

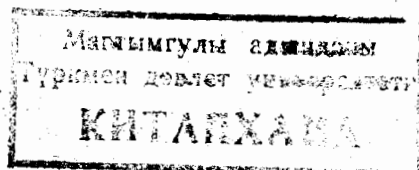
М. БАЙРАМГУЛЫЕВ,
Х. ШИРИЕВ,
Р. НУРБЕРДИЕВ

Химиядан меселелер ве гөнүкмелер йыгындысы

(7—10)

*Түркменистаның Билим министрлиги тарыпында
тассыкланылды*

Профессор Х. Шириевиң
редакциясы билен



АШГАБАТ „МАГАРЫФ“ 1993

ББК24 я72

Б 28

Байрамгулыев М., Шириев Х., Нурбердиев Р. Химиядан
меселелер ве гомукмелер йыгындысы: Орта мекдебиң 7—10-
Б 28 -нжы класлары үчин. — А. Магарыф, 1993

Бу меселелер йыгындысы бүтинсоюз конкурсда 1-нжи орун алаи
Г. Е. Рудзитис ве Ф. Г. Фельдманың орта мекдеплер үчин химия окув
китаплары эсасында дүзүлди. Шейле хем бу йыгында Түркменистаның
ерасты тебигы байлыклары ве химики сенагатына дегишли меселелер
гиризилди.

4306021400—2528
Б ISBN 5—675—01008—4 32—93

ББК 24Я72

© М. Байрамгулыев, Х. Шириев, Р. Нурбердиев, 1993 й.

І БАП. БАШЛАНГЫЧ ХИМИКИ ДҮШҮНЖЕЛЕР

Химияда хасаптамалы меселелери чөзмөк үчүн өлчөг бирликлерини оңат билмөк зерурдыр. Илки билен атом өлчөг бирликлери билен таншалың.

1. Атом масса — m_a — шейле ужыпсыз хем болса атомларынң массасы өлчөг бирликлеринде г, кг билен аңладылмалыдыр.

Меселем: Водород атомынынң массасы $m_a(\text{H}) = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 663$ г я-да $1,66 \cdot 10^{-24}$ г.

Кислород атомынынң массасы: $m_a(\text{O}) = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 026608$ я-да $2,66 \cdot 10^{-23}$ г.

Углерод атомынынң массасы: $m_a(\text{C}) = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 020$ я-да $2,0 \cdot 10^{-23}$ г.

2. Массаның атом бирлиги 1. а. б. углерод атомынынң массасынын $\frac{1}{12}$ -не деңдир, ягны $M. а. б = \frac{m_a(\text{C})}{12} = \frac{2,0 \cdot 10^{-23}}{12} = 1,66 \cdot 10^{-24}$ г. М. а. б. атомларынң массаларыны кичи цифрлер билен аңлатмак үчүн уланылган өлчөг бирлигидир.

Элементиң атом массасы онуң атомынынң массасынын углеродынң атомынынң $\frac{1}{12}$ массасындан нәче эссе улудыгыны гөркезйәр. Ол „Аг“ беллик билен белленилйәр.

3. Относител атом масса — Аг өлчөгсиз бирликдир.

Элементлериң относител атом массасыны хасапламак

Элементлериң относител атом массалары $A_r[X] = \frac{m_a[X]}{1,66 \cdot 10^{-24}}$ формула билен хасапланылар: Бу ерде „X“ атомың химики белгисидир.

1—1*. Атом массалары: а) $m_a(\text{Al}) = 4,482 \cdot 10^{-23}$;

б) $m_a(\text{Ca}) = 6,64 \cdot 10^{-23}$;

в) $m_a(\text{S}) = 5,312 \cdot 10^{-23}$;

г) $m_a(\text{Fe}) = 9,3 \cdot 10^{-23}$;

д) $m_a(\text{Cu}) = 10,624 \cdot 10^{-23}$ г

болан бу элементлериң относител атом массаларыны хасаптамалы?

* Бу санларынң биринжиси (I) бабын номерини, икинжиси бөлсә (I) мысалың тертип номерини гөркезйәр.

Чөзүлиши: а) $Ar(Al) = \frac{4,482 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 27, Ar(Al) = 27;$
 б) $Ar(Ca) = \frac{6,64 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 40, Ar(Co) = 40;$
 в) $Ar(Fe) = \frac{9,3 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 56, Ar(Fe) = 56;$
 г) $Ar(S) = \frac{5,312 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 32, Ar(S) = 32;$
 д) $Ar(Cu) = \frac{10,624 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 64; Ar(Cu) = 64.$

Авогадро санындан ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$) пайдаланып хем элементлериң относител атом массаларыны хасапламак боляр.

1—2 Авогадро санындан пайдаланып атом массалары:

а) $m_a(Na) = 3,82 \cdot 10^{-23};$
 б) $m_a(N) = 2,324 \cdot 10^{-23};$
 в) $m_a(Zn) = 10,79 \cdot 10^{-23}$

болан бу элементлериң относител атом массаларыны хасап-малы?

Чөзүлиши: Авогадро саныны пайдаланып, ашакдакы формула боюнча относител атом массалары хасап-малы. $Ar(x) = m_a(x) \cdot N_A$, бу ерде $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$.

Аларыс: а) $Ar(Na) = 3,82 \cdot 10^{-23} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 22,98 \approx 23;$
 б) $Ar(N) = 2,324 \cdot 10^{-23} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 14;$
 в) $Ar(Zn) = 10,79 \cdot 6,02 \cdot 10^{-23} = 65.$

Диймек, $Ar(Na) = 23; Ar(N) = 14; Ar(Zn) = 65.$

1—3. М. а. б.-ден пайдаланып, атом массалары:

а) $m_a(Mg) = 3,984 \cdot 10^{-23};$
 б) $m_a(Mn) = 9,13 \cdot 10^{-23};$
 в) $m_a(P) = 5,146 \cdot 10^{-23}$

болан элементлериң относител атом массаларыны хасап-малы.

(Жогабы: а) $Ar(Mg) = 24;$ б) $Ar(Mn) = 55;$ в) $Ar(P) = 31.)$

1—4. Атом массалары: а) $m_a(K) = 6,474 \cdot 10^{-23};$
 б) $m_a(Si) = 4,648 \cdot 10^{-23};$
 в) $m_a(F) = 3,154 \cdot 10^{-23}$

болан элементлериң относител атом массаларыны Авогадро саны аркалы хасап-малы.

Жогабы: а) $Ar(K) = 39;$
 б) $Ar(Si) = 28;$
 в) $Ar(F) = 19.)$

1-5. Элементлериң относител атом массалары:

а) $Ar(Ne) = 20$; б) $Ar(B) = 10$; в) $Ar(O) = 16$ болса, онда оларың атом массаларыны хасапламалы.

Чөзүлиши: Элементлериң атом массаларыны ёкардакы меселелерден угур алып, ики усул билен хасаплап болар.

1. Относител атом массасыны $1,66 \cdot 10^{-24}$ -е көпелтмек билен:

$$а) m_a(Ne) = 20 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} = 33,2 \cdot 10^{-24} = 3,32 \cdot 10^{-23},$$

$$m_a(Ne) = 3,32 \cdot 10^{-23} \text{ г};$$

$$б) m_a(B) = 10 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} = 1,66 \cdot 10^{-23},$$

$$m_a(B) = 1,66 \cdot 10^{-23} \text{ г};$$

$$в) m_a(O) = 16 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} = 2,656 \cdot 10^{-23} \text{ г}.$$

2. Относител атом массаларыны авогадро санына $(m_a = \frac{Ar(X)}{N_A})$ бөлмек билен:

$$а) m_a(Ne) = \frac{20}{6,02 \cdot 10^{23}} = 3,32 \cdot 10^{-23},$$

$$m_a(Ne) = 3,32 \cdot 10^{-23} \text{ г};$$

$$б) m_a(B) = \frac{10}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,66 \cdot 10^{-23},$$

$$m_a(B) = 1,66 \cdot 10^{-23} \text{ г};$$

$$в) m_a(O) = \frac{16}{6,02 \cdot 10^{23}} = 2,656 \cdot 10^{-23},$$

$$m_a(O) = 2,656 \cdot 10^{-23} \text{ г}.$$

1-6. а) Элементиң относител атом массалары:

$$а) Ar(Fe) = 56; \quad б) Ar(P) = 31; \quad в) Ar(K) = 39;$$

$$г) Ar(Ao) = 108$$

болса, онда оларың атом массаларыны м. а. б. аркалы хасапламалы.

б) Элементлериң относител атом массалары:

$$а) Ar(Ba) = 137; \quad б) Ar(Br) = 80 \quad в) Ar(Mg) = 24$$

болса, онда оларың атом массаларыны авогадро саны аркалы хасапламалы.

Мадданың относител молекуляр (M_r) массасыны хасапламак

Мадданың относител молекуляр массасыны үч усул билен:

1) мадданың молекуласындакы атомларың относител атом массаларыны жемлемек;

2) молекуланың массасы (m_m) берлен болса, оны м. а. б.-не ($1,66 \cdot 10^{-24} = e$) бөлмек;

3) молекуланың массасыны Авогадро санына $N_A(6,02 \cdot 10^{23})$ көпелтмек билен хасаплап болар.

1—7. Ашақта химии формулалары берлен маддаларының относител молекуляр массаларыны относител атом массаларыны жемлемек билен хасаптамалы:

а) Al_2O_3 ; б) H_2SO_4 ; в) $CuSO_4$; г) $Ca(NO_3)_2$.

Чөзүлиши:

а) $M_r(Al_2O_3) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 54 + 48 = 102$, $M_r(Al_2O_3) = 102$;
 б) $M_r(H_2SO_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98$, $M_r(H_2SO_4) = 98$;
 в) $M_r(CuSO_4) = 64 + 32 + 16 \cdot 4 = 160$; $M_r(CuSO_4) = 160$;
 г) $M_r(Ca(NO_3)_2) = 40 + 2 \cdot 62 = 164$, $M_r(Ca(NO_3)_2) = 164$.

1—8. Эгер-де маддаларың молекуляр массалары:

а) $m_M(CO_2) = 7,3 \cdot 10^{-23}$;

б) $m_M(H_2O) = 2,988 \cdot 10^{-23}$;

в) $m_M(O_2) = 5,312 \cdot 10^{-23}$

болса, онуң м. а. б.-не ве авогадро санына эасаланып оларың относител молекуляр массаларыны хасаптамалы.

Чөзүлиши. 1) М. а. б.-не эасаланып, относител молекуляр массаларыны хасаптаярыс. $M_r = \frac{m_M}{1,66 \cdot 10^{-24}}$ формуладан пейдаланярыс.

а) $M_r(CO_2) = \frac{7,3 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 44$, $M_r(CO_2) = 44$;

б) $M_r(H_2O) = \frac{2,988 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 18$, $M_r(H_2O) = 18$;

в) $M_r(O_2) = \frac{5,312 \cdot 10^{-23}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 32$, $M_r(O_2) = 32$.

2) Маддаларың молекуляр массаларыны Авогадро санына көпелтмек билен относител молекуляр массаларыны тапаярыс: $M_r = m_M \cdot N_A$.

а) $M_r(CO_2) = 7,3 \cdot 10^{-23} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 44$, $M_r(CO_2) = 44$;

б) $M_r(H_2O) = 2,988 \cdot 10^{-23} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 18$, $M_r(H_2O) = 18$;

в) $M_r(O_2) = 5,312 \cdot 10^{-23} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 32$, $M_r(O_2) = 32$.

1—9. а) Ашақтақы маддаларың химии формулаларыңдан угур алып, относител молекуляр массаларыны хасаптамалы:

а) $AgNO_3$; б) $Cu(OH)_2$; в) Na_2O ; г) $NaCl$; д) $MgSO_4$;
 е) $Fe(NO_3)_3$

Тапылан относител молекуляр массалары китабын ахырындакы таблицадан барлап гөрүң.

б) Маддаларын молекуляр массалары:

а) $m_{\text{M}}(\text{Cl}_2) = 11,786 \cdot 10^{-23}$ б) $m_{\text{M}}(\text{H}_2) = 3,32 \cdot 10^{-24}$;

в) $m_{\text{M}}(\text{O}_2) = 5,3 \cdot 10^{-23}$ болса, онда м. а. б.-ден ве авогадро санындан пейдаланып, оларын относител молекуляр массаларыны хасапламалы. (Жогабы: а) $M_{\text{r}}(\text{Cl}_2) = 71$; б) $M_{\text{r}}(\text{H}_2) = 2$; в) $M_{\text{r}}(\text{O}_2) = 32$.)

1—10. а) Сувуң (H_2O) относител молекуляр массасы водородын (H_2) относител молекуляр массасындан нече эссе көп? (Жогабы: 9 эссе.) б) Кислородын (O_2) относител молекуляр массасы метан газынын (CH_4) относител молекуляр массасындан нече эссе көп? (Жогабы: 2 эссе.) в) Магний оксидинин (MgO) относител молекуляр массасы магний сульфатынын (MgSO_4) относител молекуляр массасындан, нече эссе кичи? (Жогабы: 3 эссе.)

Чылшырымлы маддалардакы элементлерин масса гатнашыкларыны хасапламак. Формула боюнча хасапламалар

1—11. Мис сульфатындакы (CuSO_4) элементлерин масса гатнашыкларыны хасапламалы.

Чөзүлиши. CuSO_4 -дәки элементлерин относител атом массаларындан ве атом санларындан угур алып, оларын масса гатнашыкларыны хасаплап болар: $m(\text{Cu}) : m(\text{S}) : m(\text{O}) = 64 : 32 : 16 \cdot 4 = 64 : 32 : 64 = 2 : 1 : 2$ (32-ә гысгалдып алынды.) Атомларын масса гатнашыкларыны дүрли масса бирлигинде (г, кг ве ш. м.) аңлатмак болар. Меселем: 2 г Cu, 1 г S; 2 г O.

1—12. Магний оксидиндәки MgO магнийн ве кислородын масса гатнашыкларыны хасапламалы. (Жогабы: 3 : 2.)

1—13. а) Ашакдакы чылшырымлы маддалардакы элементлерин масса гатнашыкларыны хасапламалы: а) SO_2 ; б) SiO_2 ; в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; г) H_2O ; д) CuO ; е) CH_4 . б) Чылшырымлы маддалардакы элементлерин масса гатнашыкларыны хасапламалы: а) CaCO_3 ; б) MgSiO_3 ; в) Fe_2O_3 ; г) FeSO_4 ; д) CaBr_2 .

1—14. Чылшырымлы мадданың молекуласында ики атом алюминий ве үч атом күкүрт бар. Алюминий ве күкүрдин долы реакция гирмеклиги үчин олары нәхили масса гатнашыкда алмалы?

Чөзүлиши. $m(\text{Al}) : m(\text{S}) = 27 \cdot 2 : 32 \cdot 3 = 54 : 96 = 9 : 16$. (Жогабы: $m_{(\text{Al})} : m_{(\text{S})} = 9 : 16$.)

1—15. Кальций сульфидинде масса гатнашыклар: $m(\text{Ca}) : m(\text{S}) = 5 : 4$ болса, онда онун массасы ашакдакы санлар ялы болуп билерми?

а) 18 г; б) 40 г; в) 63 г; г) 100 г.

Чөзүлиши. 1) Берлен санлар элементлерин масса гатна-

шыкларының жеминае ($5+4=9$) галындысыз бөлүнсе, онда шонун ялы массалы кальций сульфиди болуп билер. Эгер бөлүнмесе болуп билмез. а) 18 г болуп билер, себәби $18:9=2$.

Онда: $m(\text{Ca}) : m(\text{S}) = \frac{18.5}{9} : \frac{18.4}{9} = 10 : 8$.

б) 40 г болуп билмез.

в) 63 г болуп билер. $63:9=7$. $m(\text{Ca}) : m(\text{S}) = \frac{63.5}{9} : \frac{63.4}{9} = 35 :$

: 28. г) 100 г болуп билмез.

1—16. Кремний оксидинде элементлерин масса гатнашыклары: $m(\text{Si}) : m(\text{O}) = 7 : 8$ болса, онда онун массасы ашакдакы санлар ялы болуп билерми?

а) 75 г; б) 40 г; в) 105 г; г) 150 г; д) 49 г.

1—17. Кальций оксидинде кальцийин ве кислородын масса гатнашыклары 5:2 болса, онун 21 г кальций оксидиндеки кальцийин ве кислородын массаларыны тапмалы?

Чөзүлиши. 21-и, гатнашыкларын жеминае ($5+2=7$) бөлүп, гатнашыкларын хер бирине көпелдйәрис.

Онда: $m(\text{Ca}) = \frac{21 \cdot 5}{7} = 15 \text{ г}$; $m(\text{Ca}) = 15 \text{ г}$, $m(\text{O}) = \frac{21 \cdot 2}{7} = 6$;

$m(\text{O}) = 6 \text{ г}$.

1—18. а) Чәгеде (SiO_2) кремнийин ве кислородын масса гатнашыклары 7:8 болса, онда 120 г чәгедәки кремнийин ве кислородын массаларыны хасапламалы. (Жогабы: $m(\text{Si}) = 56 \text{ г}$ $m(\text{O}) = 64 \text{ г}$.)

б) Хек дашында (CaCO_3) кальцийин, углеродын ве кислородын масса гатнашыклары 10:3:12 болса, онда 60 г хек дашындакы кальцийин, углеродын ве кислородын массаларыны хасапламалы. (Жогабы: $m(\text{Ca}) = 20 \text{ г}$; $m(\text{C}) = 6 \text{ г}$; $m(\text{O}) = 24 \text{ г}$.)

Формулалар боюнча хасапламалар

1—19. 164 г мис оксидинде (CuO) нәче грам мис бар?

Чөзүлиши. $M_r(\text{CuO}) = 16 + 64 = 80$. 80 г CuO -да 64 г Cu бар

164— || — хг— || —

$80 : 164 = 64 : x$; $x = \frac{164 \cdot 64}{80} = 131 \text{ г}$; $x = 131 \text{ Cu}$ бар

я-да $m(\text{Cu}) = \frac{m(\text{CuO}) \cdot Ar(\text{Cu})}{Mr(\text{CuO})} = \frac{164 \text{ г} \cdot 64}{80} = 131 \text{ г}$.

1—20. а) 28,8 г FeO -да демрин массасы нәче? (Жогабы: 22,4 г Fe .)

б) 24 г FeS_2 -де күкүрдин массасы нәче? (Жогабы: 12,8 г.)

в) 30,6 г Al_2O_3 -де алюминин массасы нәче? (Жогабы: 16,2 г.)

1—21. Мис колчеданынын CuS_2Fe 73,6 грамында мисин ве демрин массасыны хасапламалы. (Жогабы: $m(\text{Cu})=25,6$ г; $m(\text{Fe})=22,4$ г.)

1—22. Азот дөкүни хөкмүндө уланылян аммоний нитратынын NH_4NO_3 400 кг-да, нэче кг азот бар? (Жогабы: 140 кг.)

1—23. 985 грам барий карбонатындакы (BaCO_3) барийнин массасыны хасапламалы. (Жогабы: $m(\text{Ba})=63$ г.)

1—24. Говурдак себитлеринде душ гөлийэн ве галыңлыгы бирнэче ерде 3 м-е етйэн минерал целестинин (SrSO_4) 96,8 грамында, нэче грам стронций бар? (Жогабы: 17,6 г.)

Чылшырымлы маддалардакы элементлерин масса үлүшлерини хасапламак

1—25. Мис сульфатындакы (CuSO_4) элементлерин масса үлүшлерини хасапламалы ве процентде аңлатмалы.

Чөзүлиши. 1) Мис сульфатынын относител молекуляр массасыны хасапаярыс: $M_r(\text{CuSO}_4)=64+32+64=160$.

2. Элементлерин масса үлүшлерини хасапаярыс. Онун үчин дегишли элементин относител атом массасыны атом санына көпелдип относител молекуляр масса бөлийэрис. $W(\text{Cu})=$

$$= \frac{64}{160} = 0,4 \quad \text{я-да } 40\%; \quad W(\text{S}) = \frac{32}{160} = 0,2 \quad \text{я-да } 20\%; \quad W(\text{O}) =$$

$$= \frac{16 \cdot 4}{160} = 0,4 \quad \text{я-да } 40\% \quad (\text{процентде аңлатмак үчин масса үлши } 100\text{-е көпелдилйэр}).$$

1—26. Химики формулалары Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 болан бирлешмелерин хайсысында кислородын масса проценти көп? (Жогабы Al_2O_3 -де).

1—27. Адатдакы айнаның формуласы $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ болса, онда ондакы оксидлерин масса үлшүни хасапламалы ве процентде аңлатмалы.

Чөзүлиши. $M_r(\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2) = 62 + 56 + 360 = 478$,

$$W(\text{Na}_2\text{O}) = \frac{62}{478} = 0,13; \quad \text{я-да } 13\%; \quad W(\text{CaO}) = \frac{56}{478} = 0,117 \quad \text{я-да } 11,7\%.$$

$$W(\text{SiO}_2) = \frac{60 \cdot 6}{478} = 0,753; \quad \text{я-да } 75,3\%.$$

1—28. Хрустал айнаның дүзүмине $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot 6\text{SiO}_2$ формула догры гөлийэр. Ондакы хер оксидлерин масса үлшүни хасапламалы ве процентде аңлатмалы. (Жогабы: $W(\text{Na}_2\text{O})=9,6\%$ $W(\text{PbO})=34,57\%$ $W(\text{SiO}_2)=55,8\%$.)

1—29. а) Анортит минералынын формуласы: $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$; б) Альбит минералынын формуласы: $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$. Минералларда оксидлерин, масса үлшүни хасапламалы ве процентде аңлатмалы.

