 %
98. 8,85 g dolomit va 11,68 g gaz
102. 59,5
103. 20
104. 20
108. 65
109. 18,3
110. 126,9
111. 12
113. 45
114. + 4
115. 20
116. 32,5
117. 20
118. 20
119. 12
120. 68,5
122. $\rho = 14$
124. 0,35 g
125. 28 g
126. $\rho = 2,075$; 60 g
128. 64 g
129. 1 g
130. 246,16 l
132. 124,61 kPa
133. 71 g

134. $\rho = 1,31$
135. $3,01 \cdot 10^{21}$
136. 0,112 mol
137. $6,32 \cdot 10^{23}$
139. 4 molekula azot
141. Mg, 16 g O₂
142. 0,112 l; 1,6 g
143. 64 g; 44,8 l
144. 18 l O₂; 1,5 l O₃
145. 19047,6 l
146. 9,6 l; 13,6 g
147. 4,53 kg
148. 9,52 tonna
149. 6,56 t
150. 69 %
151. 7,6 g
152. 140,4 g
153. 1,12 l
154. 3,5 mol
155. 66,67 g
156. 93,75 %
157. 34 g va 122,5 g
158. 15 ml
159. $5,31 \cdot 10^{-23}$
161. 2,24 l
162. 40 ml
163. 9 g va 100,8 l
164. 0,9 g
168. a) 324 g; b) 162 g
170. 1 l
171. 18 g
174. 2,688 l
180. 1,12 l
181. 1 mol/l
183. 0,76 g
184. 6,67 %
185. 7,9 %; 2,25M
187. 16 % li
188. 0,139 massa ulushi
190. magniy
191. 16,7N li
192. 6,9N li
193. 30 ml
194. 1207,6 g
195. 4,48M li

196. 0,64 M li
197. 2N li
198. 0,6N li
199. 16,3 %
200. 0,024 g/ml
201. 405 g
202. 127,5 kg
203. 55,56 g
204. 2,5 l
205. 162 g
206. 22 va 46
207. 32,6 ml
213. 45,22 g
216. 323 g
217. 60,24 %; 89,84 suv
219. 3,475 g
220. 387 g
221. 25 %
222. 0,025 mol
223. 3,326M
224. 17,74M
225. 22,787 %
226. 18:15
227. 3,3M
228. 165 g va 385 g
229. 0,04 mol
230. 46,67 g
231. 560 va 640 ml dan
232. 0,01M
233. 33,3 ml
234. NaH
235. 307,7 g
236. 32,5 %
237. 9,8 % va 11,025 %
238. 42,26 %
239. 975 g
240. 8,96 gr KOH ga hajmi 40 ml bo'lgunga qadar suv qo'shiladi
242. 46,4 g
243. 88,89 %
244. 9,2 g
245. 0,64 massa ulush
246. NaHSO₃ 82,53 g
247. 4,6 g
248. 1:1
249. 13,2; 0,3; $1,806 \cdot 10^{23}$

250. 19,67 l
251. Se
253. NaH_2PO_4 va 19 g Na_2HPO_4
254. 0,163 massa ulush
255. CuO
258. 3,6 g
267. 12,88 g
268. 125 g
269. 5,6 l
272. 10 g NaHSO_3 va 2,23 g Na_2SO_3
273. 0,072 mol
274. 1:0,66
275. 34,23 %
278. 166,7 ml
279. 45 g
280. 10,04 g NaHSO_4 va 1,16 NaSO_4
284. 7,28 g
285. 196 g
286. 166,67 g
287. HNO_3
288. H_2SO_3
289. 8,88 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ va 24,8 g $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
291. $1,84 \cdot 10^{24}$ ta vodorod va $1,445 \cdot 10^{24}$ ta kislorod
292. 49
294. 98 g va 182,5 g
296. 0,1N li
297. 9,18M li
298. 59,4 ml
299. 54,7 l va 0,61 mol
300. 18,865 g
303. 54,2 % va 45,8 %
304. 2 va 5
305. 24,305 g
307. 19 %
328. 42 g, neytronlar soni 24 ta.
329. 194 g
330. 68 %
332. Elektronlar soni
333. $^{55}_{42}\text{Mo}$; $^{53}_{42}\text{Mo}$.
334. Ge, 72,575 g
339. 73 g Ge
350. Mn, Fe, Sr, Si, F
352. 1,2 va 3
356. Ga^{+3} , Su^{+}