(Жогабы: а) $W(\text{CaO}) = 20\%$ $W(\text{Al}_2\text{O}_3) = 36,7\%$
 $W(\text{SiO}_2) = 43,3\%$; б) $W(\text{Na}_2\text{O}) = 11,8\%$
 $W(\text{Al}_2\text{O}_3) = 19,5\%$ $W(\text{SiO}_2) = 68,7\%$.)

1—30. Барлаг иш № 1

Чылшырымлы маддалардакы элементлериң масса үлүшлери-ни хасаптамалы ве процентде аңлатмалы.

- | | | |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. HF | 13. CaBr_2 | 25. CuS |
| 2. Fe_2O_3 | 14. MgBr_2 | 26. CaJ_2 |
| 3. CuO | 15. NH_4NO_3 | 27. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ |
| 4. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ | 16. SiO_2 | 28. MgCO_3 |
| 5. Cr_2S_3 | 17. CH_4 | 29. H_2O |
| 6. MgSiO_3 | 18. KOH | 30. NH_3 |
| 7. MgO | 19. NaNO_3 | 31. H_2S |
| 8. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | 20. Na_3PO_4 | 32. MgS |
| 9. KF | 21. ZnCl_2 | 33. CaS |
| 10. BaCl_2 | 22. CuCl_2 | 34. Al_2S_3 |
| 11. SO_2 | 23. CaF_2 | 35. FeS |
| 12. CO_2 | 24. SO_3 | 36. MgSO_4 |

1—31. Умумы химики формуласы Al_2X_3 болуп, алюминий массасы 36% болса, онда ол мадданың относител молекуляр массасыны ве химики формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. Химики формуладан угур алсак, алюминий масса гатнашыгы $(\text{Al}) = 2 \cdot 27 = 54$. а. б. болар.

1. Мадданың относител молекуляр массасыны тапярис:

54 а. б. дүзйәр 36%

х а. б. — || 100%

$$54 : x = 36 : 100; \quad x = \frac{54 \cdot 100}{36} = 150; \quad M_r(\text{Al}_2\text{X}_3) = 150 \quad \text{я-да}$$

$$W_{(\text{Al})} = \frac{A_r(\text{Al}) \cdot 2}{M_r(\text{Al}_2\text{X}_3)} = 0,36 \quad \text{онда} \quad M_r(\text{Al}_2\text{X}_3) = \frac{27 \cdot 2}{0,36} = 150.$$

2. Нәбелли элементиң а. б.-и $150 - 54 = 96$ а. б. Молекула-да нәбелли элементиң үч атомдан дуряндыгыны билип, онуң относител атом массасыны тапярис: $A_r(X) = \frac{96}{3} = 32$, ол

S-дир.

1—32. Химики формуласы: а) X_2O_3 -да кислород — 30%; б) XO -да кислород — 40%; в) X_2S -де күкүрт — 20% болса, онда маддалардакы нәбелли элементлери кесгитлемели. (Жогабы: а) Fe; б) Mg; в) Cu.)

1—33. а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ -да сувсуз Na_2SO_4 -иң массасы 44,1%; б) $\text{K}_2\text{S} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ сувуң массасы 45% болса, онда n -иң ба-хасыны тапмалы? (Жогабы: а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; б) $\text{K}_2\text{S} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.)

Мадданың мукдары. Моль

ν — мадданың мукдар бирлиги молдыр. Моль өзүнде мадданың 602 000 000 000 000 000 000 000 (602 секстиллион) я-да $6,02 \cdot 10^{23}$ молекула я-да бөлежиклери саклаян мукдары-дыр.

1—34. Өзүнде $18,06 \cdot 10^{23}$ молекула саклаян мадданың мукдарыны хасапламалы.

Чөзүлиши. I усул:

$\nu = \frac{N}{N_A}$. Бу ерде: ν — мадданың мукдары (моль); N — мадданың молекулаларының саны; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}/1$ моль я-да $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹ молекулаларың саны.

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

II — усул: 1 моль $6,02 \cdot 10^{23}$ молекула саклаяр x моль $18,06 \cdot 10^{23}$ — || — — || — 1; $x = 6,02 \cdot 10^{23} : 18,06 \cdot 10^{23}$

$$x = \frac{18,06 \cdot 10^{23} \cdot 1}{6,02 \cdot 10^{23}} = 3, x = 3 \text{ моль.}$$

1—35. а) 0,4 моль H_2O -дакы; б) 2 моль O_2 -дәки; в) 0,5 моль H_2 -дәки молекулаларың саны нәче?

Чөзүлиши. $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$;

а) 1 моль H_2O -да $6,02 \cdot 10^{23}$ молекула бар

0,4 моль — || — x — || — — || — x

$$1 : 0,4 = 6,02 \cdot 10^{23} : x$$

$$x = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,4}{1} = 2,408 \cdot 10^{23}$$

$x = 12,403 \cdot 10^{23}$ молекула (H_2O).

б) 1 моль O_2 -де $6,02 \cdot 10^{23}$

2 моль — || — x

$$1 : 2 = 6,02 \cdot 10^{23} : x$$

$$x = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 2}{1} = 12,04 \cdot 10^{23},$$

$x = 12,04 \cdot 10^{23}$ молекула (O_2).

в) 1 моль H_2 -де $6,02 \cdot 10^{23}$

2 моль — || — x

$$1 : 0,5 = 6,02 \cdot 10^{23} : x$$

$$x = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,5}{1}, x = 3,01 \cdot 10^{23} \text{ молекула } (H_2).$$

1—36. БАРЛАГ ИШ № 2

Чеп тарап (тәк номерлер). Гөркезилен моль мукдардакы H_2O -да нәче молекула бардыгыны хасапламалы.

Саг тарап (жүбүт номерлер). Гөркезилен молекуланы саклаян сувуң мукдарыны (моль) хасапламалы.

1. 0,6 моль	13. 0,8 моль	25. 0,02 моль
2. $1,204 \cdot 10^{23}$	14. $12,04 \cdot 10^{23}$	26. $6,02 \cdot 10^{23}$
3. 0,2 моль	15. 0,4 моль	27. 0,08 моль
4. $301 \cdot 10^{23}$	16. $36,12 \cdot 10^{23}$	28. $9,03 \cdot 10^{23}$
5. 0,3 моль	17. 5 моль	29. 1,6 моль
6. $18,06 \cdot 10^{23}$	18. $3,612 \cdot 10^{23}$	30. $15,05 \cdot 10^{23}$
7. 0,7 моль	19. 0,05 моль	31. 2,5 моль
8. $1,806 \cdot 10^{23}$	20. $42,14 \cdot 10^{23}$	32. $5,418 \cdot 10^{23}$
9. 3 моль	21. 0,1 моль	33. 3,5 моль
10. $30,1 \cdot 10^{23}$	22. $48,16 \cdot 10^{23}$	34. $4,816 \cdot 10^{23}$
11. 2 моль	23. 0,9 моль	35. 4,5 моль
12. $1,505 \cdot 10^{23}$	24. $4,214 \cdot 10^{23}$	36. $6,02 \cdot 10^{23}$

Моляр масса — мадданың массасының (m) моль мукдарына болан гатнашыгыдыр: $M = \frac{m_r}{\nu \text{ моль}}$.

Моляр масса — 1 молун массасыдыр. Ол сан тайдан относител атом масса ве относител молекуляр масса дендир. Екарда гетирилен формуладан угур алынса, онун бирлиги г/моль болар.

1—37. а) массасы 9 г болан 0,5 мукдар (моль) сувун;
 б) массасы 14 г болан 0,25 моль демрин;
 в) 16 г массалы $3,01 \cdot 10^{23}$ саны кукүрт атомыны сактаян кукүрдин моляр массаларыны хасапламалы.

Чөзүлиши. а) $M(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{\nu(\text{H}_2\text{O})} = \frac{9_r}{0,5 \text{ моль}} = 18 \text{ г/моль};$

$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}.$

$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2 + 16 = 18$ $M_r = M = 18$ сан тайдан моляр масса дендир.

б) $M(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{\nu \text{ Fe}} = \frac{14_r}{0,25 \text{ моль}} = 56 \text{ г/моль};$

$M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}$ $M_r(\text{Fe}) = M(\text{Fe})$ сан тайдан $M_r(\text{Fe}) = 56.$

в) Бу ерде илки $\nu(\text{S}) = \frac{N(\text{S})}{N_A}$ формула боюнча кукүрдин мукдарыны (моль) тапярис. Соң $M(\text{S}) = \frac{m(\text{S})}{\nu(\text{S})}$ боюнча моляр массасыны тапярис: $\nu(\text{S}) = \frac{3,01 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,5 \text{ моль},$ $M(\text{S}) = \frac{16_r}{0,5 \text{ моль}} = 32 \text{ г/моль};$ $M_r(\text{S}) = 32;$ $M = 32 \text{ г/моль}.$

1—38. а) массасы 126 г болан азот кислотасының (HNO_3);

б) $1,505 \cdot 10^{23}$ молекула саклаян углерод оксидиниң (CO_2) мукдарыны (моль) хасапламалы.

Чөзүлиши. а) Мундан бейлөк $M_r = M$ боланлыгы үчин

моляр массаны атомларын относител массасыны гөркезйән
таблица боюнча хасапаярыс.

$$\nu(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)}; \quad M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль}$$

$$\nu(\text{HNO}_3) = \frac{126 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 2 \text{ моль}$$

$$\text{б) } \nu(\text{CO}_2) = \frac{N}{N_A} = \frac{1,505 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,25 \text{ моль.}$$

1—39. Ашакдакы маддаларын моляр массаларыны хасап-
ламалы а) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$; б) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Чөзүлиши. «Mг» сан тайдан «M-е» дең боланлыгы үчин,
относител молекуляр массасыны хасаплайышымыз ялы ха-
сапаярыс. (1—7, 1—8, меселелере сер.).

$$\text{а) } M(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = 24 + 2(14 + 48) = 148; \quad M(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = 148 \text{ г/моль.}$$

$$\text{б) } M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 3 \cdot 40 + 2(31 + 64) = 310; \quad M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 310 \text{ г/моль.}$$

$$\text{в) } M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 40 + 2(16 + 1) = 74; \quad M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ г/моль.}$$

$$\text{г) } M(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 2 \cdot 56 + 3 \cdot (32 + 64) = 400; \quad M(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 400 \text{ г/моль.}$$

1—40. Барлаг иш № 3

Маддаларын а) мукдарынын массасы ве б) молекуляр
формуласы берленде оларын моляр массасыны хасапламалы.

Т №	а	б	Т №	а	б
1	0,5 моль 71 г.	Na_2SO_4	19	0,3 моль 16,8 г	CrO
2	0,1 моль 14,8 г	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	20	3 моль 270 г	$\text{Fe}(\text{OH})_2$
3	0,1 моль 1 г	CaCO_3	21	0,7 моль 112 г	Fe_2O_3
4	0,3 моль 35,7 г	KBr	22	0,1 моль 16,1 г	ZnSO_4
5	0,2 моль 18,8 г	K_2O	23	0,5 моль 85 г	AgNO_3
6	0,4 моль 28,8 г	CaS	24	0,8 моль 44,8 г	MgS
7	0,01 моль 4,08 г	AlI_3	25	0,5 моль 31 г	Na_2O
8	4 моль 64 г	CH_4	26	0,02 моль 4 г	Cr_2S_3
9	0,5 моль 76 г	Cr_2O_3	27	0,2 моль 20,6 г	NaBr
10	0,25 моль 14 г	KOH	28	0,6 моль 61,2 г	Al_2O_3
11	0,25 моль 30 г	CaSO_3	29	0,1 моль 18,4 г	MgBr_2
12	0,2 моль 14,8 г	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	30	2 моль 128 г	SO_2
13	5 моль 390 г	Na_2S	31	0,2 моль 932 г	CuSO_4
14	0,4 моль 56,8 г	P_2O_5	32	0,1 моль 9,9 г	$\text{Zn}(\text{OH})_2$
15	0,03 моль 8,88 г	FeBr_3	33	0,4 моль 32,4 г	ZnO
16	0,2 моль 30 г	NaI	34	0,2 моль 48,4 г	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
17	5 моль 85 г	NH_3	35	0,3 моль 45 г	Al_2S_3
18	2 моль 272 г	CaSO_4	36	0,4 моль 75,2 г	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Нусга: Гой, а) 0,3 моль 56,7 г; б) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ болсун.

$$а) M = \frac{m}{\nu} = \frac{56,7}{0,3} = 189; \quad M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 189 \text{ г/моль.}$$

$$б) M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 65 + 2(14 + 48) = 189; \quad M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 189 \text{ г/моль.}$$

1—41. Ашакдакы маддаларың массаларыны хасапламалы:

а) 0,1 моль H_2SO_4 ; б) 4 моль CaO ; в) 2 моль NaCl .

Чөзүлиши. $m = M \cdot \nu$ формула эсасланып аларыс:

а) $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$; $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль} \cdot 0,1 = 9,8 \text{ г.}$

б) $M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль}$; $m(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль} \cdot 4 \text{ моль} = 224 \text{ г.}$

в) $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль}$; $m(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 117 \text{ г.}$

1—42. Ашакдакы маддаларың массаларыны хасапламалы:

а) 2 моль $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; б) 0,1 моль $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; в) 0,5 моль Na_2CO_3 .

1—42. а) $3,01 \cdot 10^{23}$ саны молекула саклаян углерод (IV) оксидиниң; б) $12,04 \cdot 10^{23}$ саны молекула саклаян H_2O -иң ве в) $9,03 \cdot 10^{23}$ саны молекула саклаян H_2O -иң массаларыны хасапламалы.

(Жогабы: а) $m(\text{CO}_2) = 22 \text{ г}$; б) $m(\text{H}_2\text{O}) = 27 \text{ г}$; $m(\text{H}_2\text{S}) = 68 \text{ г.}$)

1—44. Ашакдакы берлен маддаларың хайсысында молекулаларың саны көп?

а) 4 г водород газындамы я-да 8 г кислород газында;

б) 14 г углерод (II) оксидиндеми я-да 22 г углерод (IV) оксидинде;

в) 14 г азот газындамы я-да 10 г неон газында?

(Жогабы: а) водородың молекулалары көп, б) ве в) икисинде хем ден.)

1—45. Ашакдакы берлен маддаларың хайсысының массасы агыр?

а) 2 моль глюкозаның $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ я-да $9,01 \cdot 10^{24}$ молекула саклаян спиртиң $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;

б) 0,5 моль нахар дузуның NaCl я-да $3,01 \cdot 10^{24}$ молекула саклаян сувун? (Жогабы: а) Глюкозаның; б) нахар дузуның.)

1—46. Хайсысында:

а) 11,2 г демирдеми я-да 0,8 моль демирде; б) 32 г мисдеми я-да 0,5 моль мисде; в) 46 г натридеми я-да 3 моль натриде атомларың саны көп?

(Жогабы: а) 0,3 моль демирде; б) икисинде хем ден; в) 3 моль натриде.)

1—47. Ашакдакы маддаларың:

а) 117 г нахар дузуның; б) $12,04 \cdot 10^{23}$ молекула саклаян сувун; в) 96 мл сувун (сувун дыкызлыгы $\rho = 1 \text{ г/мл}$) мукдарыны хасапламалы.

(Жогабы: а) 2 моль NaCl ; б) 2 моль H_2O ; в) 2 моль H_2O .)

**Газ халындакы маддаларын моляр гөврүмлери.
Авогадро кануны.**

Газ халындакы маддаларын 1 моль мукдарынын кадалы шертлердеки ($P=101,3$ Па ве $T=273$ К) гөврүми 22,4 л литр-дир, Ол $V_m = 22,4$ л/моль.

Газларын масса улулыгына гөрө ашакдакы ялы хем язылып билнер. Эгер газ m_r болса, $V_m = 22,4$ л/моль; m_{kr} болса, $V_m = 22,4$ м³/моль; m_T болса $V_m = 22400$ м³/моль.

Газларын моляр гөврүми (V_m) газларын гөврүминин моль мукдарына болан гатнашыгына дендир. Ол шейле формула билен анладылар:

$$V_m = \frac{V}{\nu}, \text{ бу ерде: } V_m \text{ — моль гөврүм (л/моль);}$$

V — гөврүм (л, м³); ν — мукдар (моль).

1—48. Мукдары 0,2 моль, гөврүми 4,48 л болан: а) кислород газынын, б) водород газынын ве в) углеродын (IV) оксидинин моляр гөврүмини (V_m) хасапламалы.

Чөзүлиши. $V_m = \frac{V}{\nu}$ формула билен хасаплайарыс:

$$\begin{aligned} \text{а) } V_m(O_2) &= \frac{4,48 \text{ л}}{0,2 \text{ моль}} = 22,4 \text{ л/моль;} & \text{б) } V_m(H_2) &= \\ &= \frac{4,48 \text{ л}}{0,2 \text{ моль}} = 22,4 \text{ л/моль;} & \text{в) } V_m(CO_2) &= \frac{4,48 \text{ л}}{0,2 \text{ моль}} = \\ &= 22,4 \text{ л/моль.} \end{aligned}$$

1—49. Кадалы шертлерде гөврүми 5,6 болан: а) азот газынын; б) кислород газынын ве в) метан газынын мукдарыны хасапламалы.

Чөзүлиши. $\nu = \frac{V}{V_m}$ формула боюнча чөзйарыс:

$$\begin{aligned} \text{а) } \nu(N_2) &= \frac{5,6 \text{ л}}{22,4 \text{ л моль}} = 0,25 \text{ моль;} & \text{б) } \nu(O_2) &= \\ &= \frac{5,6 \text{ л}}{22,4 \text{ л моль}} = 0,25 \text{ моль;} & \text{в) } \nu(CH_4) &= \frac{5,6}{5,6 \text{ л моль}} = \\ &= 0,25 \text{ моль;} \end{aligned}$$

1—50. Кадалы шертлерде: а) кислород; б) водород ве в) азот газларынын 11,2 л-де нэче саны молекула бар?

Чөзүлиши. Илки 11,2 л газын мукдарыны хасаплайарыс:

$$\begin{aligned} \nu(N_2) &= \frac{11,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л моль}} = 0,5 \text{ моль.} \\ \text{Ахир } N_2 &= 0,5 \text{ моль} \\ \text{Тем } N_2 &= 0,5 \text{ моль} \\ \text{Формула боюнча } 0,5 \text{ моль газлардакы моле-} \\ \text{кулаарын санын хасаплайарыс: } N_A &= 6,02 \cdot 10^{23} \\ \text{Ахир } N_2 &= 6,02 \cdot 10^{23} \end{aligned}$$

$$N = N_A \cdot \nu$$

$$N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,5 = 3,01 \cdot 10^{23}$$

а) $N(O_2) = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,5 = 3,01 \cdot 10^{23}$; б) $N(H_2) = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,5 = 3,01 \cdot 10^{23}$;
 в) $N(N_2) = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,5 = 3,01 \cdot 10^{23}$.

Екардакы чөзүлөн меселелерден Авогадро кануунынын субуту гелип чыкяр.

Бир мензеш шертлерде:

I. Эхли газларын 1 моль = 22,4 л.

II. Шол бир шертлерде дүрли газларын мензеш гөврүми бир ден мукдардадыр.

III. Бирмензеш гөврүмдәки молекулаларын саны бирмензешдир.

1—51. Кадалы шертлерде а) 5,6 л кислородын; б) 1,6 л азотын; в) 11,2 углерод (IV) оксидинин массаларыны хасап-ламалы.

Чөзүлиши. а) 5,6 л кислородын массасыны хасап-лаярыс. $M(O_2) = 32$ г/моль, $V = 22,4$ л/моль.

I усул: 1) $\nu = \frac{V}{V_m}$ формула боюнча, илки кислородын мукдарыны хасап-лаярыс:

$$\nu = \frac{5,6}{22,4} = 0,25; \quad \nu(O_2) = 0,25 \text{ моль.}$$

2) $m = M \cdot \nu$ формула боюнча кислородын массасыны хасап-лаярыс:

$$m(O_2) = 32 \cdot 0,25 = 8 \quad m(O_2) = 8 \text{ г.}$$

II усул: 22,4 л O_2 -нын массасы 32 г.

5,6 л O_2 — || — x г

$$22,4 : 5,6 = 32 : x \quad x = \frac{5,6 \cdot 32}{22,4} = 8; \quad x = 8 \text{ г } O_2.$$

Галанларыны II усул билен чөзерис.

б) $M(N_2) = 28$ г/моль, $m(N_2) = 28$ г; $V = 22,4$ л/моль.

22,4 л (N_2) -ин массасы 28 г

1,6 л — || — || — x г

$$22,4 : 1,6 = 28 : x; \quad x = \frac{1,6 \cdot 28}{22,4} = 2; \quad x = 2 \text{ г } N_2$$

в) $M(CO_2) = 44$ г/моль, $m(CO_2) = 44$ г, $V_m = 22,4$ л/моль.

22,4 л CO_2 -ин массасы 44 г

$$11,2 \text{ л} \text{ — } x \text{ г} \quad 22,4 : 11,2 = 44 : x, \quad x = \frac{11,2 \cdot 44}{22,4}$$

$x = 22$ г CO_2 .

1—52. а) кислородын $1,505 \cdot 10^{23}$ саны молекулалары; б) 16 г кислород; в) 0,4 моль кислород кадалы шертлерде нече литр болар?

Чөзүлиши. $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$, $V_m = 22,4$ л/моль.

I усул: а) Илки $\nu = \frac{N}{N_A}$ формуладан угур алып кислоро-

дың мукдарыны хасапаярыс: $v(O_2) = \frac{1,505 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,25$

$v(O_2) = 0,25$ моль.

б) $V = V_m \cdot v$ формуладан $V(O_2)$ тапаярыс:

$$V(O_2) = 22,4 \cdot 0,25 = 5,6 \quad V(O_2) = 5,6 \text{ л.}$$

II усул $6,02 \cdot 10^{23}$ молекула 22,4 л.

$$1,505 \cdot 10^{23} \text{ — } \| \text{ — } x \text{ л}$$

$$6,02 \cdot 10^{23} : 1,505 \cdot 10^{23} = 22,4 : x \text{ г, } x = \frac{1,505 \cdot 10^{23} \cdot 22,4}{6,02 \cdot 10^{23}} = 5,6, x = 5,6 \text{ л } O_2.$$

б) 16 г кислородың тутян гөврүмини хасапаярыс:

$$32 \text{ г } O_2 \text{ — } 22,4 \text{ л}$$

$$16 \text{ г } O_2 \text{ — } \| \text{ — } x \text{ л } 32 : 16 = 22,4 : x; x = \frac{16 \cdot 22,4}{32} = 11,2; x = 11,2 \text{ л } O_2.$$

в) 0,4 моль кислородың тутян гөврүми нәче литр?

$$1 \text{ моль — } O_2 \text{ 22,4 л}$$

$$0,4 \text{ моль — } \| \text{ — } x \text{ л}$$

$$1 : 0,4 = 22,4 : x; x =$$

$$= \frac{22,4 \cdot 0,4}{1} = 8,96; x = 8,96 \text{ л. я-да } V = V_m \cdot v, V = 22,4 \cdot 0,4 = 8,96;$$

$$V(O_2) = 8,96 \text{ л.}$$

1—53. 2,8 л водород ве 7 л метан CH_4 газларының гарындысының массасыны хасапламалы?

Чөзүлиши. 1) 2,8 л водородың массасы нәче? $M(H_2) = 2$ г/моль.

$$22,4 \text{ л } H_2 \text{ массасы 2 г.}$$

$$2,8 \text{ — } \| \text{ — } \| \text{ — } \| \text{ — } \| \text{ — } \text{г}$$

$$22,4 : 2,8 = 2 : x, x = \frac{2,8 \cdot 2}{22,4} = 0,25; x = 0,25 \text{ г.}$$

2) 7 л метан газының массасыны хасапаярыс:

$$M(CH_4) = 16 \text{ г/моль, } m(CH_4) = 16 \text{ г, } V_m(CH_4) = 22,4 \text{ л/моль.}$$

$$22,4 \text{ л } CH_4 \text{ массасы 16 г}$$

$$7 \text{ л — } \| \text{ — } \| \text{ — } x \text{ г.}$$

$$22,4 : 7 = 16 : x; x = \frac{7 \cdot 16}{22,4} = 5; x = 5 \text{ г.}$$

3) Газларың гарындысының массасыны кесгитлейәрис:

$$0,25 \text{ г} + 5 \text{ г} = 5,25 \text{ г.}$$

1—54. 2,4 л углерод (II) оксидинден ве 1,4 л водороддан дүзүлен газ гарындысының моляр массасыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) 2,4 л CO-ның массасы хасапаярыс. $M(CO) = 28$ г/моль

$$m(CO) = 28 \text{ г: } V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$22,4 \text{ л CO массасы 28 г.}$$

$$2,4 \text{ л — } \| \text{ — } \| \text{ — } \| \text{ — } x \text{ г,}$$

$$22,4 : 2,1 = 28 : x. \quad x = \frac{2,1 \cdot 28}{22,4} = 3; \quad x = 3 \text{ г.}$$

2) 1,4 л водорода массасы хасаплайрыс.

$M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}, \quad m(\text{H}_2) = 2 \text{ г}, \quad V_{\text{м}} = 22,4 \text{ л/моль.}$

22,4 л H_2 массасы 2 г

1,4 л — || | — х г

$$22,4 : 1,4 = 2 : x; \quad x = \frac{1,4 \cdot 2}{22,4} = 0,125; \quad x = 0,125 \text{ г.}$$

3) Газларын гарындысынын гөрүмүни ве массасыны тап-
ярыс:

$$2,1 + 1,4 \text{ л} = 3,8 \text{ л.} \quad 3 \text{ г} + 0,125 \text{ г} = 3,125 \text{ г.}$$

4) Газ гарындысынын моляр массасыны хасаплайрыс:

22,4 л-ын массасы х г

3,8 л-нын — || — 3,125 г

$$3,8 : 22,4 = 3,125 : x; \quad x = \frac{22,4 \cdot 3,125}{3,8} = 19 \text{ г}; \quad M = 19 \text{ г/моль.}$$

1—55. а) 14 л азотын N_2 ; б) 63 л водорода H_2 ; в) 42 л
кислорода массаларыны хасапламалы. (Жогабы: а) 1,75 г
 N ; б) 5,6 г H_2 ; в) 60 г O_2).

1—56. 5,6 л углерод (II) оксиди биле 2,24 л углерод (IV)
оксидинин гарындысынын массасыны хасапламалы. (Жогабы:
11,4 г.)

1—57. 1 л кислород ве 2 л азот газларындан эмеле гелен
газ гарындысынын моляр массасы нэхили болар? (Жогабы:
29 г/моль.)

1—58. Барлаг иш, № 4. Теклип эдиле газын: а) гөркезил-
лен грамынын; б) гөркезиле моль мукдарынын тутян гөрү-
мини тамчалы.

Т	Газ	а	б	Т	Газ	а	б
1	N_2	1,4 г	0,4 моль	19	H_2	8 г	0,1 моль
2	H_2	4 г	0,3 моль	20	HCl	7,3 г	0,125 моль
3	O_2	8 г	0,7 моль	21	SO_2	6,4 г	0,35 моль
4	CH_4	4 г	0,2 моль	22	NH_3	3,4 г	0,6 моль
5	Cl_2	7,1 г	0,5 моль	23	CO_2	8,8 г	3,2 моль
6	CO	2,8 г	2 моль	24	C_2H_6	3 г	2,5 моль
7	CO_2	1,1 г	0,8 моль	25	O_2	2,4 г	3 моль
8	O_2	1,6 г	4 моль	26	H_2	10 г	0,02 моль
9	N_2	2,8 г	1,4 моль	27	N_2	7 г	4,2 моль
10	H_2	0,8 г	5 моль	28	SO_2	16 г	3 моль
11	C_2H_2	13 г	4 моль	29	C_3H_8	2,2 г	7 моль
12	O_2	3,2 г	1,3 моль	30	CO_2	22 г	1,8 моль
13	CO_2	2,2 г	1,4 моль	31	CH_4	2,4 г	4,5 моль
14	SO_2	3,2 г	0,25 моль	32	H_2	6 г	3,5 моль
15	HF	2 г	0,9 моль	33	O_2	40 г	1,2 моль
16	CH_4	5,6 г	0,12 моль	34	CO	5,6 г	0,05 моль
17	N_2	6,4 г	2,5 моль	35	Cl_2	14,2 г	0,02 моль
18	O_2	64 г	1,2 моль	36	N_2	42 г	1,7 моль

Молекуляр формуланы тапмак

1. Молекуладакы элементлеринь масса үлүшлери белли болан халатында молекуляр формуланы тапмак.

1—59. Мисинь масса үлүши 0,8, кислородынынь масса үлши 0,2 болан мис оксидининь молекуляр формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Молекуладакы мис ве кислород атомларынынь сан гатнашыкларыны тапярис. (Онуң үчин үлүш гатнашыкларыны атом массаларына бөлийерис.)

$$\text{Cu} : \text{O} = \frac{0,8}{64} : \frac{0,2}{16} = 0,0125 : 0,0125. \text{ Молекуладакы атом-}$$

ларын саны битин саны болмалыдыр. Онда 125 : 125 аларыс. Икинжиден атомларын саны инь кичи гатнашыкда болмалыдыр. 125-е гысгалдып 1 : 1 аларыс. Диймек, мис оксидининь формуласы: CuO .

1—60. Күкүрт оксидинде күкүрдинь ве кислородынь үлүш гатнашыклары 0,4 : 0,6 болса, онда күкүрт оксидининь молекуляр формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Сан гатнашыкларыны тапярис.

$$\text{S} : \text{O} = \frac{0,4}{32} : \frac{0,6}{16} = 0,0125 : 0,0375 \text{ я-да } 125 : 375 = 1 : 3.$$

Диймек, SO_3 болар.

1—61. Дүзүминде 28% — Fe, 24% — S, 48% — O болан бирлешмэнинь молекуляр формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. Молекуладакы элементлеринь атомларынынь сан гатнашыкларыны тапярис (онунь үчин процент гатнашыкларыны атом массаларына бөлийерис):

$$\text{Fe} : \text{S} : \text{O} = \frac{28}{56} : \frac{24}{32} : \frac{48}{16} = 0,5 : 0,75 : 3 = 50 : 75 : 300 = 2 : 3 : 12$$

Диймек, $\text{Fe}_2\text{S}_3\text{O}_{12}$ я-да $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

1—62. Дүзүминде — 35% N, 5% H, 60% O болан мадданынь молекуляр формуласыны тапмалы?

Чөзүлиши. 1) Атомларынь сан гатнашыкларыны тапярис

$$\text{N} : \text{H} : \text{O} = \frac{35}{14} : \frac{5}{1} : \frac{60}{16} = 2,5 : 5 : 3,75 = 250 : 500 : 375, \text{ бу гат-}$$

нашыгы 125-е гысгалдып 2 : 4 : 3 алярыс, онда гөзленилйэн формула $\text{N}_2\text{H}_4\text{O}_3$ я-да NH_4NO_3 боляр.

1—63. Ашакдакы бирлешмелеринь молекуляр формулаларын тапмалы:

1) Na — 57,5%, O — 40%, H — 2,5%; 2) Ca — 40%, C — 12%, O — 48%; 3) Cr — 52%, S — 48%.

II. Молекуладакы атомларынъ масса гатнашыклары белли болса молекуляр формуланы тапмак

1—64. Аграм (масса) гатнашыклары 11,5 г — Na, 8 г — S ве 16 г — O, болан мадданынъ молекуляр формуласыны тапмалы.

Чезулиши. Екардакылар ялы масса гатнашыклары атом массаларына бөлүп, молекуладакы атомларынъ сан гатнашыкларыны таптарыс:

$$\text{Na} : \text{S} : \text{O} = \frac{11,5}{23} : \frac{8}{32} : \frac{16}{16} = 0,5 : 0,25 : 1 = 50 : 25 : 100.$$

25-е гысгалдып 2 : 1 : 4 гатнашыгы аларыс. Онда молекуляр формула Na_2SO_4 болар.

1—65. Ca : N : O элементлеринъ атомларынынъ масса гатнашыклары 10 г, 7 г, 24 г болса, онда оларынъ дүзүлен мадданынъ формуласыны тапмалы.

Чезулиши. 1) Атомларынъ сан гатнашыкларыны таптарыс.

$$\text{Ca} : \text{N} : \text{O} = \frac{14}{40} : \frac{7}{14} : \frac{24}{16} = 0,25 : 0,5 : 1,5 = 25 : 50 : 150 = 1 : 2 : 6.$$

Диймек, CaN_2O_6 я-да $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

1—66. а) Ca, O, H масса гатнашыклары 2 г, 16 г, 0,1 г ве б) Mg, N, O масса гатнашыклары 6 г, 7 г, 24 г болса, онда олардан дүзүлен маддаларынъ формулаларыны тапмалы.

Башлангыч химики дүшүнжелер бөлүмününъ нетижеси

1—67. Ашакдакы маддалар үчин дегишли улулык бирлик-лери язмалы. H_2 , Al, H_2O , 2O_2 , 3N_2 , 4CuO , 2S_2 .

Улу- лык бир- лик- лери	H_2	Al	H_2O	2O_2	3N_2	4CuO	2S_2
Ar	—	27	—	—	—	—	—
Mg	2	—	18	32	28	80	64
M	2 г/моль	27 г/моль	18 г/моль	32 г/моль	28 г/моль	80 г/моль	64 г/моль
m	2 г	27 г	18 г	64 г	84 г	320 г	128 г
v	1 моль	1 моль	1 моль	2 моль	3 моль	4 моль	2 моль
N_A	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$
N	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$12,04 \cdot 10^{23}$	$18,04 \cdot 10^{23}$	$24,08 \cdot 10^{23}$	$12,04 \cdot 10^{23}$
V_m	22,4 г/моль	—	—	22,4 г/моль	22,4 г/моль	—	22,4 г/моль
V	22,4 л	—	—	44,6 л	87,2 л	—	44,8 л

1—68. Кремний водородлы бирлешмесинде водородың грамына кремнийниң 7 грамы габат гелйәр. Кремнийниң отосител атом массасы 28. Шол бирлешмәниң формуласы нәили? Онда кремний нәче валентли? (Жогабы: SiH_4 .)

1—69. Демир оксидинде демир 7 грам бөлегинне кислородың 3 грам бөлегин догры гелйәр. Демир оксидиниң формуласы нәили? Демир нәче валентли? (Жогабы: Fe_2O_3 .)

1—70. Кислородың 3 грамына азотың оксидлериниң биинде 7 г, бейлексинде 3,5 грам азот габат гелйәр. Азот оксидлериниң формуласыны тапмалы ве азотың валентлилигини кесгитлемели. (Жогабы: NO ; NO_2 .)

1—71. Фосфор хлоридинде хлор 77,5% тутяр. Фосфор хлоридиниң формуласы нәили?

1—72. Элементниң оксиди EO_3 формула эе боляр. Эгер оксиде кислород 60% тутян болса, онда ондакы элементи кесгитлемели.

Чөзүлиши. 1) Нәбелли элементниң пайына дүшйән проценти тапярис: $100\% - 60\% = 40\%$.

2) Оксид EO_3 формула эе болянлыгы үчин, оксиддәки кислородың массасы 48 а. б. болянлыгына эасланып, пропорция дүзйәрис.

$$48 \text{ а. б. } \frac{\quad}{\quad} = 60\%$$

$$x \text{ а. б. } \frac{\quad}{\quad} = 40\%$$

$$48 : x = 60 : 40, \quad x = \frac{48 \cdot 40}{60} = 32 \quad \text{я-да} \quad Ar(x) = \frac{Ar(O) \cdot W(x)}{W(O)} = \frac{16 \cdot 3 \cdot 0,4}{0,6} = 32, \quad \text{ягны} \quad \text{относител атом массалы элемент күкүрт,}$$

дир: $Ar(S) = 32$.

1—73. Эгер-де ики валентли металың оксидинде металың масса үлши 0,6 болса, онда ол хайсы метал?

Чөзүлиши. 1) Кислородың масса үлшини тапярис: $1 - 0,6 = 0,4$.

2) Нәбелли металың отосител атом массасыны тапярис: EO формуладан угур алярис, оксиде кислородың массасы 16 а. б.

$$\text{Онда: } 16 \text{ а. б. } - 0,4. \quad 16 : x = 0,4 : 0,6,$$

$$x \text{ а. б. } = 0,6$$

$$x = \frac{16 \cdot 0,6}{0,4} = 24$$

$$\text{я-да} \quad Ar(x) = \frac{Ar(O) \cdot W(x)}{W(O)} = \frac{16 \cdot 0,6}{0,4} = 24; \quad Ar = 24 \quad \text{болан} \quad \text{метал} \quad \text{Mg.}$$

$Ar(\text{Mg}) = 24$.

1—74. Элемент кислород билең EO бирлешме эмеле гетирйәр. Ол элементниң 16 грамына кислородың 6,4 г догры гелйәр. Ол хайсы элемент. (Жогабы: Ca .)

1—75. Алюминийниң углерод билең бирлешмесинде алюминийниң масса үлши 0,75. Ол бирлешмәниң молекуляр формуласыны тапмалы. (Жогабы: Al_4C_3 .)

1—76. Барлаг иш № 5. Маддалары дүзйән атомларын гатнашыклары боюнча оларын молекуляр формулаларыны тапмалы.

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. С — 3 а. б. О — 8 а. б. | 19. Са — 10 а. б. С — 3 а. б. |
| 2. Mg — 2 а. б. С — 1 а. б. | О — 12 а. б. |
| О — 3 а. б. | 20. Mg — 3 а. б. S — 4 а. б. |
| 3. Mg — 3 а. б. О — 2 а. б. | О — 8 а. б. |
| 4. Al — 5,4 а. б. О — 4,8 а. б. | 21. Cu — 2 а. б. S — 1 а. б. |
| 5. Cu — 8 а. б. О — 4 а. б. | О — 2 а. б. |
| Н — 0,25 а. б. | 22. H — 1 а. б. О — 8 а. б. |
| 6. С — 3 а. б. Н — 1 а. б. | 23. N — 7 а. б. H — 1 а. б. |
| 7. Na — 11,5 а. б. Si — 7 а. б. | О — 12 а. б. |
| О — 12 а. б. | 24. Ca — 1 а. б. Br — 4 а. б. |
| 8. H — 1 а. б. S — 16 а. б. | 25. Fe — 7 а. б. О — 2 а. б. |
| 9. Ca — 3 а. б. О — 4 а. б. | 26. N — 3,5 а. б. О — 8 а. б. |
| Н — 0,25 а. б. | 27. Si — 7 а. б. О — 8 а. б. |
| 10. Fe — 7 а. б. О — 3 а. б. | 28. Mg — 3 а. б. Br — 20 а. б. |
| 11. S — 1 а. б. О — 1 а. б. | 29. Al — 5,4 а. б. S — 9,6 а. б. |
| 12. Fe — 7 а. б. S — 4 а. б. | 30. Mg — 3 а. б. S — 4 а. б. |
| О — 8 а. б. | 31. Al — 27 а. б. Br — 24 а. б. |
| 13. Cu — 8 а. б. Si — 3,5 а. б. | 32. Na — 11,5 а. б. О — 0,8 а. |
| О — 6 а. б. | б. H — 0,5 а. б. |
| 14. P — 3,1 а. б. О — 4 а. б. | 33. F — 7 а. б. S — 4 а. б. |
| 15. Fe — 21 а. б. О — 8 а. б. | 34. K — 7,8 а. б. О — 1,6 а. б. |
| 16. Ca — 5 а. б. S — 4 а. б. | 35. Na — 2,3 а. б. S — 1,6 а. |
| О — 6 а. б. | б. О — 3,2 а. б. |
| 17. Na — 2,3 а. б. О — 8 а. б. | 36. Na — 9,2 а. б. С — 2,4 а. |
| 18. Ca — 5 а. б. О — 2 а. б. | б. О — 9,6 а. б. |

Нусга: Гой, К — 7,8 а. б. N — 2,8 а. б. О — 9,6 а. б. болсун. Масса гатнашыкларыны атом массаларына бөлмек билеп, молекуладакы атомларын сан гатнашыкларыны тапярис:

$$K : N : O : = \frac{7,8}{13} : \frac{2,8}{14} : \frac{9,6}{16} = 0,2 : 0,2 : 0,64 = 1 : 1 : 3;$$

Диймек, формула: KNO_3 болар.

Химики деңлемелер боюнча хасапламалар. Реакцияларын типлери. Деңлемелер боюнча меселе чөзүленде эсасан ашагдакылардан угур алмалы.

1. Реакцияларын деңлемелерини догры язмалы.

2. Реакциянын деңлемелеринде ашагы чызылан маддаларын ашагындан деңлемә лайык улулыклары, ёкарсындан болса берлен улулыгы язмалы.

1—77. Кальцийннн кислород билеп бирлешмегиннн 22,4 г оксид эмеле гелди. а) Нәче мукдарда (моль) кислород реакция гирди? б) Нәче грам кальций оксидленди?

Чөзүлиши. а) Реакция гиреп кислоталарын мукдарыны хасапаярыс.

$$\frac{x \text{ г}}{2\text{Ca}} + \frac{x \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{22,4 \text{ г}}{2\text{CaO}}$$

$$x \text{ моль} : 1 \text{ моль} = 22,4 \text{ г} : 112 \text{ г},$$

$$x = \frac{1 \cdot 22,4}{112} = 0,2, x = 0,2 \text{ моль } \text{O}_2.$$

$$M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{CaO}) = 56 \cdot 2 = 112 \text{ г};$$

$$M(\text{Ca}) = 40 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{Ca}) = 40 \cdot 2 = 80 \text{ г}.$$

6) Кальцийнин массасыны хасапаярыс:

$$x : 80 = 22,4 \text{ г} : 112 \text{ г}, \quad x = \frac{80 \times 22,4}{112} = 16, \quad m(\text{Ca}) = 16 \text{ г}.$$

1—78. 8,68 г симап (II) оксиди гыздырылып даргадыланда:
а) нэче литр кислород (к. ш.) бөлүнип чыкар? б) нэче грам симап эмеле гелер?

Чөзүлиши. а) Бөлүнип чыккан кислородаң гөврүмүни хасапаярыс.

$$\frac{8,68 \text{ г}}{2\text{HgO}} = \frac{x \text{ г}}{2\text{Hg}} + \frac{x \text{ л}}{22,4 \text{ л}}$$

$$8,68 \text{ г} - 434 = x : 22,4 \text{ л},$$

$$x = \frac{8,68 \times 22,4}{434} = 0,448 \text{ л},$$

$$x = 448 \text{ мл } \text{O}_2.$$

$$M(\text{HgO}) = 217 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{HgO}) = 217 \cdot 2 = 434 \text{ г};$$

$$M(\text{Hg}) = 201 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{Hg}) = 201 \cdot 2 = 402 \text{ г};$$

$$V_m(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л/моль},$$

$$V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л}.$$

б) Нэче грам симап эмеле гелйэндигини хасапаярыс.

$$8,68 \text{ г} : 434 \text{ г} = x : 402 \text{ г}, \quad x = \frac{8,68 \times 402}{434} = 8,04 \text{ г}, \quad x = 8,04 \text{ г. Hg}.$$

1—79. 2,6 г цинк металы дуз кислотасы HCl билең бирлешдирилгенде цинк хлориди ZnCl_2 ве водород H_2 эмеле гелйэр. Шонда бөлүнип чыккан водород молекулаларының саны нэче боляр?

$$\text{Чөзүлиши. } \frac{2,6 \text{ г}}{65 \text{ г}} \cdot \text{Zn} + \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \frac{x}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot \text{H}_2$$

$$M(\text{Zn}) = 65 \text{ г/моль}$$

$$2,6 \text{ г} : 65 \text{ г} = x : 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$m(\text{Zn}) = 65 \text{ г}$$

$$x = \frac{2,6 \cdot 6,02}{65} \cdot 10^{23} = 2,460 \cdot 10^{23}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$N = 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$x = 2,460 \cdot 10^{23} \text{ молекула } \text{H}_2$$

1—80. Хекдашы CaCO_3 (даг дашларының эсасы бөлеги) гыздырыланда сөнмедик хек CaO ве көмүртуршы газы CO_2 эмеле гелйэр. Бу реакция химики реакцияларың хайсы типине дегинши? Эгер 2 моль CaCO_3 гыздырылан болса, онда нэче грам CaO эмеле гелер? (Жогабы: 122 г CaO .)