358. $n=5$; $l=2$; $m_l=2$
361. $^{228}_{84}\text{Po}$
362. O'zgarish kuzatilmaydi.
363. $X_1=^3_1\text{H}$; $X_2=^0_0\gamma$
364. 140 ta
365. 3 α va 3 $-\beta$
366. $^{27}_{13}\text{Al}$
368. 0,134 ml
370. 210 g
371. $^{76}_{35}\text{Br}$
374. 142 ta
375. $^{214}_{85}\text{At}$
376. $1,264 \cdot 10^{25}$
377. 75 ta
379. 32000 g
381. 0,137 nm
384. 0,288 nm
394. 0 ga teng
403. 17 ga teng
404. 2 ga teng
407. K_2SO_4
411. 21 ga teng
424. $3,01 \cdot 10^{24}$
428. $1,204 \cdot 10^{23}$
430. 70,240
432. 66,67
437. 500 mln. ta
438. 0,02 %
439. 52,92 g
440. 35 %
441. 6.
443. $5 \cdot 10^{-9}$, ishqoriy
449. ishqoriy
451. to'q qizil
452. 12.
453. 200 l
455. 11,2
457. 1000
458. 13,2
460. 12,6
462. 16,8 l
464. 3,3 M
466. 0,0315

467. 1:53654
468. 0,1375 g
469. CaBr_2
470. 44,8 % Cl_2 va 55,2 % H_2
474. 0,1 mol KCl : 0,3 mol MgCl_2
477. 15,8 g
479. 88,19 %
484. 0,7 SO_2 , 0,6 O_2
485. Fe
486. 44 g SO_2 va 46 g NO_2
487. 1045 g
488. 207 g
489. 0,065
490. 33,73 l
491. 312
495. 1,12 l
496. 3,36 l O_2 , 12,3 %
497. 39,64 %
500. 19,6 l O_2 va 2,6 O_3
502. 19,074
504. 4
505. 7,5
506. 20°C
507. 4,9595
508. 8,5 va 9
510. 27: 9
511. 2 sek.
512. $\text{O}_2=1,9$; $\text{Cl}_2=0,2$; $\text{H}_2\text{O}=0,2$ mol
513. 16 marta orqali
519. 2 sek.
520. 15,91
526. 1,35 H_2O , 2,8 NH_3 , 1,125 O_2
527. 0,5
529. 0,036
533. 0,127; 0,122
534. 0,0135
537. 1,5 NO va 2,25 mol/l H_2O
538. 12,25 mol
543. 112,8 l
544. 16,6 %
545. 82,92 kg
549. 28,4 g NaNO_2
551. 13,6 %
552. 12,6 %

553. 12,07 l va 80,5 %
554. 50 %
559. qo'sh superfosfat
562. 30,3 % Na_2CO_3 va 7,3 % NaOH
563. 4,4 g HCl sarf bo'lgan, 3,35 g NaHCO_3 va 4,25 g Na_2CO_3
565. 53,46 ml g
567. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ning 58,4 g miqdori
568. 55 g Ca va 95 g CaCO_3
569. 80 %
570. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
571. 89 kg SiO_2
572. 25,5 % CO_2 va 74,5 % CO
574. 40 % va 60 %, 1,6 mol O_2 kerak.
578. 3,8 l CO va 21,2 CO_2
586. 17,45 g $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ va 6,65 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
587. 97 kg
588. 1-16 g, 2-38,4 Cu
589. Sc
590. 3,25 g Zn tushgan va 10,35 g Rb o'tirgan
591. Sn
592. 5,5 g
593. Fe
594. 0,42 Cu , 1,24 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
597. 0,093
598. CuCl_2 0 g va 27,2 g ZnCl_2
599. 32 %
604. 1,42 g Cl
605. KCl
606. 0,058
607. 14 min.
608. 19 g
610. 931741 kg
611. FeCl_2
612. Cd va Ag
615. 0,0694
617. 3,2 g Cu , 0,8 g O_2
618. 2,2 g K_2SO_4 va 48 g CuSO_4
620. 5,64 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
630. 2-plastinkada
634. 2 mg/ekv
638. 0,41 mg/ekv
639. 5 mg/ekv
640. 132,5 g