1—81. Мис сульфатының CuSO_4 эргинине цинк металы гошуланда цинк сульфаты ZnSO_4 ве мис эмеле гелйэр. Бу реак-

ция химик реакцияларын хайсы типине дегишли? Эгер 13 г цинк реакция гатнашан болса, онда нэче грам мис эмеле гелер? (Жогабы: 12,8 г Cu.)

1—82. Сөнмеди хекиң CaO үстүне сув гуялмаса ховадакы көмүртуршы газы CO₂ билең реакция гирип, хек CaCO₃ эмеле гелйэр. Бу химик реакцияларын хайсы типине дегишли? Эгер реакция гатнашан CO₂-нин молекулаларынын саны 1,004·10²³ болса, онда нэче грам CaCO₃ эмеле гелер. (Жогабы: 20 г CaCO₃.)

1—83. Кальций металы билең сув (H₂O) реакция гиреңде жай агардылян ак хек Ca(OH)₂ ве яния газ-водород H₂ эмеле гелер. Бу реакция химик реакцияларын хайсы типине дегишли? Эгер 2 г кальций реакция гирең болса, онда кадалы шертлерде (к. ш.) нэче литр водород чыкяр? (Жогабы: 1,12 л H₂.)

1—84. Мис оксидине CuO водород гойберилип гыздырыланда 3,2 г мис эмеле гелди. а) Нэче мукдарда (моль) мис оксиди реакция гирди? б) Нэче литр (к. ш.) водород реакция гирди? в) Реакциянын нетижесинде эмеле гелен сувуң молекулаларынын саны нэче? (Жогабы: а) 0,05 моль CuO; б) 1,12 л H₂; в) 3,02·10²².)

1—85. 32 кг демир оксиди Fe₂O₃ углерод (II) оксиди CO билең гайтарыланда, реакциянын нетижесинде демир ве CO₂ эмеле гелйэр. Бу нэхили реакция? Реакция нетижесинде: а) нэче кг демир эмеле гелер; б) кадалы шертлерде нэче гөврүм CO реакция гирер? (Жогабы: а) 22,4 кг Fe; б) 13,44 м³ CO.)

1—86. а) Мавы реңкдеки Cu₂(OH)₂CO₃ малахитиң 4,4 грамы гыздырыланда: а) нэче грам CuO; б) нэче литр (к. ш.) CO₂; в) нэче мукдарда сув эмеле гелер? Бу реакция, химик реакцияларын хайсы типине дегишли? (Жогабы: а) 3,2 CuO; б) 1,448 л CO₂; в) 0,02 моль H₂O.)

5 г мис пластинкасы отда гыздырылды. Пластиңка совадылып чекиленде онуң массасы 5,6 г болды. Нэхили реакция гелди? а) нэче мукдарда мис оксиди эмеле гелди; б) кадалы шертте гечирилеңде нэче литр кислород реакция гирди? (Жогабы: а) 0,04 моль CuO; б) 0,448 л O₂.)

1—87. 7 г демир билең 7 г күкүрт реакция гатнашан болса, нэче грам демир сульфиди (FeS) эмеле гелер?

Чөзүлиши. Мадаларын дүзүминиң хемишелик кануны боюнча маддадакы масса гатнашыклар хем хемишеликдир.

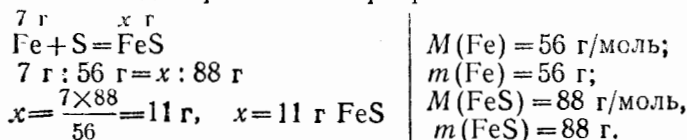
I усул. FeS-де $m(\text{Fe}) : m(\text{S}) = 56 : 32 = 7 : 4$. Гөршүмиз ялы 7 г демир 4 г күкүрт билең бирлешип сульфид эмеле гетирйэр. Онда $m(\text{FeS}) = 7 + 4 = 11$ г, 3 грам күкүрт (7—4=3) реакция гирмән галар.

II усул. Демир сульфиди реакция гирйән демрин мукдарына гөрө эмеле гелйэр. Демир сульфидинде 1 моль демир билең 1 моль күкүрт бирлешйэр? Онда реакция үчин алнан

Санлангыч маддаларың моль мукдарларыны хасаплап гөр-
бөрс.

$$\nu(\text{Fe}) = \frac{7}{56} = 0,125 \text{ моль}, \quad \nu(\text{S}) = \frac{7}{32} = 0,21875 \text{ моль}.$$

Күкүрт реакцияның талабындан артык берленлиги үчин,
хасапашыгы демир билен гечирйәрс.

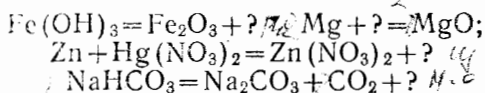


1—88. Реакция үчин 4 г күкүрт билен 14 г демир алнан
болса, нәче грам демир сульфиди эмеле гелйәр? (Жогабы:
11 г FeS.)

1—89. Эвдиометрде 4 л водород билен 4 л кислород га-
рындысы партладылса, нәче грам сув эмеле гелер? Хайсы газ
ве нәче литр реакция гирмән галар? (Жогабы: 0,3 г H₂O ве
2 л O₂ реакция гирмән галар.)

1—90. 2 г водород билен 12 г кислород газларының га-
рындысы партладылса, нәче грам сув эмеле гелер? (Жогабы:
13,5 г H₂O.)

1—91. Ашакдакы химикки реакцияларың денлемелеринде
сорап аламатаның оруна дегинли маддалары язмалы. Ко-
эффицентлери гоймалы ве химикки реакцияларың хайсы ти-
пинче дегинлигени язмалы.



1—92. Ашакдакы реакцияларың денлемелерини язмалы:
а) Метан газы CH₄ янанда углерод (IV) оксиди ве сув бу-
гы эмеле гелйәр.

б) Демир (III) оксидини углерод (II) оксиди билен гайта-
рыланда демир ве углерод (IV) оксиди эмеле гелйәр.

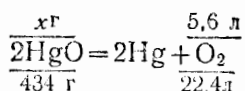
в) Ацетилен газы (C₂H₂) янанда углерод (IV) оксиди ве
сув бугы эмеле гелйәр.

II бап. ҚИСЛОРОД. ОКСИДЛЕР. ЯНМАҚ.

1. Реакция гирйән я-да онуң нетижесинде алынған бир мадданың белли мукдары боюнча газларын гөврүмини химики деңлемелер аркалы хасапламақ

2—1. Симан оксиди, калий перменганаты, бертолет дузы ве натрий нитраты ғыздырыланда кислород бөлүнип чықар. Херсинден 5,6 л кислород алмақ үчүн хер маддадан нәче грам алмалы?

Чөзүлиши. а) Нәче грам симан оксидиниң герекдигини хасаплайарыс:



$$x \text{ г} : 434 \text{ г} = 5,6 \text{ л} : 22,4 \text{ л},$$

$$x = \frac{434 \cdot 5,6}{22,46} = 108,5 \text{ г},$$

$$x = 108,5 \text{ г HgO}.$$

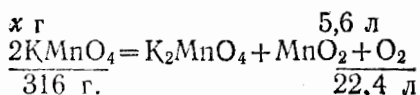
$$M(\text{HgO}) = 217 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{HgO}) = 217 \text{ г} \cdot 2 = 434 \text{ г};$$

$$V_m(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л/моль},$$

$$V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л}.$$

б) Калий перманганатының нәче грамы герекдигини хасаплайарыс:



$$x \text{ г} : 316 = 5,6 \text{ л} : 22,4 \text{ л},$$

$$x = \frac{316 \cdot 5,6}{22,4} = 79 \text{ г}, \quad x = 79 \text{ г KMnO}_4.$$

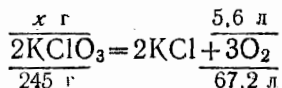
$$M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{KMnO}_4) = 158 \cdot 2 = 316 \text{ г}$$

$$V_m(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л}$$

в) Барголет дузуның нәче грамы герекдигини хасаплайарыс.



$$x \text{ г} : 245 \text{ г} = 5,6 \text{ л} : 67,2 \text{ л},$$

$$x = \frac{245 \cdot 5,6}{47,2} = 20,4 \text{ г},$$

$$x = 20,4 \text{ г KClO}_3.$$

$$M(\text{KClO}_3) = 122,5 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{KClO}_3) = 245 \text{ г};$$

$$V_m(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л/моль},$$

$$V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л} \cdot 3 = 67,2 \text{ л}.$$

г) Натрий нитратының нәче грамы герекдигини хасаплайарыс:

$$\frac{x \text{ г}}{2\text{NaNO}_3} = \frac{2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2}{17,9 \text{ г}} \quad \frac{5,6 \text{ л}}{22,4 \text{ л}}$$

$$x \text{ г} : 179 \text{ г} = 5,6 \text{ л} : 22,4 \text{ л},$$

$$x = \frac{179 \cdot 5,6}{22,4} = 42,5 \text{ г},$$

$$x = 42,5 \text{ г NaNO}_3.$$

$$M(\text{NaNO}_3) = 85 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{NaNO}_3) = 85 \text{ г} \cdot 2 = 170 \text{ г};$$

$$V_m \text{ 22,4 л/моль},$$

$$V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л}.$$

2—2. 11,2 л кислород алмак үчин нэче моль мукдарда водороддың пероксиди герек?

$$\text{Чөзүлиши. } \frac{x \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = \frac{11,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л}}$$

$$x : 2 = 11,2 \text{ л} : 22,4 \text{ л},$$

$$x = \frac{11,2}{2} = 1 \text{ моль}, \quad x = 1 \text{ моль}.$$

$$V_{\text{ш}}(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л/моль},$$

$$V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л};$$

$$(H_2O_2) = 2 \text{ моль}.$$

2—3. Тебиганда кислороддың яйрайшына гөз етирмек үчин: а) сувда (H_2O), б) хек дашында ($CaCO_3$); в) чәгедә (SiO_2); г) тоюнда $H_4Al_2Si_2O_9$ кислороддың тутян процентини хасапталма? (Жогабы: 88,96%; 48%; 53,3%; 55,8%.)

2—4. 1 га токай бир гиже-гүндизде 10 кг кислород чыкарыр. Ол бир гиже-гүндизде хова нэче литр кислород гойберйәр? (Жогабы: 7000 л.)

2—5. Адам бир минутда 0,5 л кислород талап эдйәр. Класдакы окуучыларын санына гөрә 45 минут үчин нэче литр кислород герек?

2—6. 63,2 г калий перменганатыдан нэче литр кислород алмак болар? (Жогабы: 44,8 л.)

2—7. 11,2 л кислород алмак үчин, калий перменганатынын нэче мукдары герек? (Жогабы: 3 моль.)

2—8. а) 4,48 л кислород; б) 0,4 моль кислород ве в) 8 г кислород алмак үчин, нэче грам $NaNO_3$ герек? (Жогабы: а) 31 г, б) 68 г; в) 42,5 г.)

2—9. 6 л кислороддың гатнашмагында 6 г магний якылды. Нэче грам магний оксиди MgO эмеле гелер? (Жогабы: 10 г MgO . 1—83-нжи мессәэ серет).

2—10. 10 г водород ве 32 г кислород гарындысы якыланда, нэче грам сув эмеле гелер? (Жогабы: 36 г H_2O .)

2—11. 6,4 г күкүрдің янып күкүрт оксидини эмеле гетирмәи үчин, нэче кислород герек?

2—12. Өсүмликлерде фотосинтез نتیжесинде 90 г глюкоза эмеле гелди: а) нэче литр CO_2 синдирилди? б) нэче литр O_2 эмеле гелди? (Жогабы: а) 67,2 л CO_2 , б) 67,2 л O_2 .)

2—13. 24 кг көмрүн долы янмагы үчин, нэче m^3 кислород (к. ш.) харч болар? (Жогабы: — 4,48 m^3 .)

2—14. Дүзүмнине 96% углерод, 2% водород ве галанлары янмагы маддалар бар дыйн хасапланса, онда 1 кг антраци-

дин долы янмагы үчин нәче литр хова герек? (Хованың гөв-
руми боюнча 21%-и кислород).

Чөзүлиши. 1) Антрацитдәки арасса углероды хасаплай-
рыс:

100 г антрацитде 96 г С бар.

1000 г x г

$$100 \text{ г} : 1000 \text{ г} = 96 \text{ г} : x, \quad x = \frac{96 \cdot 1000}{100} = 960 \text{ г С.}$$

я-да

1000 г — || — 100%

x г — || — 96% $1000 : x = 100 : 2,$

$$x = \frac{26 \cdot 1000}{100} = 960 \text{ г С.}$$

2) 960 г углеродың янмагына нәче литр кислород герек?

$$960 : 12 \text{ г} = x : 22,4, \quad x = \frac{960 \cdot 22,4}{12} = 17,92; \quad x = 1792 \text{ л.}$$

3) Антрацитдәки водороды хасанлайрыс:

100 г антрацитде 2 г H; x г антрацитде 100%

1000 г — || — x x || — 2%

$100 : 1000 = 2 \text{ г} : x \text{ г},$ $1000 : x = 100 : 2,$

$$x = \frac{1000 \cdot 2}{100} = 20, \quad x = 20 \text{ г H.}$$

4) 20 г водородың янмагына нәче литр кислород герек?

$\frac{20 \text{ г}}{2 \text{ H}_2} + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$ $M_{\text{H}_2} = 2 \text{ г/моль}, \quad M_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \text{ г}, \quad 2 : 4 \text{ г};$

$\frac{4 \text{ г}}{22,4 \text{ л}}$ $V_{\text{H}_2\text{O}} = 22,4 \text{ л/моль},$

$20 \text{ г} : 4 \text{ г} = x \text{ л} : 22,4 \text{ г}$ $V_{\text{O}_2} = 22,4 \text{ л.}$

$$x = \frac{20 \cdot 22,4}{4} = 112,0 \text{ л,}$$

$x = 112 \text{ л O}_2.$

5) Антрацитиң 1 кг-ның янмагына нәче литр кислород
герекдигини хасапламалы?

$$1792 \text{ л} + 112 \text{ л} = 1904 \text{ л O}_2.$$

6) Антрацитиң 1 кг-ның янмагына нәче литр хова герек?

100 л ховада 21 л O₂ бар. 1904 л 21%

$x \text{ л} — || — 1904 \text{ л}$ $x \text{ л} — || — 100\%$

$100 \text{ л} : x \text{ л} = 21 \text{ л} : 1904 \text{ л}, \quad 1904 : x = 21 : 100,$

$$x = \frac{100 \cdot 1904}{21} = 9066,6 \text{ л} = 9,066 \text{ м}^3 \text{ хова.}$$

2—15. Йөнекейлик үчин бензин изомер гетанларын C₇H₁₆
гарындларындан ыбаратдыр дийип кабул эдилди, онда 1
грам синтезиниң долы янмагы үчин, нәче литр хова герек?
(Жогабы: 12 л.)

2—16. Дүзүминде: 84% — С, 4% — Н, 6,4% — S ве гала-

ны янмаган маддалар болан даг көмүрүн янмагы үчүн, нэче литр хова гөрек (хованың гөврүми боюнча 21% кислород)? (Жогабы: 8708 л я-да 8,708 м³.)

2—17. Углерод ве күкүрт гарындысының 7 грамынын янмагы үчүн 8,4 л кислород харчланды. Гарындыда нэче грам углерод ве нэче грам күкүрт бар?

Чөзүлиши. Бу меселе алгебраик усул билен чөзүлйөр. Гой, гарындыда $m(C) = x$ г болсун, онда $m(S) = (7-x)$ г болар.

1. x г углеродың янмагына нэче литр кислород харчланар?

$$\begin{array}{l} \text{г а л} \\ C + O_2 = CO_2 \\ 12 \text{ г } 22,4 \text{ л} \\ x : 12 \text{ г} = a : 22,4 \text{ л}, \\ a = \frac{22,4x}{12} = \frac{5,6x}{3}, \\ a = \left(\frac{5,6x}{3}\right) \text{ л } O_2 \end{array}$$

$$M_{(C)} = 12 \text{ г/моль},$$

$$m_{(C)} = 12 \text{ г};$$

$$V_{\text{ш}} = 22,4 \text{ л/моль},$$

$$V_{(O_2)} = 22,4 \text{ л}.$$

2. $(7-x)$ г күкүрт янанда нэче литр кислород харч болар?

$$\begin{array}{l} (7-x) \text{ г } \\ S + O_2 = SO_2 \\ 32 \text{ г } 22,4 \text{ л} \\ (7-x) \text{ г} : 32 \text{ г} = b : 22,4 \text{ л} \end{array}$$

$$M_{(S)} = 32 \text{ г/моль}, m_{(S)} = 32 \text{ г};$$

$$V_{m(O_2)} = 22,4 \text{ л/моль}, V_{(O_2)} = 22,4 \text{ л}.$$

$$b = \frac{22,4 \cdot (7-x)}{32} = 0,7, (7-x) = 4,9 - 0,7 x; b = (4,9 - 0,7 x) \text{ л } O_2$$

$$\text{Шерте гөрө: } a + b = \frac{5,6x}{3} + (4,9 - 0,7 x) = 8,4.$$

Деплемәни чөзйөрис:

$$5,6 x + 14,7 - 2,1 x = 25,2; 3,5 x = 10,5; x = \frac{10,5}{3,5} = 3,0.$$

$$\text{Диймек, } m_{(S)} 7 \text{ г} - 3 \text{ г} = 4 \text{ г}, m_{(S)} = 4 \text{ г}, m_{(C)} = 3 \text{ г}.$$

2—18. Кальций ве магний металлларының 23 г гарындысының оксидленмегине 7 л кислород харчланды. Гарындының процент дүзүмини хасапламалы. (Жогабы: Ca=87%, Mg=13%.)

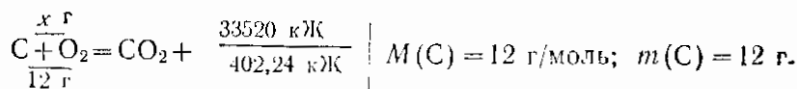
2—19. Калий нитраты билен натрий нитратының гарындысының 271 грамыны гыздырмак билен кадалы шертлере гечирилсенде 3,36 л кислород алынды. Гарындының процент дүзүмини хасапламалы? (Жогабы: KNO_3 — 37,27%; $NaNO_3$ — 62,73%.)

2—20. 5,2 г күкүрт билен углерод гарындысы якылаанда эмеле гелен газ гарындылары кадалы шерте гетирилсенде 5,04 л болды. Гарындының процент дүзүмини кеситлемели. (Жогабы: S — 77%; C — 23%.)

Химики реакцияларын йылылык эффекти

2—21. Көмүр якыланда 33520 кЖ йылылык чыкты. Нэче грам көмүрнү якыландыгыны хасапламалы?

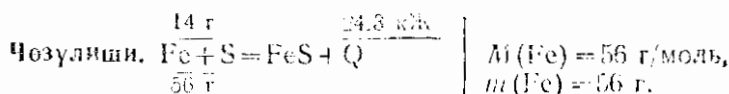
Чөзүлиши. 1. Көмүрнү янаккыгынын термохимики деңлемесини язарыс:



$$x : 12 = 33520 \text{ кЖ} : 402,24 \text{ кЖ}, \quad x = \frac{33520 \cdot 12}{402,24} = 1000 \text{ г},$$

$$x = 1000 \text{ г C.}$$

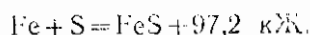
2—22. 14 г демир күкүрт биле бирлешенде 24,3 кЖ йылылык чыкты. Шу мағлұматдан угур алып термохимики деңлемени язмалы?



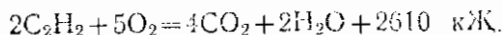
$$14 \text{ г} : 56 \text{ г} = 24,3 \text{ кЖ} : x \text{ кЖ}, \quad x = \frac{56 \cdot 24,3}{14} = 97,2 \text{ кЖ},$$

$$x = 97,2 \text{ кЖ.}$$

Термохимики деңлемени шейле язмак болар:



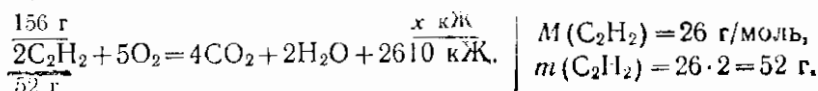
2—23. Ацетиленнү янак реакциясынын термохимики деңлемеси:



Эгер-де: а) 156 г ацетилен; б) 1,12 л ацетилен; в) 4 моль ацетилен якылан болса, онда нэче йылылык бөлүнип чыкар?

Чөзүлиши. 1. Термохимики деңлемени язарыс:

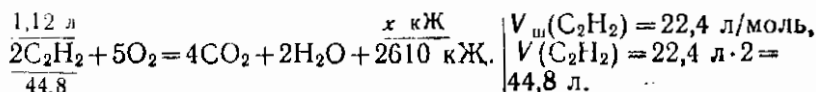
а) 156 г ацетилен якыланда чыккан йылылыкты хасапаларыс:



$$156 \text{ г} : 52 \text{ г} = x \text{ кЖ} : 2610 \text{ кЖ},$$

$$x = \frac{2610 \cdot 156}{52} = 7830 \text{ кЖ}, \quad x = 7830 \text{ кЖ.}$$

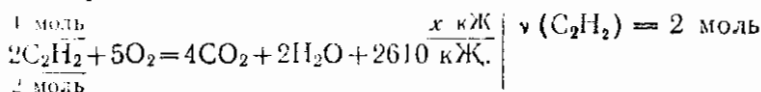
б) 1,12 л ацетилен янанда нэче йылылык чыккандыгыны хасапаларыс:



$$1,12 \text{ л} : 44,8 \text{ л} = x \text{ кЖ} : 2610 \text{ кЖ}, \quad x = \frac{1,12 \cdot 2610}{44,8} = 62,25 \text{ кЖ}$$

а) 62,25 кЖ.

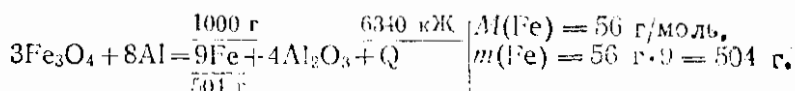
в) 4 моль ацетилен якыланда нэче йылылык чыккандыгын хасап аярыс:



$$4 \text{ моль} : 2 \text{ моль} = x \text{ кЖ} : 2610 \text{ кЖ}, \quad x = \frac{2610 \cdot 4}{2} = \frac{10440}{2} = 5220 \text{ кЖ}$$

2—24. Аллюминотермик усулы боюнча рельслери сеплемек үчүн демир оксиди Fe_3O_4 билеи аллюминий порошогыны нейлалаярлар. Эгер 1 кг демир эмеле геленде 6340 кЖ йылылык бөлүнип чыккан болса, онда термохимияны деңгемени азың.

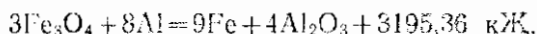
Чөзүлиши:



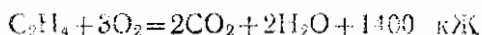
$$1000 \text{ г} : 504 \text{ г} = 6340 \text{ кЖ} : x \text{ кЖ}, \quad x = \frac{504 \cdot 6340}{1000} = 3195,36 \text{ кЖ},$$

$x = 3195,36 \text{ кЖ}$.

Термохимияны деңгеме:

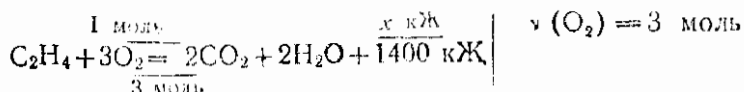


2—25. Этиленди ямак реакциясынын термохимияны деңгемеси:



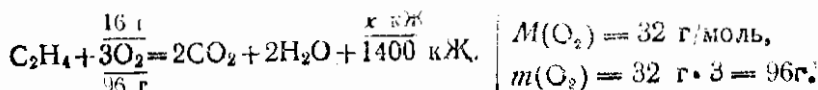
Эгер-де реакция: а) 1 моль кислород, б) 16 г кислород реакция гирең болса, онда нэче йылылык бөлүнип чыккыр?

Чөзүлиши: а) 1 моль кислород харалананда нэче йылылык чыккандыгын хасап аярыс:



$$1 : 3 = x : 1400 \text{ кЖ}, \quad x = \frac{1400 \cdot 1}{3} = 466,6 \text{ кЖ}, \quad x = 466,6 \text{ кЖ}$$

б) 16 г кислород харч боланда нэче йылылык чыккандыгын хасап аярыс:



$$16 \text{ г} : 96 \text{ г} = x \text{ кЖ} : 1400 \text{ кЖ}, x = \frac{1400 \cdot 16}{96} = 233,3 \text{ кЖ}, x =$$

233,3 кЖ.

2—26. Барлаг иш № 6. I вариант (тэк номерлер) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 24 \text{ кЖ}$. Термохимии деңгеме боюнча: а) г, С; б) моль С янанда нече йылылык чыкар?

II вариант (жүбүт номерлер) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 880 \text{ кЖ}$. Термохимии деңгеме боюнча: а) л CH_4 ; б) моль CH_4 янанда нече йылылык чыкар?

- | | | | |
|---------------|-------------|---------------|--------------|
| 1. а) 3 г | б) 0,2 моль | 19. а) 5,4 г | б) 1,3 моль |
| 2. а) 2,6 л | б) 0,4 моль | 20. а) 0,5 л | б) 3 моль |
| 3. а) 12 г | б) 0,5 моль | 21. а) 9,6 г | б) 7 моль |
| 4. а) 5,6 г | б) 0,5 моль | 22. а) 8,96 л | б) 1,4 моль |
| 5. а) 3,6 г | б) 0,3 моль | 23. а) 30 г | б) 1,8 моль |
| 6. а) 11,2 л | б) 0,6 моль | 24. а) 6,72 л | б) 8 моль |
| 7. а) 18 г | б) 0,4 моль | 25. а) 6 г | б) 1,8 моль |
| 8. а) 2,24 л | б) 0,8 моль | 26. а) 67,2 л | б) 2,5 моль |
| 9. а) 2,4 г | б) 0,7 моль | 27. а) 9 г | б) 2,4 моль |
| 10. а) 4,46 л | б) 0,9 моль | 28. а) 3,36 л | б) 4,5 моль |
| 11. а) 24 г | б) 3 моль | 29. а) 9,6 г | б) 1,9 моль |
| 12. а) 7 л | б) 3 моль | 30. а) 33,6 л | б) 10 моль |
| 13. а) 4,8 г | б) 4 моль | 31. а) 7,2 г | б) 5,2 моль |
| 14. а) 28 л | б) 5 моль | 32. а) 56 л | б) 0,05 моль |
| 15. а) 36 г | б) 1,5 моль | 33. а) 0,48 г | б) 0,09 моль |
| 16. а) 14 л | б) 8 моль | 34. а) 1,12 л | б) 4 моль |
| 17. а) 60 г | б) 2 моль | 35. а) 120 г | б) 20 моль |
| 18. а) 44,8 л | б) 1,2 моль | 36. а) 112 л | б) 15 моль |

2—27. Күкүрт жылында күкүрт (IV) оксиди эмеле гелйэр. 8 г күкүрт жылында 73,15 кЖ йылылык чыкды. Бу реакциянын термохимии деңгемесини язмалы? (Жогабы: 292,6 кЖ.).

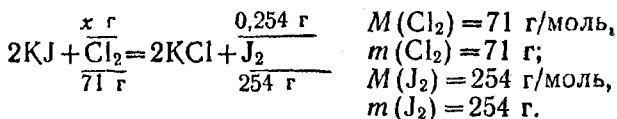
2—28. Углерод (II) оксиди янанда углерод (IV) оксидини эмеле гетирйэр. 11,2 л углерод (II) оксиди янанда 141 кЖ йылылык чыкды. Ол реакциянын термохимии деңгемесини язмалы? (Жогабы: 564 кЖ.).

2—29. 100,56 кЖ йылылык алмак үчин, нече грам көмүр якмак гереке? Көмүрүн яныш термохимии деңгемесини окув китабындан тап. (Жогабы: 3 г.).

Дашкы среданы горамак

2—30. Хлор биле багланышыккы лаборатория ишден соңра, лаборатория отагынын ховасынын 50 литрини КJ эргининден гечирилгенде 0,254-иод эмеле гелди. Эгер хлорун ёкары концентрация чёги ЕКЧ (Cl_2) = 1 г/м³ болса, онда ховадакы хлорун ЕКЧ (Cl_2)-ден нече артыкдыгыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Эмеле гелен иод боюнча 50 л ховадакы хлорун массасыны хасапаярыс:



$$x \text{ г} : 71 \text{ г} = 0,254 \text{ г} : 254 \text{ г}, \quad x = \frac{71 \cdot 0,254}{254} = 0,071 \text{ г}, \quad x = 0,071 \text{ г Cl}_2$$

2) 1 м³ (1000 л) ховада нэче грам хлор бардыгыны хасап-паярыс:

$$\text{50 л-де } 0,071 \text{ г Cl}_2 \quad 50 : 100 = 0 : 0,71 : x$$

$$1000 \text{ л-де } x \text{ г}$$

$$x = \frac{1000 \cdot 0,071}{50} = 1,42, \quad x = 1,42 \text{ г Cl}_2.$$

В) ЕКЧ (Cl₂)-дин нэче грам артык: 1,42 г—1=0,42 г артык.

У—31. Көмүртүрүш газынын ёкары концентрация чэгини сактап дийилди хасап эдилён хованын 20-литрини анализ эдилгенде 3,04 л көмүртүрүш газы бардыгы субут эдилди. ЕКЧ (CO₂)-ни хасапаламалы. (Жогабы: ЕКЧ (CO₂)=30 г/м³.)

2—32. Сияк гутарандан соң клас отагындан 10 л хованын сууунун. (Ca(OH)₂) үстүндөн гечирилгенде 1 грам чөкүндү (CaCO₃) эмеле гетирди. ЕКЧ (CO₂)=30 г/м³ билип, класы өлөмүрөтмөк герекедигини субут этмели ве ЕКЧ (CO₂) нэче ёкарыдыгыны хасапаламалы. (Жогабы: 14 г ёкары.)

2—33. 1 га мейдандакы гөк ағачлар, орта хасап билен бир гиже-гүндизде 120 кг тозаны синдирйёр ве 10 кг кислород чыкарыр. Хер баг арасы 4 м болса, бир баг бир гиже-гүндизде нэче грам тозаны синдирер ве нэче литр кислород чыкарыр? (Жогабы: 192 г тозан синдирйёр, 11,2 л O₂ чыкарыр.)

2—34. Машын тигринин 75%-и углерод дийип хасапалап 60 кг-лык бир тигир гарагаллык билен якылса, нэче хованы «эхерлежек»? ЕКЧ(CO₂)=30 г/м³. (Жогабы: 1250 м³.)

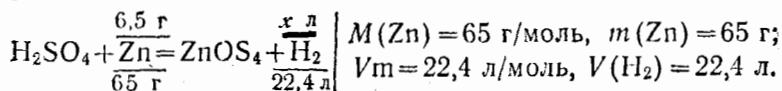
2—35. Өсүмликте фотосинтез реакциясы: 6CO₂+6H₂O гүн шөх. C₆H₁₂O₆+6O₂—1273 кЖ ялы болуп гечйёр. Эгер-де 2 моль C₆H₁₂O₆ эмеле гелен болса, онда: а) Нэче кЖ йылылык синдирйёр; б) нэче л CO₂ синдирйёр; в) нэче л O₂ хова яй-пар? (Жогабы: а) 2546 кЖ; б) 248 л CO₂; в) 243 л O₂.)

III бап. ВОДОРОД

1. Водородын алнышы ве хәсиетлери

3—1. Күкүрт кислотасының сувдакы эргинине 6,5 г цинк тәсир этдирилсе: а) нәче литр; б) нәче моль мукдарда; в) нәче грам; г) нәче саны молекула водород бөлүнип чыкяр?

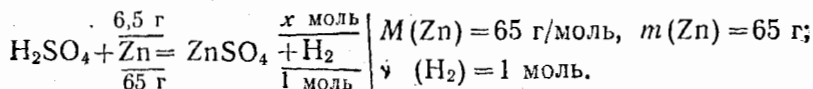
Чөзүлиши. а) Нәче литр водород чыкяндыгыны хасап-лаярыс:



$$6,5 \text{ г} : 65 \text{ г} = x \text{ л} : 22,4 \text{ л},$$

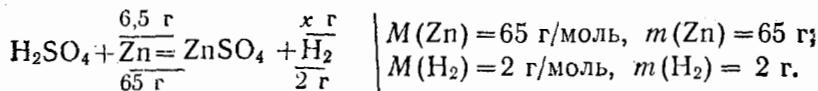
$$x = \frac{6,5 \cdot 22,4}{65} = 2,24 \text{ л}, \quad x = 2,24 \text{ л H}_2.$$

б) Нәче мукдарда (моль) водород чыкяндыгыны хасап-лаярыс:



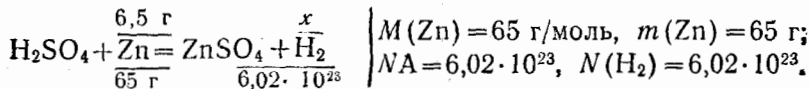
$$6,5 \text{ г} : 65 \text{ г} = x \text{ моль} : 1 \text{ моль}, \quad x = \frac{6,5 \cdot 1}{65} = 0,1 \text{ моль}, \quad x = 0,1 \text{ моль H}_2.$$

в) Нәче грам водород чыкяндыгыны хасап-лаярыс:



$$6,5 \text{ г} : 65 = x : 2 \text{ г}; \quad x = \frac{6,5 \cdot 2}{65} = 0,2, \quad x = 0,2 \text{ г H}_2.$$

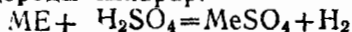
г) Нәче саны молекула водород чыкяндыгыны хасап-лаярыс:



$$6,5 : 65 = x : 6,02 \cdot 10^{23}, \quad x = \frac{6,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{65} = 6,02 \cdot 10^{22} \text{ H}_2.$$

3—2. Сув гарыдан күкүрт кислотасы билен: а) 1 г демир; б) 1 г магний; в) 1 г цинк өзара тәсир эденде, хайсы халда водород көп бөлүнип чыкар?

Чөзүлиши. Бу меселәни хасап-лашык гечирмән хем чөзмек болар. Металларын хеммеси 2 валентли, ол кислотадан 1 моль метал, 1 моль водороды чыкарар.



Хөдүрленен металланың хайсысының относителъ атом мас-сасы кичи болса, шонуң мукдары көпдүр ве көп водород чы-карат. Шейлеликте бу металлдан магнинийң относителъ атом массасы кичи, ягны $Ag(Mg) = 24$, шонуң үчин Mg көп водо-род чыкарат.

3—3. Ашгар металларындан: а) литиниң 7 грамы; б) нат-риниң 23 грамы; в) калиниң 39 грамы сув билен бирлешди-рилсе хайсы халда көп водород чыкар?

Чөзүлиши. Меселәнин шертинден гөрнүши ялы ашгар ме-талларынын хеммеси бир меңзеш мукдарда берлиптир:

$$\nu(Li) = \frac{m(Li)}{M(Li)} = \frac{7 \text{ г}}{7 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль},$$

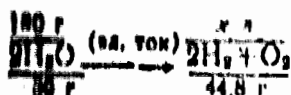
$$\nu(Na) = \frac{m(Na)}{M(Na)} = \frac{23 \text{ г}}{23 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль},$$

$$\nu(K) = \frac{m(K)}{M(K)} = \frac{39 \text{ г}}{39 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль}.$$

Шонуң үчин бирмеңзеш мукдарда водород чыкаратлар.

8—4. 180 г сув электрик тогы билен даргадыланды: а) нэ-че литр; б) нэче грам водород эмеле гелер?

Чөзүлиши. а) нэче литр водород чыккандыгыны хасапла-рым.



$$M(H_2O) = 18 \text{ г/моль},$$

$$m(H_2O) = 18 \cdot 2 = 36 \text{ г};$$

$$V_{H_2} = 22,4 \text{ л/моль},$$

$$V(H_2) = 22,4 \cdot 2 = 44,8 \text{ л}.$$

$$180 \text{ г} : 36 \text{ г} = x \text{ л} : 44,8 \text{ л}, \quad x = \frac{180 \cdot 44,8}{36} = 224, \quad x = 224 \text{ Н}_2.$$

б) нэче грам водород чыккандыгыны хасапаярыс:



$$180 \text{ г} : 36 \text{ г} = x \text{ г} : 4 \text{ г},$$

$$x = \frac{180 \cdot 4}{36} = 20 \text{ г}, \quad x = 20 \text{ г } H_2.$$

$$M(H_2O) = 18 \text{ г/моль},$$

$$m(H_2O) = 18 \cdot 2 = 36 \text{ г}.$$

$$M(H_2) = 2 \text{ г/моль},$$

$$m(H_2) = 2 \cdot 2 = 4 \text{ г}.$$

8—8. Юрдуммада (Марыда) азот дөкүниини өндүрилгенде гөрүн болин водородды алмак үчин тебигы газ метан (CH_4) дими икылир я-да оны ёкпы температурада сув бугы билен тебир өтдирилләр. Реакцияларда дегишли ерлерде коэффици-ентлери гоюп, хайсы ягдайда көп водород алып боляндыгыны көргөтлөң.

а) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO + H_2$, б) $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + H_2$. (Жогабы: и ягдайда көп водород чыкяр.)

8—9. Ашгар металларындан: а) калиниң 7,8 грамы; б) натриниң 6,9 грамы сув билен бирлешдирилген болса, онда

оларын хайсысында водород көп мукдарда бөлүнип чыкар? (Жогабы: а) 2,24 л; б) 3,36 л.)

3—10. 7,2 г сув электрик тогы аркалы даргадыланда а) нэче литр ве б) нэче моль мукдарда водород бөлүнип чыкар? (Жогабы: а) 8,96 л H_2 ; б) 0,4 моль H_2 .)

3—11. Мис (II) оксидинден 8 г мис алмак үчин нэче литр водород герек? (Жогабы: 2,8 л H_2 .)

3—12. Нобелли ики валентли металың 1,3 грамы дуз кислотасы билен бирлешдириленде 448 мл водород чыкды. Ол хайсы метал? (Жогабы: Zn.)

3—13. БАРЛАГ ИШ № 7.

I. $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$ I-вариант

$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$ II-вариант

Реакция боюнча: а) моль, б) ... грам ве в) ... атом метал реакция гирен болса нэче литр водород (к. ш.) бөлүнип чыкяр? (Төк номерлер I, жүбүт номерлер II-вариант.)

Т №	а	б	в	Т №	а	б	в
1	0,01 моль	6,5 г	$6,02 \cdot 10^{22}$	19	0,3 моль	19,5 г	$18063 \cdot 10^{23}$
2	2 моль	112 г	$12,04 \cdot 10^{23}$	20	0,01 моль	0,56 г	$2,408 \cdot 10^{23}$
3	0,2 моль	13 г	$1,204 \cdot 10^{23}$	21	0,4 моль	26 г	$6,02 \cdot 10^{23}$
4	0,4 моль	22,4 г	$2,408 \cdot 10^{23}$	22	5 моль	280 г	$30,10 \cdot 10^{23}$
5	3 моль	195 г	$1,806 \cdot 10^{23}$	23	0,8 моль	52 г	$4,816 \cdot 10^{23}$
6	4 моль	224 г	$24,08 \cdot 10^{23}$	24	0,6 м	33,6 г	$3,612 \cdot 10^{23}$
7	0,5 моль	32,5 г	$3,01 \cdot 10^{23}$	25	0,02 моль	1,3 г	$11240 \cdot 10^{23}$
8	0,5 моль	28 г	$3,01 \cdot 10^{23}$	26	0,04 моль	2,24 г	$2,408 \cdot 10^{23}$
9	0,01 моль	0,65 г	$6,02 \cdot 10^{23}$	27	0,9 м	585 г	$54,18 \cdot 10^{23}$
10	0,02 моль	1,12 г	$2104 \cdot 10^{23}$	28	1,5 м	84 г	$9,03 \cdot 10^{23}$
11	5 моль	325 г	$30,10 \cdot 10^{23}$	29	1,5 м	97,5 г	$9,03 \cdot 10^{23}$
12	4 моль	336 г	$36,12 \cdot 10^{23}$	30	7 моль	392 г	$42,14 \cdot 10^{23}$
13	4 моль	250 г	$24,08 \cdot 10^{23}$	31	0,7 м	45,5 г	$4,214 \cdot 10^{23}$
14	3 моль	168 г	$18,06 \cdot 10^{23}$	32	2,5 м	140 г	$15,05 \cdot 10^{23}$
15	18 моль	520 г	$48,16 \cdot 10^{23}$	33	1,2 моль	78 г	$7,224 \cdot 10^{23}$
16	0,1 моль	5,6 г	$6,02 \cdot 10^{22}$	34	1,4 м	78,4 г	$6,268 \cdot 10^{23}$
17	2 моль	130 г	$42,08 \cdot 10^{23}$	35	0,08 м	5,2 г	$4,816 \cdot 10^{22}$
18	3 моль	168 г	$18,05 \cdot 10^{23}$	36	0,9 моль	50,4 г	$5,418 \cdot 10^{23}$

Нусга: I вариант: а) 1,6 моль; б) 104 г; в) $6,632 \cdot 10^{23}$ Чөзүлиши.

$$\text{а) } \frac{1,6 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} \frac{Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2}{22,4 \text{ л}} \quad \left| \quad \begin{array}{l} V(Zn) = 1 \text{ моль,} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(H_2) = 22,4 \text{ л.} \end{array} \right.$$

$$1,6 : 1 = x : 22,4 \text{ л, } x = \frac{22,4 \cdot 1,6}{1} = 35,84; x = 35,84 \text{ л } H_2$$

$$\text{б) } \frac{104 \text{ г}}{65 \text{ г}} \frac{Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2}{22,4 \text{ л}} \quad \left| \quad \begin{array}{l} M(Zn) = 65 \text{ г/моль,} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль,} \\ m(Zn) = 65 \text{ г,} \\ V(H_2) = 22,4 \text{ л.} \end{array} \right.$$

$$104 \text{ г} : 65 \text{ г} = x \text{ л} : 22,4 \text{ л}, \quad x = \frac{104 \cdot 22,4}{65} = 35,84 \text{ л}, \quad x = 35,84 \text{ л } \text{H}_2.$$

$$\begin{array}{l|l} \text{в) } \frac{6,632 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \frac{x}{22,4 \text{ л}} \text{ H}_2 & \begin{array}{l} N_A = 6,02 \cdot 10^{23}; \\ N(\text{Zn}) = 6,632 \cdot 10^{23}; \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль}; \\ V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л}. \end{array} \\ \frac{6,632 \cdot 10^{23} : 6,02 \cdot 10^{23} = x : 22,4,}{x = \frac{6,632 \cdot 10^{23} \cdot 22,4}{6,02 \cdot 10^{23}} = 35,84 \text{ л}.} & \end{array}$$

III. Химики реакциялар боюнча газларын гөврүм гатнашыкларының хасапланышы

3—14. 5 л водородын долы янмагы үчин нэче литр кислород герек?