641. a) 9 ta; b) 14 ta; s) 26 ta; d) 3 ta
642. 8 ta
647. 11200 ml va 85,7 g Na propionat
650. C_3H_8
651. 5 %
657. 16,25 g Zn, 35,25 g 1,3 diCl pentan
658. 40 l
660. n geksan
664. 2 l alken va 4,5 l O_2
668. propen
671. 12,6 l
680. 0,82 mol
684. 60 %
685. 10,75 l
687. 94,8 g
688. 71,68 %
689. 6,28 g Br benzol
690. 72,62 %
693. 109,1 ml
695. 16,67 g geptan, 15,33 g toluol
700. 42,75 ml
704. 0,25 mol
705. 6 g
706. 14 g
708. C_2H_5OH
709. 8,77 %
718. 159,2 g
720. 222,222 ml
722. etanal
724. 23,08 %
726. 11 ta
728. C_3H_7CHO
729. 0,777
736. butin-1 en-3
746. 8,68
748. $CH_3COOH \cdot H_2O$
749. 1-Br, 2-fenil etan
750. 83,34 %, 0,8 g CH_3OH , 0,6 g CH_3COOH
753. 0,05; 0,02; 0,01
754. $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ yoki $(CH_3)_2-CH-COOH$
758. 18,4 g
759. 33,5 kg
765. 120 kg
766. 5 t

768. C-50%, N-5,6%, O-44,4 %
 771. 0,18 M
 774. 11765 kg
 778. 96,4 g
 779. 30 %
 780. 26,9 g
 781. 128.6 g
 782. 180 g
 787. 26.3 l
 788. 94.62 %
 789. 1:47,5
 790. 40% Ar va 60 % C₂H₅NH₂
 791. 10,3 %
 792. 77,7 %
 797. 88,889 ml
 798. 142,22 g
 802. 7,5
 803. 13,334
 804. ko'k
 805. 75:25
 806. 11,2 g
 807. $4,4 \cdot 10^{21}$
 808. 5,2 va 16,2 g
 809. 2,24 g Fe va 1,28 g C
 810. 8:8
 811. 56,8 g
 812. 10 g CaCO₃, 19,4 ZnS, 10 g NaCl
 813. 89,6 %
 814. 40 g
 815. 12,6 %
 816. 14
 817. 47,62 % va 52,38 %
 818. 0,6 va 0,568
 819. 3,22 g, 2,08 g
 820. 2 g Na₃PO₄, 3 g BaSO₄, 10 g CaCO₃, 5 g Ca₃(PO₄)₂
 821. 11,2 l CO, 6,72 CH₄, 8,96 l C₂H₂
 822. H₂=30 ml, N₂=28 ml, CH₄=72 ml va 42ml O₂ ortgan.
 823. 20 % H₂, 30 % CH₄, 50 % CO
 824. 0,336 l propan, 0,112 l propilen, 0,224 l propin
 825. 40% CO₂, 20% CH₄, 40% CO
 826. 18,6 % anilin, 47 % fenol, 34,4 % benzol
 827. 3 % H₂, 60 % CH₄, 37 % CO
 828. 7,19 g benzol, 0,93 g anilin, 1,88 g fenol
 830. Metanol va etanol.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.A.Karimov. "O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: havfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari". Toshkent. "O'zbekiston" nashriyoti, 1997.
2. I.R.Asqarov, N.X.To'htaboyev, K.G'.G'opirov. "Kimyo 7". Toshkent. "Sharq" nashriyoti – matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosh tahririyati. 2009.
3. I.R.Asqarov, N.X.To'htaboyev, K.G'.G'opirov. "Kimyo 8". Toshkent. "Yangi yo'l poligraf servis". 2006.
4. I.R.Asqarov, N.X.To'htaboyev, K.G'.G'opirov. "Kimyo 9". Toshkent. "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi" davlat ilmiy nashriyoti. 2006.
5. O.S.Gabrielyan. "Ximiya 8". Moskva. "Drafa". 2005.
6. P.A.Orjekovskiy, M.M.Mesheryakova, L.S.Poptak. "Ximiya 9". Moskva. "AST Astrel". 2007.
7. O.S.Gabrielyan. "Ximiya 9". Moskva. "Drafa". 2005.
8. I.S.Gabrielyan, F.N.Maskayev, S.Yu.Popomarev, V.I.Geryanin. "Ximiya 10". Moskva. "Drafa". 2005.
9. O.S.Gabrielyan, G.G.Lisova. "Ximiya 11". Moskva. "Drafa". 2005.
10. F.G.Feldman, E.G.Zlotnikov. "Prosvesheniye. 1990.
11. V.V.Sorokin, E.G.Zlotnikov". Kak ti znayesh ximiyu?". Moskva. "Ximii". 1987.
12. I.R.Asqarov, M.M.Mamasoliyev, A.X.Majidov. "<aktabda kimyodan amaliy mashg'ulotlar". Toshkent. "O'qituvchi". 1992.
13. B.Rozen. "Mo'jizakor qo'shimchalar". Toshkent. "O'qituvchi". 1983.
14. I.R.Asqarov, K.G'.G'opirov, A.Rustamov, M.Rahimov. "Kimyodan test". Toshkent. "O'qituvchi". 1994.