Чөзүлиши.

$$\begin{array}{l} 5 \text{ л} \quad x \text{ л} \\ 2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}. \\ 44,8 \text{ л} \quad 22,4 \text{ л} \end{array} \quad \begin{array}{l} Vm = 22,4 \text{ л/моль}, \quad V(\text{H}_2) = 22,4 \cdot 2 = 44,8 \text{ л}, \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль}, \quad V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л}. \end{array}$$

Эгер меселаниң шертинде берлен ве соралыан маддаларын икиси-де газ халында болса ве белли бир шертде хем гөврүм-де берлин, гөврүмде-де соралыан болса, онда газларын гөврүм-иниң сан бахаларыны 22,4-е гысгалдып, кичи санлар билен хасаплыштык геширип билерис. Онда дөңгеме боюнча оларын моль мукдары (v) нэче болса, шонча гөврүм гоюп язмак боллр, себэби газың канунларына лайык гелйэр. Онда шейле ишмак боллр:

$$\begin{array}{l} 5 \text{ л} \quad x \text{ л} \\ 2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}. \\ 2 \text{ л} \quad 1 \text{ л} \end{array} \quad \begin{array}{l} 5 \text{ л} : 2 \text{ л} = x : 1 \text{ л}, \\ x = \frac{5 \cdot 1}{2} = 2,5 \text{ л}, \quad x = 2,5 \text{ л } \text{O}_2. \end{array}$$

8—15. 20 л аммиагың эмеле гелмеги үчин нэче литр водород ре нэче литр азот герек?

Чөзүлиши.

$$\begin{array}{l} 20 \text{ л} \quad 1 \text{ л} \quad 2 \text{ л} \quad x \text{ л} \\ \text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 \\ 1 \text{ л} \quad 3 \text{ л} \quad 2 \text{ л} \end{array} \quad \begin{array}{l} Vm = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{N}_2) = 1 \text{ л}, \quad V(\text{NH}_3) = 2 \text{ л}, \\ V(\text{H}_2) = 3 \text{ л}. \end{array}$$

а) Реакцияда сарп боллн водородың гөврүмини хасапларыс:

$$x \text{ л} : 3 \text{ л} = 20 \text{ л} : 2 \text{ л}, \quad x = \frac{20 \cdot 3}{2} = 30 \text{ л}, \quad x = 30 \text{ л } \text{H}_2.$$

б) Реакцияда сарп боллн азотың гөврүмини хасапларыс:

$$x \text{ л} : 1 \text{ л} = 20 \text{ л} : 2 \text{ л}, \quad x = \frac{20 \cdot 1}{2} = 10 \text{ л}, \quad x = 10 \text{ л } \text{N}_2.$$

3—16. Сепататда дуз кислотасы водород билен хлорың бирлешмеги нетижесинде алынар. Эгер дүзүминде 60% водо-

род, 40% хлор билен газларын гарындысынын 1 литри өзара бирлешдирилсе (партладылса), онда партламадан соң газларын гөврүми ве дүзүми нәхили болар? (Процент дүзүмлер: гөврүмде хасапламалы);

Чөзүлиши. 1) 1 л (1000 мл) газ гарындысындакы газларын хер биринин нәче гөврүмдедигини хасаплаярыс:

а) Нәче мл водород бардыгыны хасаплаярыс:

100 мл-де H_2 60 мл. —

1000 мл—|| —x мл

$$100 \text{ мл} : 1000 \text{ мл} = 60 \text{ мл} : x \text{ мл}, x = \frac{60 \cdot 1000}{100} = 600 \text{ мл } H_2.$$

б) Нәче мл хлор бардыгыны кесгитлөйөрис:

1000 мл—600 мл=400 мл

$V_m = 22,4 \text{ л/моль},$

2) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$

$V(H_2) = 1 \text{ мл},$

1 мл 1 мл 2 мл

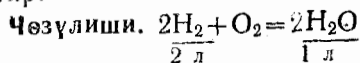
$V(Cl_2) = 1 \text{ мл},$

2) 600 мл 400 мл x мл

$V(HCl) = 2 \text{ мл}.$

Шертде водород артык берленлиги үчин HCl хлора гөрә эмеле гелйәр. 200 мл водород реакция гирмән галяр. 600 мл—400 мл=200 мл H_2 . Эмеле гелйән HCl реакция гирен хлордан 2 эссе көп 400 мл·2=800 мл HCl . Реакциядан соң 800 мл HCl эмеле гелди ве 200 мл H_2 реакция гирмән галды. Умумы гөврүм үйтгемеди. Өң 1 л (600 мл+400 мл) соң 1 л (800 мл+200 мл), себәби деңлеме боюнча $H_2 + Cl_2 = 2HCl$. $V=1$, $V=1$, $V=2$. Деңликден өңде газларын гөврүми 1+1=2 л. Деңликден соң хем 2 л.

3—17. Водород билен кислородын 50 мл гарындысы партладыландан соң 5 мл кислород реакция гирмән галды. Башкы газ гарындысында гөврүми боюнча хер бир газ нәче процент тутяр?



$V_m = 22,4 \text{ л/моль},$

$V(H_2) = 2 \text{ л}, V(O_2) = 1 \text{ л}.$

Илки нәче мл газ гарындысы реакция гирендигини хасаплаярыс:

$$50 \text{ мл} - 5 \text{ мл} = 45 \text{ мл } (H_2 \text{ ве } O_2).$$

Деңлемеден гөрнүши ялы 2 гөврүм водород бир гөврүм кислород билен реакция гирйәр. Шондан угур алып 45 мл-и 2:1 ялы ики бөлеге бөлйөрис. Шондан бир бөлеги реакция гирен кислородын гөврүмидир. Ики бөлеги болса реакция гирен водородын гөврүмидир.

$$V(O_2) = \frac{45 \cdot 1}{3} = 15 \text{ мл } O_2, \quad V(H_2) = \frac{45 \cdot 2}{3} = 30 \text{ мл } H_2$$

Реакция гирмән галан 5 мл кислороды гошуп, гарындыдакы кислородын жеми гөврүмини билйөрис:

$$15 \text{ мл} + 5 \text{ мл} = 20 \text{ мл } O_2.$$

Нәтижеде гарындыдакы $V(\text{H}_2) = 30$ мл, $V(\text{O}_2) = 20$ мл.

Инди оларың гөврүми боюнча тутян процентлерини хасап-
лларыс:

а) Водородың тутян проценти:

$$50 \text{ мл} \text{ ————— } 100\%, \quad 50 : 30 = 100 : x,$$

$$30 \text{ мл} \text{ ————— } x\%, \quad x = \frac{30 \cdot 100}{50} = 60, \quad x = 60\% \text{ H}_2.$$

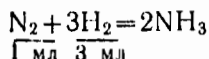
б) Кислородың тутян проценти:

$$50 \text{ мл} \text{ ————— } 100\%, \quad 50 : 20 = 100 : x,$$

$$20 \text{ мл} \text{ ————— } x\% \quad x = \frac{20 \cdot 100}{50} = 40, \quad x = 40\% \text{ O}_2.$$

3—18. Азот ве водород газларының 50 мл гарындысы ка-
тлитаторлар аркалы долы реакция гиренден соң 2 мл азот
реакция гирмән галды. Башдакы газ гарындысында хер бир
газ нәче мл?

Чөзүлиши. 1) Газ гарындысының нәче мл реакция гиренди-
гини хасап лларыс: $50 \text{ мл} - 2 \text{ мл} = 48 \text{ мл}$.



$$V_{\text{т}} = 22,4 \text{ л/моль},$$

$$V(\text{N}_2) = 1 \text{ мл},$$

$$V(\text{H}_2) = 3 \text{ мл}.$$

Бу мәсәлә хем ёкардакы усул билән чөзүлйәр.

II усул. Гой, гарынды да реакция гирен азотың гөврүмини
мл билән белләлиң. Онда азотың тутян гөврүми $3x$ болар.
Нәтижеде ашпадакы дөсләмәни аларыс:

$$x + 3x = 48, \quad x = \frac{48}{4} = 12 \text{ мл, водород } 3x = 3 \cdot 12 = 36 \text{ мл. Га-}$$

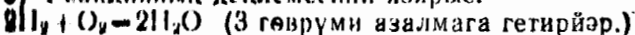
рындыдакы азот $12 + 2 = 14 \text{ мл}$.

8—19. 100 мл ховадакы кислородың гөврүми боюнча тут-
ян процентиңи тапмак үчин, оны 50 мл водород билән гарып
партлатдылар ве кадила шертлере гетирилеңде галан газла-
рың гөврүми 87 мл болды. Хованың дерислейән нусгасында гөв-
рүми боюнча кислород нәче процент тутяр?

Чөзүлиши. 1) Водород кошуланда газларың гарындысы-
ның нәчәдигини хасап лларыс: $100 + 50 = 150 \text{ мл}$.

2) Партламыңи соң газың гөврүминиң нәче мл азалаңды-
гыңи хасап лларыс: $150 \text{ мл} - 87 \text{ мл} = 63 \text{ мл}$.

3) Реакцияның дөсләмәсини язарыс:



$\mu = 2, \quad \mu = 1$ шонун эсасында шейле пропорция алмак бол-
ыр. 3 гөврүм азалаңда 1 гөврүм кислород реакция гирйәр.

$$63 \text{ ————— } x \text{ —————}$$

$$3 : 63 = 1 : x, \quad x = \frac{63 \cdot 1}{3} = 21, \quad x = 21 \text{ мл O}_2.$$

Нәтиже 100 мл ховада 21 мл O_2 бар. Диймек, 21% O_2 бар.
Варлаң иш № 8

3—20. Чеп тарап (тэк номерлер) ... л водород нэче литр кислород билен бирлешйэр?

Саг тарап (жүбүт номерлер). ... л водород хлор билен бирлешип нэче литр HCl эмеле гетирйэр?

1	20 л H ₂	6	15 л H ₂	11	26 л H ₂	16	6 л H ₂
2	7 л H ₂	7	18 л H ₂	12	36 л H ₂	17	22 л H ₂
3	24 л H ₂	8	20 л H ₂	13	10 л H ₂	18	31 л H ₂
4	9 л H ₂	9	30 л H ₂	14	25 л H ₂	19	44 л H ₂
5	12 л H ₂	10	19 л H ₂	15	4 л H ₂	20	17 л H ₂

21	28 л H ₂	25	34 л H ₂	29	16 л H ₂	33	14 л H ₂
22	2 л H ₂	26	26 л H ₂	30	36 л H ₂	34	13 л H ₂
23	100 л H ₂	27	8 л H ₂	31	40 л H ₂	35	21 л H ₂
24	41 л H ₂	28	11 л H ₂	32	5 л H ₂	36	60 л H ₂

3—21. Водород ве кислород газларының гарындысының 50 мл-и партладыландан соң 5 мл водород реакция гирмэн галды. Газ гарындысының гөврүми боюнча тутян процентини хасапламалы. (Жогабы: Водород — 70%; Кислород — 30%.)

3—22. Азот ве водород газларының гарындысының 50 мл-и катализаторың гатнашмагында реакция гиренден соң 2 мл водород реакция гирмэн галды. Башдакы газ гарындысында хер бир газың нэче гөврүми бар? (Жогабы: Н — 38 мл, N — 12 мл.)

III. Газларың дыкызлыгы ве относител дыкызлыгы

Газың бир литриниң массасына *газың дыкызлыгы* дийилйэр. Ол ρ билен белленйэр. Кадалы шертлерде газың 1 мольнының тутян гөврүминден (22,4 л/моль) пейдаланып, газларың моль массасыны тапып билерис. Ол шу формула билен аңладылар:

$$M = 22,4 \cdot \rho, \quad M — \text{моль масса}, \quad \rho — \text{дыкызлык}.$$

Относител дыкызлык — бир газың моляр массасының икинжи бир газың моляр массасына болан гатнашыгыдыр.

Меселем: Водорода гөрә дыкызлык диймек шол газың моляр массасының водородың моляр массасына $M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}$ болан гатнашыгыдыр.

Водорода гөрә дыкызлык боюнча моль масса $M = 2D(\text{H}_2)$ формула боюнча тапылар. $D(\text{H}_2)$ водорода гөрә дыкызлык диймекдир.

$M = 29D$ (хова). Хова гөрә дыкызлык боюнча моляр массаны тапмак.

$M = 28D(\text{N}_2)$, $D(\text{N}_2)$ — азота гөрә дыкызлык,

$M = 32D(\text{O}_2)$, $D(\text{O}_2)$ — кислорода гөрә дыкызлык,

$M=4D(\text{He})$, $D(\text{He})$ — гелийгә гәрә дыкызлык.

(Гелийнинг молекуласы бир атомдан дуряр.)

3—23. Шу газларын: а) күкүртводородын; б) гелийнин;

в) хлорводородын водорода гәрә дыкызлыгыны хасапламалы.

Чезүлиши. а) Күкүртводородын водорода гәрә дыкызлыгы:

$$M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}, M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г/моль}, D(\text{H}_2) = \frac{34 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} =$$

$$= 17, D(\text{H}_2) = 17.$$

б) Гелийнинг водорода гәрә дыкызлыгы:

$$M(\text{H}_2) = 4 \text{ г/моль}$$

$$D(\text{H}_2) = \frac{4 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 2, D(\text{H}_2) = 2.$$

$$M(\text{He}) = 2 \text{ г/моль}$$

в) Хлорводородын водорода гәрә дыкызлыгы:

$$M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}, M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}, D(\text{H}_2) = \frac{36,5}{2} =$$

$$= 18,25, D(\text{H}_2) = 18,25.$$

3—24. Шу газларын: а) углеродын (IV) оксидини; б) Метан газын — CH_4 ; в) Бромводород HBr газынн хова гәрә дыкызлыгыны хасапламалы.

Чезүлиши. а) углеродын оксидини хова гәрә дыкызлыгы:

$$M(\text{хова}) = 29 \text{ г/моль}, M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}, D(\text{хова}) =$$

$$= \frac{44 \text{ г/моль}}{29 \text{ г/моль}} = 1,52, D(\text{хова}) = 1,52.$$

б) Метан газынн хова гәрә дыкызлыгы:

$$M(\text{хова}) = 29 \text{ г/моль}, M(\text{CH}_4) = 16 \text{ г/моль}, D(\text{хова}) =$$

$$= \frac{16 \text{ г/моль}}{29 \text{ г/моль}} = 0,55, D(\text{хова}) = 0,55.$$

в) Бромводородн хова гәрә дыкызлыгы:

$$M(\text{хова}) = 29 \text{ г/моль}, M(\text{HBr}) = 81 \text{ г/моль}, D(\text{хова}) =$$

$$= \frac{81 \text{ г/моль}}{29 \text{ г/моль}} = 2,8, D(\text{хова}) = 2,8.$$

3—25. Шу газларын: а) кислородын; б) азотын; в) хлорын дыкызлыгыны (1 л-нн массасын) хасапламалы.

$$\text{Чезүлиши. } M=22,4, \rho, \text{ формуладан } \rho = \frac{M}{22,4 \text{ л/моль}} \text{ алырсы.}$$

а) Кислородн дыкызлыгы

$$M(\text{O}_2) = 32 \text{ г/моль}, V_m = 22,4 \text{ л/моль}, \rho = \frac{32 \text{ г/моль}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,43 \text{ г/л},$$

$$\rho = 1,43 \text{ г/л}.$$

б) Азотн дыкызлыгы:

$$M(\text{N}_2) = 28 \text{ г/моль}, V_m = 22,4 \text{ л/моль}, \rho = \frac{28 \text{ г/моль}}{22,4 \text{ л/моль}} =$$

$$= 1,25 \text{ г/л}, \rho = 1,25 \text{ г/л}.$$

в) Хлорн дыкызлыгы: $M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль}, V = 22,4 \text{ л/моль},$

$$\rho = \frac{71 \text{ г/моль}}{22,4 \text{ л/моль}} = 3,17 \text{ г/л}, \rho = 3,17 \text{ г/л}.$$

3—26. Гелә гәрә дыкызлыклары: а) 11; б) 7; в) 0,5 бо-
лан газларын моляр массаларыны хасапламалы.

Чөзүлиши. $M(\text{He}) = 4$ г/моль, $M = 4$ г/моль $D(\text{He})$ форму-
ла боюнча хасаплаярыс:

а) $M = 4$ г/моль $\cdot 11 = 44$ г/моль;

б) $M = 4$ г/моль $\cdot 7 = 28$ г/моль;

в) $M = 4$ г/моль $\cdot 0,5 = 2$ г/моль.

3—27. 446°C -да симап бугуның хова гәрә дыкызлыгы 6,92
ден. Бугда симап молекулаларының дүзүми нәхили?

Чөзүлиши. $M(\text{Hg}) = 201,6, 92 = 201$ г/моль, $\nu(\text{Hg}) =$
 $= \frac{201 \text{ г/моль}}{201 \text{ г/моль}} = 1$ моль, $m(\text{Hg}) = M$

$m(\text{Hg}) = 201$ г/моль $\cdot 1$ моль $= 201$ г.

3—28. Ак фосфорын водорода гәрә дыкызлыгы 62 ден.

Ак фосфорын формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Ак фосфорын моляр массасыны хасапла-
ярыс:

$M(\text{P}) = 2$ г/моль $\cdot 62 = 124$ г/моль

2) Ак фосфорың бир мукдарының (моль) массасы нәче
грамдыгыны хасаплаярыс:

$m(\text{P}) = 124$ г/моль, 1 моль $= 124$ г ($m = M \cdot \nu$ формула эсас-
ландык.)

Фосфорың бир атомлы моль массасының $M(\text{P}) = 31$ г/моль
пейдаланып, ак фосфорың моль моляр формуласыны тапаярыс:

$\nu(\text{P}) = \frac{124 \text{ г}}{31 \text{ г/моль}} = 4$ моль. Ак фосфорың формуласы P_4 .

3—29. Эгер-де 500°C -де ве 1160°C -де күкүрдің бугуның
хова гәрә дыкызлыгы дегишлиликде 6,62-э ден болса, онда
шоя температурада күкүрдің молекуласында нәче атом бар?
(Жогабы: S_6 ; S_2 .)

3—30. 50%-и гелий (гөврүми боюнча) болан водород би-
лен гелиның гарындысының водорода гәрә дыкызлыгыны ха-
саплан.

Чөзүлиши. 1 моль газың моль гөврүми $V_m = 22,4$ л/моль
пейдаланып, онуң ярнысы 11,2 л He ве 11,2 л H_2 болмалыды-
гыны билйәрис.

Онда: 1) 11,2 л He-нің массасының нәчедигини хасапла-
ярыс.

$22,4$ л ——— 4 г (себәби $M(\text{He}) = 4$ г/моль $m(\text{He}) = 4$ г.)
 $11,2$ ——— x г

$22,4$ л : $11,2$ л $= 4$ г : x г, $x = \frac{11,2 \cdot 4}{22,4} = 2$ г.

2) 11,2 л водородың массасының нәчедигини хасаплаярыс:

$M(\text{H}_2) = 2$ г/моль, $m(\text{H}_2) = 2$ г $22,4$ л H_2 ——— 2 г
 $11,2$ л ——— x г

$x = \frac{11,2 \cdot 2}{22,4} = 1$; $x = 1$ г.

3) Газ гарындысының 1 моль 3г. Газ гарындысының моляр массасы $M = \frac{m}{\nu} = \frac{3}{1} = 3$ г/моль болар.

4) Газ гарындысының водорода гөрө дыкызылыгыны тапырыс:

$$D(H_2) = \frac{M}{M(H_2)} = \frac{3 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 1,5; \quad D(H_2) = 1,5.$$

3—31. Гөврүми боюнча 35,4%-и азот болан этилен C_2H_4 не азотың гарындысының водорода гөрө дыкызылыгыны хасап-ламалы. Меселәнин шертинде нәме артыкмачлык эдйәр?

Чөзүлиши. Бу газларың икисиниң хем моляр массасы бир-мензеш:

$$M(N_2) = 28 \text{ г/моль}, \quad M(C_2H_4) = 28 \text{ г/моль}, \quad M(N_2) = M(C_2H_4)$$

Онда газ гарындысының моляр массасы: $M = 28$ г/моль болар.

$$\text{Водорода гөрө дыкызылыгы болса, } D(H_2) = \frac{28 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 14,$$

$$D(H_2) = 14 \text{ болар.}$$

Шертде процент гатнашыгының берилмеги артыклык эд-ләр.

8—82. Водород не углерод (VI) оксидинден ыбарат болан газларың гарындысының 8,8 литриниң кадалы шертлердәки массасы 4,5 г. Газ гарындысында хер бир газ нәче литр?

Чөзүлиши.

$$M(H_2) = 2 \text{ г/моль}, \quad m(H_2) = 2 \text{ г}; \\ M(CO) = 28 \text{ г/моль}, \quad m(CO) = 28 \text{ г}.$$

Гөй, газ гарындысында водород x л болсун, онда углерод оксидиниң гөврүми $(8,8 \text{ л} - x \text{ л})$ болар, x л водородың массасы — a г, $(8,8 \text{ л} - x \text{ л})$ углерод оксидиниң массасыны b билән боллоли.

$$a + b = 4,5 \text{ г}$$

$$22,4 \text{ л} : a \text{ л} = 2 \text{ г} : a \text{ г}, \quad a = \frac{2x}{22,4} = \frac{x}{11,2} \text{ г}.$$

$(8,8 \text{ л} - x \text{ л})$ углерод оксидиниң массасыны b билән боллоли.

$$22,4 \text{ л} : CO \text{ массасы } 28 \text{ г} \quad 22,4 \text{ л} : 8,8 \text{ л} = 28 \text{ г} : b \text{ г}$$

$$(8,8 \text{ л} - x) \text{ — } b \text{ г}, \quad b = \frac{(8,8 - x)28}{22,4} = \frac{8,8 - x}{2,9}.$$

$$a \text{ г} + b \text{ г} = 4,5 \text{ г болмалы, онда } \frac{x}{11,2} + \frac{8,8 - x}{0,8} = 4,5, \quad x =$$

$$= 123,2 - 14x = 50,4; \quad 13x = -72,8; \quad x = 5,6 \text{ л } H_2.$$

$$\text{Углерод (II) оксидиниң гөврүми } (CO) = 8,8 - 5,6 = 3,2 \text{ л}.$$

3—33. Газ гарындысында (гөврүми боюнча) водород 20%, азот — 45%, аргон 35% тутяр. Газ гарындысынын водорода гөрө дыкызылыгыны тапмалы? (Жогабы: $D(H_2) = 18,5$.)

3—34. Дыкызылыгы: а) 2,5 г/л; б) 2,054 г/л; в) 1,384 г/л болан газларын моляр массаларыны тапмалы. (Жогабы: а) 4,5 г/моль; б) 46/моль; в) 31 г/моль.)

3—35. Хова гөрө дыкызылыгы: а) 2; б) 2,55; в) 2,89 болан маддаларын моляр массаларыны тапмалы. (Жогабы: а) 58 г/моль; б) 74 г/моль; в) 78 г/моль.)

3—36. Бугунын кислорода гөрө дыкызылыгы: а) 1,875; б) 2,25; в) 1,5 болан маддаларын моляр массаларыны тапмалы. (Жогабы: а) 70 г/моль; б) 72 г/моль; в) 48 г/моль.)

3—37. Азот ве кислород газларынын 6,3 л гарындысынын массасы 8 г. Газ гарындысында хер бир газдан нече литр бар? (Жогабы: Кислород — 0,7 л, Азот — 5,6 л.)

Барлаг иш № 9

3—38. Берлен газын относител дыкызылыгыны тапмалы.

I-вариант (тэк номерлер): а) водорода гөрө, б) хова гөрө.

II-вариант (жүбүт номерлер): а) водорода гөрө, б) хова гөрө.

Г №	Газлар	Г №	Газлар
1.	Метан CH_4	19.	Углерод (II) оксиди CO
2.	Углерод (II) оксиди CO	20.	Неон Ne
3.	Углерод (IV) оксиди CO_2	21.	Аргон Ar
4.	Этан C_2H_6	22.	Хлороводород HCl
5.	Ацетилен C_2H_2	23.	Хлор Cl_2
6.	Аммиак NH_3	24.	Ацетилен C_2H_2
7.	Күкүртводород H_2S	25.	Пропин C_3H_4
8.	Азот I оксиди N_2O	26.	Бутин C_4H_6
9.	Азот II оксиди NO	27.	Спирт бугы C_2H_6O
10.	Хлор Cl_2	28.	Углерод IV оксиди CO_2
11.	Хлороводород HCl	29.	Этен C_2H_4
12.	Азот IV оксиди NO_2	30.	Күкүртводород H_2S
13.	Бутан C_4H_{10}	31.	Бутен C_4H_8
14.	Пропан C_3H_8	32.	Кислород O_2
15.	Азот N_2	33.	Водород H_2
16.	Күкүрт IV оксиди SO_2	34.	Азот N_2
17.	Сув бугы H_2O	35.	Этан C_2H_6
18.	Фтор F_2	36.	Метан CH_4

Нусга: I вариант C_2H_6 .

Чөзүлиши. $M(C_2H_6) = 30$ г/моль, $m(H_2) = 2$ г/моль, $M(\text{хова}) = 29$ г/моль.

$$\text{а) } D(H_2) = \frac{M(C_2H_6)}{M(H_2)} = \frac{30 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 15, D(H_2) = 15,$$

$$б) D(\text{хова}) = \frac{M(C_2H_6)}{M(\text{хова})} = \frac{30 \text{ г/моль}}{29 \text{ г/моль}} = 1,04, \quad D(\text{хова}) = 1,04.$$

Үйтгейэн шертлерде газлар билен багланышыклы меселелер

Берлен шертлерден кадалы шертлере (0°C ве $101,8 \text{ кПа}$) гечмек Бойл-Марриотто ве Гой-Люссадын бирлешдирилен газ кинунунын формуласы аркалы амала ашырылар:

$$\frac{PV}{T} = \frac{P_k V_k}{T_k},$$

бу ерде: P — басыш, V — гөврүм, индекс « K » кадалы шертлер, ягны $P_k = 101,8 \text{ кПа}$, $T_k = 273 \text{ К}$, V_k — газларын, $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$ аркалы хасапланып чыкарылан гөврүмдир.

3—39. 150 кПа басышда ве 27°C температурада гапдакы 20 л күкүрт (IV) оксидинин массасыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Кадалы шертлерде нече гөврүм тутжакдыгыны хасаплайарыс $\frac{PV}{T} = \frac{P_k V_k}{T_k}$ формуладан угур алярыс.

Шерте гөрө: $P = 150 \text{ кПа}$, $V = 20 \text{ л}$, $T = 273 + 27 = 300 \text{ К}$.

$P_k = 101,3 \text{ кПа}$, $T_k = 273 \text{ К}$, $V_k = ?$

$$V_k = \frac{PVT_k}{T P_k} = \frac{150 \cdot 20 \cdot 273}{101,3 \cdot 300} = 27, \quad V(\text{SO}_2) = 27 \text{ л}.$$

2) Кидилы шертде 27 л SO_2 -нин массасыны хасаплайарыс. Газын массасы хемме шертлерде-де үйтгемейэр.)

$M(\text{SO}_2) = 64 \text{ г/моль}$, $m(\text{SO}_2) = 64 \text{ г}$, $22,4 \text{ л}$ SO_2 -ин массасы 64 г

$27 \text{ л} - \text{---} - \text{---} - \text{---} \text{ г}$.

$$x = \frac{27 \cdot 64}{22,4} = 77,1 \text{ г}.$$

8—40. 570 кПа басышда ве 12°C температурада 15 л газын массасын 110 г бөлөс, онда шол газын моляр массасыны тап.

Чөзүлиши. 1) Кадалы шертлерде ол газын нече гөврүм тутжакдыгыны хасаплайарыс: $\frac{PV}{T} = \frac{P_k V_k}{T_k}$ шерте гөрө $P = 570 \text{ кПа}$,

$V = 15 \text{ л}$,

$T = 273 + 12 = 285 \text{ К}$, $P_k = 101,3 \text{ кПа}$,

$T_k = 273 \text{ К}$.

$$V_k = \frac{P \cdot V \cdot T_k}{P_k \cdot T} = \frac{570 \cdot 15 \cdot 273}{101,3 \cdot 285} = 80,8 \text{ л}, \quad V_k = 80,8 \text{ л}.$$

2) Газын моляр массасыны хасаплайарыс:

$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$, $80,8 \text{ л}$ газын массасы 100 г

$22,4 \text{ л} - \text{---} - \text{---} - \text{---} \text{ г}$

$$80,8 : 22,4 = 110 \text{ г} : x \text{ г}, \quad x = \frac{22,4 \cdot 110}{80,8} = 30 \text{ г}, \quad x = 30 \text{ г/моль}.$$

8—41. 39°C температурада 500 миллилитрлик япык гапдакы азот (II) оксидинин массасы $0,75 \text{ г}$. Гапдакы азот (II) оксидинин басышыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Кадалы шертлерде 0,75 г. NO-нын гөврүмүни хасапаярыс.

$M(\text{NO}) = 30 \text{ г/моль}$, $m(\text{NO}) = 30 \text{ г}$.
22,4 л NO массасы 30 г

$$x \text{ л} = \frac{0,75 \text{ г}}{22,4 : 30} = 0,75 \text{ г} \cdot \frac{22,4}{30} = 0,56 \text{ л}$$

2) Гапдакы газын басышыны хасапаярыс:

$$\frac{P_k V_k}{T_k} = \frac{P V}{T}. \text{Шерте гөрө: } V = 500 \text{ мл} = 0,5 \text{ л}, T = 275 + 39 = 312 \text{ К}$$

$$P_k = 101,3 \text{ кПа}, V_k = 0,56 \text{ л}, T_k = 273 \text{ К}, P = ?$$

$$P = \frac{101,3 \cdot 0,56}{0,5 \cdot 273} = 129,66, P = 129,66 \text{ кПа}.$$

3—42. 303,9 кПа басышда ве 24°C температурада метан газының 2 грамы нэче гөврүм тутяр?

Чөзүлиши. 1) 2 г метан газының кадалы шертлердэки гөврүмүни хасапаярыс.

$$M(\text{CH}_4) = 16 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{CH}_4) = 16 \text{ г}.$$

$$22,4 \text{ л CH}_4\text{-ин массасы } 16 \text{ г}$$

$$x \text{ л} = \frac{2 \text{ г}}{16} = 0,125 \text{ л}$$

2) Меселэнин шертине гөрө метан газының тутян гөврүмүни хасапаярыс.

$$\frac{P_k V_k}{T_k} = \frac{P V}{T}. \text{Шерте гөрө } P = 303,9 \text{ кПа}, T = 273 + 24 = 297 \text{ К},$$

$$P_k = 101,3 \text{ К}, V_k = 2,8 \text{ л}, V = ?$$

$$V = \frac{P_k V_k T}{P T_k} = \frac{101,3 \cdot 2,8 \cdot 297}{293 \cdot 303,9} = 0,34; V = 0,34 \text{ л CH}_4.$$

3—43. 405,2 кПа басышда 91°C-де 2,5 л кислородың массасы нэче? (Жогабы: 12 г.)

3—44. 151,95 кПа басышда 117°C температурада 4,2 л газың массасы 4,875 г болян болса, онда ол газың моляр массасыны тапмалы. (Жогабы: 26 г/моль.)

3—45. 400 кПа басышда 27°C температурада 20,26 л газың массасы 148 г болса, онда ол газың моляр массасыны тапмалы. (Жогабы: 44 г/моль.)

3—46. 91°C-де 5,065 литрлик япык гапдакы метан газының массасы 3 г болса, онда гапдакы метан газының басышыны хасапаламалы. (Жогабы: 112 кПа.)

3—47. 162,08 кПа басышда 27°C температурада водород газының 1,625 грамы нэче гөврүм тутяр? (Жогабы: 12,5 л H₂.)

3—48. 7°C-де ве 8 кПа-де 400 мл аммиак газы билен 17°C-дакы ве 121,6 кПа басышдакы хлороводород газлары гатышдырылды ве кадалы шертлере (0°C ве 101,3 кПа) гетирилди. Реакцияның негитжесинде нэче грам аммоний хлориди эмеле

гелер ве хайсы газ нэче гөврүмде артык галар? (Жогабы: 0,674 г NH_4Cl ве 25,6 мл NH_3 .)

3—49. 7°C -де ве 50,65 кПа боланда 20 л метан газынын мукдарыны хасапламалы. (Жогабы: 0,87 моль.)

3—50. Күкүрт кислотасынын эргинине цинк тэсир этдирилэнде 27°C -де ве 100 кПа-да 20,26 л водород бөлүнип чыккы. Реакция нетижесинде нэче грам дуз эмеле гелер? (Жогабы: 52,8 г.)

3—51. 427°C -де ве 1000 кПа-да 40,52 л кислород алмак үчин нэче грам KMnO_4 герек? (Жогабы: 220 г KMnO_4 .)

Эгер а) Басыш үйтгемэн сакланса, онда газың гөврүми температура гөни пропорционалдыр: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$.

б) Гөврүм үйтгемэн сакланса, онда газың басышы температура гөни пропорционалдыр: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$.

3—52. Басыш үйтгедилмэн сакланса, 27°C -де 150 мл газ, 47°C -де нэче гөврүм тутар?

Чөзүлиши. Шерте гөрө: $V_1 = 150$ мл, $T_1 = 273 + 27 = 300$ К, $T_2 = 273 + 47 = 320$ К.

Онда: $V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{150 \cdot 320}{300} = 160$ мл; $V_2 = 160$ мл.

3—53. Япык гапдакы газың 10°C -дэки басышы 56,6 кПа деңдир. 127°C -де гапдакы газың басышы нэче болар? (Жогабы: 20 кПа.)

3—54. 12°C -де 28,5 л газ шол басышда нэче градусда 80 л болар? (Жогабы: 300 К я-да 27°C .)

3—55. 101,8 кПа-да гөврүми 1018 мл болан ичи дуз кислоталы колба 16,25 г цинк окланып, пугта япылды. Температура башлангыч халы гетирилэнде (реактивлерини гөврүмини хасабы илмаллык шертн билен) колбада эмеле гелен басышы хасаплымалы? (Жогабы: 56 кПа.)

IV бап. СУВ ЭРЕДИЖИДИР. ЭРГИНЛЕР

4—1. Сувуң химики формуласыны билмек үчин, онуң бели массасы электролизлененде водородың 1 грамы ве кислородың 8 грамы алынды. Водородың ве кислородың масса гатнашыкларындан угур алып сувуң химики формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши.

1) Сан гатнашыкларыны тапаярыс:

$$H:O = \frac{1}{1} : \frac{8}{16} = 1:0,5.$$

2) Атом санларының гатнашыклары битин санда болянылыгы үчин тапылан сан гатнашыклары икә көпелдйәрис:

$$1 \cdot 2 : 0,5 \cdot 2 = 2:1 \text{ онда сувуң формуласы } H_2O.$$

4—2. 0,9 г сувдакы молекулаларың саны нәче?

Чөзүлиши.

$$M(H_2O) = 18 \text{ г/моль}, \quad m(H_2O) = 18 \text{ г} \cdot (H_2O) = \frac{0,9}{18} = 0,05 \text{ моль}.$$

I усул формула боюнча чөзйәрис:

$$N = N_A \cdot \nu; \quad M = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,05 = 0,0310 \cdot 10^{23} = 3,1 \cdot 10^{21},$$

II усул: 1 молда $6,02 \cdot 10^{23}$

$$0,05 \text{ мольда } x \quad 1 \text{ моль} : 0,05 \text{ моль} = 6,02 \cdot 10^{23} : x$$

$$x = \frac{0,05 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{1} = 3,1 \cdot 10^{21}.$$

III усул: 18 г сувда $6,02 \cdot 10^{23}$

$$0,9 \text{ г сувда } x \quad 18 : 0,9 = 6,02 \cdot 10^{23} : x$$

$$x = \frac{0,9 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{18} = 3,1 \cdot 10^{21}.$$

4—3. Сувда водородың ве кислородың масса үлшини хаспапмалы.

Чөзүлиши. I усул:

$$M(H_2O) = 2 + 16 = 18 \text{ г/моль}, \quad W(H) = \frac{2}{18} = 0,11,$$

$$W(H) = 0,11 \text{ я-да } 11\%, \quad W(O) = \frac{16}{18} = 0,89 \text{ я-да } 89\%.$$

II усул: а) Водородың масса үлши:

18 а. б. — 1

$$2 \text{ "—" " } x, \quad 18 : 2 = 1 : x, \quad x = \frac{2 \cdot 1}{18} = 0,11 \text{ я-да } 11\%.$$

б) Кислородың масса үлши:

$$1 - 0,11 = 0,89 \text{ я-да } 89\%.$$

4—4. а) 8,6 г сувдакы, б) 0,4 моль сувдакы, в) 27,0 мл сувдакы молекулаларың саныны хасаптамалы. (Жогабы: а) $1,204 \cdot 10^{23}$; б) $2,408 \cdot 10^{23}$; в) $9,02 \cdot 10^{23}$.)

4—5. Адам организмнде орта хасап билен 70% сув бар. Аграмы 45 кг болан етгинжегін организмнде нәче кг сув бар? (Жогабы: 31,5 кг.)

4—6. Фосфор (V) оксидинден 39,2 г ортафосфор кислота-сыны алмак үчин, нәче грам сувы фосфор оксиди билен бир-лешдирмели? (Жогабы: 10,8 г H_2O .)

4—7. 44,4 г кальций гидроксидини алмак үчин нәче мук-дар сувы кальций оксиди билен бирлешдирмели? (Жогабы: 0,6 моль H_2O .)

4—8. 5 моль сув электролизленмә сезевар эдилсе, хайсы газлар ве нәче литр алнар? (Жогабы: 112 л H_2 ве 56 л O_2 .)

4—9. 54 мл сувун эмеле гелмеги үчин, водород ве кисло-род газларының нәче гөврүм гатнашыкларыны партлатмалы? (Жогабы: 67,2 л H_2 ве 33,6 л O_2 .)

4—10. 8 моль H_2SO_4 алмак үчин, нәче сув ве нәче грам күкүрт (VI) оксиди герек? (Жогабы: 144 г H_2O ве 512 г SO_3 .)

4—11. 10 л водород билен 8 л кислород газларының га-рындысы партладылды. Нетижеде хайсы газ ве нәче литр ре-акция гирмән галды? (Жогабы: 3 л кислород.)

Эрейжилик

Эрейжилик (эрейжилик коэффициентини) шол бир темпера-турада 1000 мл эредижде эрән мадданың массасы билен кесгителенеләр.

4—12. Натрий хлоридиниң $10^\circ C$ -дәки доян эргининиң 200 граммна туринчи бугартмак аркалы 52,6 г дуз алынды. $10^\circ C$ -де натрий хлоридиниң эрейжилигини кесгитлемели.

Чөзүлиши. 1) 200 г эргиндәки сувун массасыны хасапла-

$$200 \text{ г} - 52,6 \text{ г} = 147,4 \text{ г} = 147,4 \text{ мл, себеби } \rho = 1 \text{ г/см}^3.$$

Эрейжилик коэффициентиңи кесгитлеләйс:

$$147,4 \text{ мл сууда } 52,6 \text{ г дуз эрейәр.}$$

$$1000 \text{ мл } \text{---} \text{---} \text{---} x \text{ г}$$

$$147,4 : 1000 = 52,6 : x \quad x = \frac{52,6 \cdot 1000}{147,4} = 357, \quad x = 357 \text{ г.}$$

4—13. $10^\circ C$ -де натрий нитратының эрейжилиги 805 г/л. $10^\circ C$ -де 250 г сууда шол дузун нәче массасыны эретмек бо-лар?

Чөзүлиши. 1000 мл сууда 805 г эрейәр.

$$250 \text{ мл } \text{---} \text{---} x \text{ г}$$

$$1000 : 250 = 805 : x, \quad x = \frac{1000 \cdot 805}{250} = 201,25, \quad x = 201,25$$

4—14. $15^\circ C$ -де $SrCl_2 \cdot 6H_2O$ кристаллогидратың 84 г-ны

эретмек үчин 100 г сув талап эдилйэр. Стронций хлоридиниң (сувсуз дузун) эрейжилигини хасапламалы?

Чөзүлиши.

$$M(\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 159 + 108 = 267 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 267 \text{ г.}$$

1) 84 г кристаллогидратда нэче грам дуз бар (сувсуз дуз).
267 г $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -да 153 г SrCl_2 бар.

84 г ————— x г —————

$$267 : 84 = 159 : x, \quad x = \frac{84 \cdot 159}{267} = 50, \quad x = 50 \text{ г.}$$

2) 84 г кристаллогидратда нэче грам сув бар?

$$84 \text{ г} - 50 = 34 \text{ г} = 34 \text{ мл.}$$

3) 100 г (100 мл) сув тошуланда сувун массасы нэче болар.
 $34 \text{ г} + 100 \text{ г} = 134 \text{ г}$ (134 мл)

4) Дузун эрейжилигини хасаплайарыс:

134 мл сувда 50 г SrCl_2 эрейэр.

1000 мл ————— x —————

$$134 : 1000 = 50 : x, \quad x = \frac{100 \cdot 50}{134} = 373, \quad x = 373 \text{ г/л.}$$

4—15. Массасы 11,6 г болан фосфор жамжагазына калий нитратының 15°C -де доян эргини гуйлупдыр. Жамжагазын эргин билен билеликдэки массасы 106 г, эргин бугардыландан сон онуң массасы 30,5 г болупдыр. Геркезилен температурада калий нитратының эрейжилигини тапын.

Чөзүлиши. 1) эргиниң массасыны кесгитлейэрис:

$$106 \text{ г} - 11,6 \text{ г} = 94,4 \text{ г.}$$

2) Эргинде калий нитратының массасыны хасаплайарыс:

$$30,5 \text{ г} - 11,6 \text{ г} = 18,9 \text{ г.}$$

3) Шол эргиндэки сувун массасыны хасаплайарыс:

$$94,4 \text{ г} - 18,9 \text{ г} = 75,5 \text{ г} \text{ (75,5 мл).}$$

4) Калий нитратының 15°C -дэки эрейжилигини кесгитлейэрис.

$$75,5 \text{ мл сувда } 18,9 \text{ г } \text{KNO}_3$$

$$1000 \text{ мл} \text{ ————— } x \text{ г}$$

$$75,5 : 1000 = 18,9 : x, \quad x = \frac{18,9 \cdot 1000}{75,5} = 250, \quad x = 250 \text{ г/л.}$$

4—16. 25°C -де 1 л сувда $3,4 \cdot 10^{-8}$ г күмүш иодиди эрейэр. Шол эргиниң 1 мл-де нэче атом күмүш бар?