M U N D A R I J A

7 – sinf

I-bob

1. **I. Kimyoviy formula va Valentlik**
2. Namunaviy masalalar
3. Mustaqil ishlash uchun masalalar
4. **II. Mol va molyar massa**
5. Namunaviy masalalar
6. Mustaqil ishlash uchun masalalar
7. **III. Kimyoviy tenglamalar va kimyoviy reaksiya turlari**
8. Namunaviy masalalar
9. Mustaqil ishlash uchun masalalar
10. **IV. Tarkibning doimiylik qonuni**
11. Namunaviy masalalar
12. Mustaqil ishlash uchun masalalar
13. **V. Massani saqlanish qonuni**
14. Namunaviy masalalar
15. Mustaqil ishlash uchun masalalar
16. **VI. Kimyoviy ekvivalent va unga doir masalalar echish**
17. Namunaviy masalalar
18. Mustaqil ishlash uchun masalalar
19. **VII. Gaz qonunlari**
20. Namunaviy masalalar
21. Mustaqil ishlash uchun masalalar
22. **VIII. Kislород**
23. Namunaviy masalalar
24. Mustaqil ishlash uchun masalalar
25. **IX. Vodorod**
26. Namunaviy masalalar
27. Mustaqil ishlash uchun masalalar
28. **X. Eritmalar va eritmalar konsentrsiyalari**
29. Namunaviy masalalar
30. Namunaviy masalalar Konsentrlangan va suyultirilgan eritmalar tayyorlash, aralashtirish qoidasi.
31. Mustaqil ishlash uchun masalalar Eritma konsentrsiyalari
32. Mustaqil ishlash uchun masalalar Konsentrlangan va suyultirilgan eritmalar tayyorlash
33. Mustaqil ishlash uchun masalalar
34. **XI. Oksid**
35. Namunaviy masalalar
36. Mustaqil ishlash uchun masalalar
37. **XII. Asoslar**
38. Namunaviy masalar
39. Mustaqil ishlash uchun masalalar
40. **XIII. Kislota**
41. Namunaviy masalalar
42. Mustaqil ishlash uchun masalalar
43. **XIV. Tuzlar**
44. Namunaviy masalalar
45. Mustaqil ishlash uchun masalalar

8 – sinf

II-BOB

ATOM TUZILISHI. D.I.MENDELEYEV DAVRIY JADVALI VA DAVRIY QONUNI

- 46. **XV. Atom yadrosini tarkibi va izotop, izobar, izotonlar**
- 47. Na'munaviy masalalar
- 48. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 49. **XVI. Atom elektron qavatlar va Kvant sonlar**
- 50. Na'munaviy masalalar
- 51. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 52. **XVII. Yadro reaksiyalari**
- 53. Na'munaviy masalalar
- 54. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 55. **XVIII. Kimyoviy bog'lanish struktura formulalari**
- 56. Na'munaviy masalalar
- 57. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 58. **XIX. Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari**
- 59. Na'munaviy masalalar
- 60. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 61. **XX. Elektrolitik dissosilanish nazariyasi**
- 62. Dissosiasiyasiya konstantasi va Dissosilanish darajasi
- 63. Na'munaviy masalalar
- 64. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 65. **XXI. Tuzlar gidrolizi, eritma muhiti va Vodorod ko'rsatkich (pH)**
- 66. Gidrolizlanish darajasi va gidrolizlanish konstantasi
- 67. Na'munaviy masalalar
- 68. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 69. **XXII. Galogenlar**
- 70. Na'munaviy masalalar
- 71. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 72. **XXIII. Kislorod gruppachasi**
- 73. Na'munaviy masalalar
- 74. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 75. **XXIV. Kimyoviy kinetika**
- 76. Kimyoviy reaksiya tezligi
- 77. Na'munaviy masalalar
- 78. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 79. **XXV. Kimyoviy muvozanat**
- 80. Na'munaviy masalalar
- 81. Mustaqil ishlash uchun masalalar
- 82. **XXVI. Azot gruppachasi**
- 83. Na'munaviy masalalar
- 84. Mustaqil ishlash uchun masalalar

9 – sinf

III-BOB

- 85. **XXVII. Uglerod gruppachasi**
- 86. Namunaviy masalalar
- 87. Mustaqil ishlash uchun masalalar

88. **XXVIII. Metallarning xossalari va ularning kuchlanish qatori**
89. Namunaviy masalalar
90. Mustakil ishlash uchun masalalar
91. **XXIX. Elektroliz**
92. Namunaviy masalalar
93. Mustakil ishlash uchun masalalar
94. **XXX. Korroziya. Ishqoriy metallar. Suvning qattiqligi**
95. Namunaviy masalalar
96. Mustaqil ishlash uchun masalalar

IV-BOB ORGANIKA ORGANIK BIRIKMALARINING TUZILISH NAZARIYASI

97. **XXXI. Uglevodorodlar. Alkanlar va sikloalkanlar**
98. Alkanlar va sikloalkanlar
99. Namunaviy masalalar
100. Mustaqil ishlash uchun masalalar
101. **XXXII. To'yinmagan uglevodorodlar**
102. Na'munaviy masalalar
103. Mustaqil ishlash uchun masalalar
104. **XXXIII. Uglevodorodlarning tabiiy manbalari. Aromatik uglevodorodlar**
105. Namunaviy masalalar
106. Mustaqil ishlash uchun masalalar
107. **XXXIV. Spirtlar va fenollar**
108. Namunaviy masalalar
109. Mustaqil ishlash uchun masalalar
110. **XXXV. Aldegidlar va ketonlar**
111. Namunaviy masalalar
112. Mustaqil ishlash uchun masalalar
113. **XXXVI. Karbon kislotalar va murakkab efirlar**
114. Namunaviy masalalar
115. Mustaqil ishlash uchun masalalar
116. **XXXVII. Uglevodlar**
117. Namunaviy masalalar
118. Mustaqil ishlash uchun masalalar
119. **XXXVIII. Aminlar, aminokislotalar va oksillar**
120. Namunaviy masalalar
121. Mustaqil ishlash uchun masalalar

V-BOB ARALASHMALAR

122. **IXL. Ikki noma'lumli aralashmalar bo'yicha na'munaviy masalalar**
123. Mustaqil ishlash uchun masalalar
124. **XL. Uch noma'lumli aralashmalar bo'yicha na'munaviy masalalar**
125. Mustaqil ishlash uchun masalalar