Чөзүлиши. 1) 1 мл эргинде нэче грам AgI бардыгыны хасаплайарыс:

$$3,4 \cdot 10^{-8} : 1000 = 3,4 \cdot 10^{-11} \text{ г } \text{AgI}$$

2) $3,4 \cdot 10^{-11}$ г AgI -да нэче грам Ag бардыгыны хасаплайарыс:

$$285 \text{ г } \text{AgI-да } 108 \text{ г } \text{Ag} \text{ бар.}$$

$$3,4 \cdot 10^{-11} \text{ ————— } x \text{ г, } x = \frac{3,4 \cdot 10^{-11} \cdot 108}{235} = 1,5 \cdot 10^{-11},$$

$$x = 1,5 \cdot 10^{-11} \text{ г } \text{Ag.}$$

3) Нэче атом Ag бардыгыны хасапаярыс:

$$108 \text{ г Ag} \text{ — } 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$1,5 \text{ г} \cdot 10^{-11} \text{ — } \parallel \text{ — } x$$

$$108 : 1,5 \cdot 10^{-11} = 6,02 \cdot 10^{23} : x, \quad x = \frac{1,5 \cdot 10^{-11} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{108} = 8 \cdot 10^{10},$$

$$x = 8 \cdot 10^{10}.$$

4—17. Калий хлоридиниң 70°C-де 1000 г сувдакы эрейжилиги 302 г, 30°C-де эрейжилиги 101 г. Калий хлоридиниң 70°C-дэки доян эргиниң 100 грамы 30°C-а ченли совадылса, нэче грам KCl кристаллашар?

Чөзулиши. I усул: 1) 70°C-дэки 700 г доян эргинде нэче грам KCl бардыгыны хасапаярыс:

(302 г + 1000 г) эргинде 302 г KCl бар.

$$700 \text{ г} \text{ — } \text{ „ — } x \text{ г} \text{ — } \text{ „ — } \text{ „ — } \text{ „ —}$$

$$1302 : 700 = 302 : x, \quad x = \frac{700 \cdot 302}{1302} = 162,3; \quad x = 162,3 \text{ г KCl}.$$

2) 700 г эргинде нэче грам сув бардыгыны хасапаярыс:
700 — 162,3 г = 537,7 г сув;

3) 30°C-де 587,7 г сувда нэче грам KCl эрейэндигини кесгитлейэрис:

1000 г сувда 101 г KCl эрейэр.

$$587,7 \text{ г} \text{ — } \text{ „ — } x \text{ г} \text{ — } 1000 \text{ г} + 101 \text{ г} = 1101 \text{ г}.$$

$$x = \frac{537,7 \cdot 101}{1000} = 54,3, \quad x = 54,3 \text{ г KCl}.$$

4) 70°C-а ченли совадыланда, нэче грам KCl кристаллаш-яндыгыны хасапаярыс:

$$162,3 \text{ г} - 54,3 = 108 \text{ г KCl}.$$

II усул: 1) Дегишли температуралардакы эргинлериң мас-саларыны кесгитлейэрис:

$$1000 \text{ г} + 302 \text{ г} = 1302 \text{ г}; \quad 1000 \text{ г} + 101 \text{ г} = 1101 \text{ г}.$$

2) 1302 г эргин 70°C-ден 30°C-а ченли совадыланда нэче грам KCl кристаллашяндыгыны хасапаярыс:

3) 1302 г эргинден 201 г KCl кристаллашар.

$$700 \text{ г} \text{ — } \text{ „ — } x \text{ г} \text{ — } \text{ „ —}$$

$$1302 : 700 = 201 : x, \quad x = \frac{700 \cdot 201}{1302} = 108; \quad x = 108 \text{ г KCl}.$$

4—18. 20°C-де натрий гидроксидиниң 20,8 грамы 19,2 г сувда эредиленде, доян эргин эмеле гетирйэр. Натрий гидроксидиниң эрейжилик коэффицентини кесгитлемели. (Жогабы: 1083 г/л.)

4—19. 20°C-де 27 г аммоний хлоридиниң NH_4Cl эргини бу-гардыланда 7 грам гуры NH_4Cl эмеле гетирйэр. Ол ду-суң эрейжилик коэффицентини кесгитлемели. (Жогабы: 350 г/л.)

4—20. 20°C-де мис (II) хлоридиниң эрейжилиги 745 г/л.

100 г эргинде 15 г дуз бар. я-да 80 г — 100 %
 80 г — " — x — " — " — x г — " — " — 15 %
 $100 : 80 = 15 : x$, $80 : x = 100 : 15$,

$$x = \frac{80 \cdot 15}{100} = 12, \quad x = 12 \text{ г дуз бар.}$$

2) Тэзе эмеле гелен эргиниң массасыны кесгитлейэрис:

$$80 \text{ г} + 20 \text{ г} = 100 \text{ г.}$$

3) Тэзе эргиниң процент концентрациясыны хасаплайарыс.

100 г эргинде 12 г дуз бар. Онда тэзе эргин 12%-ли эргин.

4—27. Аммиагың 25%-ли эргининден, онуң 15%-ли 1 кг эргинини тайярламак талап эдилйэр. Шонуң үчин аммиагың 25%-ли эргининиң ве сувуң нэче грамының герекдигини хасапламалы?

Чөзүлиши. 1) 1 кг я-да 1000 г 15%-ли эргиндеки аммиагың массасыны хасаплайарыс:

100 г эргинде 15 г NH_3 бар. я-да 1000 г — 100 %

1000 г — x г x г — 15 %

$$100 : 1000 = 15 : x, \quad 1000 : x = 100 : 15,$$

$$x = \frac{1000 \cdot 15}{100} \quad x = 150 \text{ г } \text{NH}_3.$$

2) 25%-ли аммиак эргининиң нэче массасы өзүнде 150 г аммиак саклайндыгыны кесгитлейэрис:

100 г эрг. 25 г саклаяр я-да 25 % — 150 г

x г — 150 г 100 % — x г

$$100 : x = 25 : 150, \quad 25 : 100 = 150 : x,$$

$$x = \frac{100 \cdot 150}{25} = 600. \quad x = 600 \text{ г } 25\% \text{-ли эргин.}$$

3) Нэче грам сув гошмалыдыгыны хасаплайарыс:

$$1000 \text{ г} - 600 \text{ г} = 400 \text{ г} \quad \text{я-да } 400 \text{ мл сув гошмалы.}$$

4—28. «Ашгабат» минерал сувуның чешмеси Берзенни посёлогының голайында ерлешйэр. Бу сув 1200 м чунлукдан чогуп чыкар. Ол бөвреги, багры ве ашгазаны агырян адамлар үчин пейдалыдыр. «Ашгабат» сувуның химики дүзүми: калий — 0,00445 %, натрий — 0,2003 %, магний — 0,1707 %, кальций — 0,5627 %. Бу сувуң бир килограмында агзалан элементлериң нэче грамы бар? (Жогабы: К — 0,044 г. Na — 2,00 г. Mg — 1,707 г. Ca — 5,627 г.)

4—29. Хайсы эргин хас сүйжи тагамлы? 120 г сувда 30 г гант эредилендеми я-да 40 г сувда 10 г гант эредилендеми? (Жогабы: икиси-де ден.)

4—30. Дуз эргинлериң хайсысы хас шор? 75 г сувда 5 г дуз эредиленде я-да 60 г сувда 4 г дуз эредиленде: (Жогабы: икисиде.)

4—31. 80 г эргин бугардыланда 3 г дуз эмеле гелди. Эргиниң процент концентрациясыны хасапламалы? (Жогабы: 3,75 %.)

4—32. Дуз кислотасының 20%-ли эргининден 8%-ли 200 г эргин тайярламак үчин, нәче грам 20%-ли эргин ве нәче грам сув герек? (Жогабы: 80 г эргин ве 120 г сув.)

4—33. Барлаг иш № 10

... проценти ... грам NaCl эргинини тайярламак үчин нәче грам дуз ве сув герек? Алнан эргине: а) ... грам сув гошулса, б) ... грам сув бугардылып айрылса, тәзе эмеле гелиән эргинлерин процент концентрациясыны хасапламалы.

1.	2%	40 г	а) 10 г	б) 15 г	19.	3%	40 г	а) 10 г	б) 15 г
2.	3%	40 г	а) 5 г	б) 15 г	20.	5%	60 г	а) 20 г	б) 10 г
3.	5%	30 г	а) 10 г	б) 5 г	21.	4%	80 г	а) 20 г	б) 30 г
4.	4%	25 г	а) 15 г	б) 5 г	22.	7%	60 г	а) 20 г	б) 10 г
5.	2%	90 г	а) 10 г	б) 40 г	23.	11%	200 г	а) 50 г	б) 25 г
6.	8%	60 г	а) 10 г	б) 20 г	24.	6%	40 г	а) 10 г	б) 20 г
7.	4%	45 г	а) 5 г	б) 5 г	25.	2%	25 г	а) 5 г	б) 15 г
8.	7%	200 г	а) 50 г	б) 100 г	26.	9%	60 г	а) 20 г	б) 10 г
9.	5%	80 г	а) 30 г	б) 20 г	27.	6%	28 г	а) 2 г	б) 8 г
10.	3%	70 г	а) 10 г	б) 20 г	28.	5%	55 г	а) 20 г	б) 5 г
11.	6%	90 г	а) 10 г	б) 15 г	29.	3%	38 г	а) 2 г	б) 18 г
12.	2%	30 г	а) 10 г	б) 20 г	30.	4%	36 г	а) 4 г	б) 16 г
13.	5%	45 г	а) 5 г	б) 15 г	31.	10%	75 г	а) 5 г	б) 25 г
14.	9%	30 г	а) 20 г	а) 10 г	32.	8%	70 г	а) 10 г	б) 20 г
15.	10%	70 г	а) 5 г	б) 20 г	33.	15%	200 г	а) 50 г	б) 75 г
16.	12%	200 г	а) 25 г	б) 50 г	34.	10%	38 г	а) 12 г	б) 18 г
17.	6%	90 г	а) 10 г	а) 10 г	35.	7%	80 г	а) 20 г	б) 30 г
18.	3%	75 г	а) 5 г	б) 75 г	36.	2%	20 г	а) 5 г	б) 10 г

Нусга: Гой 4% 60 г а) 20 г б) 10 г болсун.

1. Нәче грам дуз герекдигини хасаплайрыс.

100 г эргинде 4 г дуз бар.

60 г — — — — — x г — — —

$$100 : 60 = 4 : x, \frac{60 \cdot 4}{100} = 2,4 \quad x = 2,4 \text{ г дуз.}$$

2. Нәче грам сув герекдигини хасаплайрыс:

60 г — 2,4 г = 57,6 г, $x = 57,6$ мл сув.

3) а) Алнан эргине 20 г сув гуялса, ол эргинин процент концентрациясыны хасаплайрыс: эргиниң массасы 60 г + 20 г = 80 г.

80 г эргинде 2,4 г дуз бар?

100 г — — — — — x г

$$80 : 100 = 2,4 : x, x = \frac{2,4 \cdot 100}{80} = 3, \quad x = 3\%$$

б) Эгер 60 г эргин бугардыланда 10 г сув чыкан болса, эргиниң массасы 60 г — 10 г = 50 г болар. Концентрациясы

50 г эргинде 2,4 г дуз бар.

100 — — — — — x г — — —

$$50 : 100 = 2,4 : x, x = \frac{2,4 \cdot 100}{50} = 4,8; \quad x = 4,8\%.$$

Эргинлерин дыкызлыгы ве концентрациясы.

4—34. Арассаланан чакыр спиртинде массасы боюнча 4% сув бар. 1 л спиртдеки сувун массасыны хасапламалы. Спиртин дыкызлыгы 0,8 г/мл.)

Чөзүлиши. 1) Спиртин 1 литринин массасыны хасап-
ярыс:

$$m = \rho \cdot V; m = 1000 \cdot 0,8 = 800, m = 800 \text{ г.}$$

2) Спиртдеки сувун массасыны хасап-ярыс:

$$100 \text{ г эргинде } 4 \text{ г сув бар} \quad 100 : 800 = 4 : x$$

$$800 \text{ г} - \text{---} - \text{---} - x \text{ г} \quad x = \frac{800 \cdot 4}{100} = 32, x = 32 \text{ г.}$$

4—35. 20 С-де дыкызлыгы 1,31 г/см³ ве 50%-и HNO₃ болан 1 л азот кислотасының үстүнө 690 мл сув гошулыпдыр. Алнан кислота эргининин процент концентрациясы нэхили?

Чөзүлиши. 1) 1 л азот кислотасының массасыны хасап-ярыс: $m = \rho \cdot V, m = 1000 \cdot 1,31 = 1310, m = 1310 \text{ г.}$

2) Эргинде нэче грам сувсуз кислота бардыгыны кесгит-лейэрис:

$$100 \text{ г эргинде } 50 \text{ г HNO}_3 \quad 100 : 1310 = 50 : x, \text{ г}$$

$$1310 \text{ г} \text{ --- } x \text{ г ---}$$

$$x = \frac{1310 \cdot 50}{100} = 655, x = 655 \text{ г HNO}_3 \text{ бар.}$$

3) Тэзе эргинин массасыны кесгитлейэрис:

$$1310 \text{ г} + 690 \text{ г} = 2000 \text{ г.}$$

4) Тэзе эргинин процент концентрациясыны хасап-ярыс:

$$2000 \text{ г эргинде --- } 655 \text{ г.}$$

$$100 \text{ г} \text{ --- } x \text{ г}$$

$$2000 : 1000 = 655 : x, \quad x = \frac{100 \cdot 655}{200} = 32,75; \quad x = 32,75\%.$$

4—36. Ашгарлы аккумуляторларда калий гидроксидинин эргини уланылар. 20°C-де шейле эргинин 500 мл-ни тайярла-мак үчин 130 г КОН, 470 мл сув гошулды. Алнан эргинин дыкызлыгыны ве процент концентрациясыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Эргинин массасыны хасап-ярыс:

$$m = 130 + 470 \text{ г} = 600 \text{ г, } m = 600 \text{ г.}$$

$$2) \text{ Эргинин дыкызлыгы нэхили? } \rho = \frac{m}{V} = \frac{600}{500} = 1,2; \quad \rho = 1,2 \text{ г/мл.}$$

3) Эргинин концентрациясы нэхили?

$$600 \text{ г} - \text{эрг-де } 130 \text{ г КОН} \quad 100 : 130 = 600 : x, \quad x = \frac{100 \cdot 130}{600} = 21,7,$$

$$100 \text{ г} \text{ --- } x \text{ --- } x = 27,7\%.$$

4—37. Эгер 1 л хек сүйдүни тайярламак үчин 200 г СаО ве 350 мл сув алнан болса, онда хек сүйдүндөки кальций гид-

роксидинин дүзүмүни процент хасабында хасапкан. Алнан хек сүйдүнүн дыкызлыгы нэхили?

Чөзүлиши. 1) Эргинин массасыны кесгитлейэри:

$$m = 200 \text{ г} + 350 \text{ г} = 1150 \text{ г}, \quad m = 1150 \text{ г}.$$

2) 200 г CaO нэче грам Ca(OH)₂ эмеле гетирйэндигини кесгитлейэри:

$$\frac{200 \text{ г}}{\text{CaO}} + \text{H}_2\text{O} = \frac{x \text{ г}}{\text{Ca(OH)}_2} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль}, \quad m(\text{CaO}) = 56 \text{ г}, \\ M(\text{Ca(OH)}_2) = 74 \text{ г/моль}, \\ m(\text{Ca(OH)}_2) = 74 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$200 : 56 = x : 74 \text{ г}, \quad x = \frac{200 \cdot 74}{56} = 264 \text{ г}, \quad x = 264 \text{ г}.$$

3) Эргинин процент концентрациясыны хасапканы:

1150 г эргинде 264 г Ca(OH)₂ бар.

$$100 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \text{ ————— } 1150 : 100 = 264 : x,$$

$$x = \frac{100 \cdot 264}{1150} = 23, \quad x = 23\%.$$

4) Эргинин дыкызлыгыны хасапканы:

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{1150}{1000} = 1,150 \text{ г/см}^3.$$

4—38. 11,2 л хлорводород кадалы шертлерде 73 мл сувдэ эредилиндир. Алнан дуз кислотасынын эргининин процент концентрациясынын гөврүмүни хасапканы.

Чөзүлиши. 1) 11,2 л хлорводороддын массасыны хасапканы:

$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}. \quad 22,4 \text{ л HCl массасы } 36,5 \text{ г}$$

$$11,2 \text{ л} \text{ ————— } x \text{ г}$$

$$22,4 : 11,2 = 36,5 : x, \quad x = \frac{11,2 \cdot 36,5}{22,4} = 18,25 \text{ г}, \quad x = 18,25 \text{ г}.$$

2) Эргинин процент концентрациясыны хасапканы.

а) Илки эргинин массасыны тапканы:

$$m = 73 \text{ г} + 18,25 \text{ г} = 91,25 \text{ г}, \quad m = 91,25 \text{ г}.$$

б) Эргиндэки концентрацияны хасапканы:

$$91,25 \text{ г} \text{ эргинде } 18,25 \text{ г HCl} \quad 91,25 : 100 = 18,25 : x,$$

$$100 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \text{ ————— }$$

$$x = \frac{100 \cdot 18,25}{91,25} = 20, \quad x = 20\% \text{ HCl}.$$

2) Эргинин гөврүмүни хасапканы. (20%-ли HCl эргининин дыкызлыгы 1,098 г/см³ китабың ызындакы таблицадаң пейдаланырыс.)

$$V = \frac{m}{\rho}, \quad V = \frac{91,25}{1,098} = 83; \quad V = 80 \text{ мл}.$$

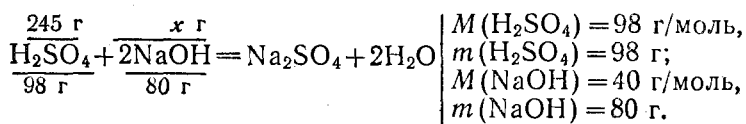
4—39. 20°C-де дыкызлыгы 1,39 г/см³ болан күкүрт кислотасының 100 г эргининде, онун нече моль мукдары бар? Шол эргинин 490 грамыны битараплашдырмага нече грам NaOH керек?

Чөзүлиши. 1) Таблицадан середип $\rho = 1,39$ г/см³ болан эргинин концентрациясыны тапаярыс. Ол 50%, онда эргиндөки кислотаның массасы хем 50 г-дыр. Шондан угур алып кислотаның мукдарыны (моль) хасапаярыс:

$$v(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{50}{98} = 0,5, \quad v(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 \text{ моль.}$$

2) 490 г кислота эргинини битараплашдырмага нече грам NaOH керекдигини хасапаярыс. Онун үчин илки эргиндөки H₂SO₄-иң массасыны тапаярыс.

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{490 \cdot 50}{100} = 245 \text{ г}, \quad m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 245 \text{ г.}$$



$$245 \text{ г} : 98 = x \text{ г} : 80 \text{ г}, \quad x = \frac{245 \cdot 80}{98} = 200, \quad x = 200 \text{ г NaOH.}$$

4—40. 250 мл 7,15%-ли ($\rho = 1,086$ г/мл) HCl эргининде нече грам HCl бар? (Жогабы: 18,5 г HCl.)

4—41. 25%-ли күкүрт кислотасының 1 мл-не 3,74 мл сув гошуланда эмеле гелен эргиниң процент концентрациясыны кесгитлемели? (Жогабы: 8,82%.)

4—42. Дыкызлыгы 1,34 г/мл болан NaOH эргининин 5 мл-не 32,85 мл сув гошулды. Эмеле гелен эргиниң процент концентрациясыны хасапаламалы? (Жогабы: 3,575%.)

4—43. 188 г. K₂O-ны 312 мл сувда эредиленде алнан KOH: эргининин процент концентрациясыны тапмалы. Эгер эмеле гелен эргиниң гөврүми 345 мл болан болса, эргиниң дыкызлыгы нэхили болар? (Жогабы: 44,8%; $\rho = 1,45$ г/мл.)

4—44. 750 мл 62%-ли ($\rho = 1,45$ г/мл) H₂SO₄ эргинини алмак үчин нече грам P₂O₅ керек? (Жогабы: 488,5 г P₂O₅.)

4—45. 32,7 мл сувда 7,3 л (к. ш.) HCl эредилди. Эргиниң дыкызлыгы 1,03 г/мл болса, онда онун процент концентрациясыны ве гөврүмини хасапаламалы? (Жогабы: 18,25%, 38,8 мл.)

4—46. 60 мл 12%-ли ($\rho = 1,1$ г/мл) KOH эргинини битараплашдырмак үчин, 5,5%-ли ($\rho = 1,03$ г/мл) HNO₃ эргининиң нече мл-и керек? (Жогабы: 157 мл.)

Дүрлү концентрациялы эргинден берлен концентрациялы эргини тайярламак

4—47. 55 процентли 600 г эргини тайярламак үчин сувуң ве 87 процентли күкүрт кислотасының нәче грамыны алмалы?

Чөзүлиши. 1) 600 г 55%-ли эргинде нәче грам сувсуз кислота бардыгыны хасапаярыс:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ г эргинде } 55 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ бар.} \quad 100 : 600 = 55 : x, \\ 600 \text{ г } \text{-----} x \text{ г } \text{-----} \end{array}$$

$$x = \frac{600 \cdot 55}{100} = 330 \text{ г, } x = 330 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4.$$

2) 87-процентли күкүрт кислотасының эргининиң нәче грамы өзүнде 330 грам сувсуз күкүрт кислотасыны саклаяндыгыны кесгитлейәрис.

100 г эргин 87 г кислота саклаяр.

$$x \text{ г } \text{-----} \text{-----} 330 \text{ г } \text{-----} \text{-----} \quad 100 : x = 87 : 330,$$

$$x = \frac{330 \cdot 100}{87} = 379, \quad x = 379 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4.$$

3) Нәче грам сув герекидигини хасапаярыс:

$$600 \text{ г} - 379 \text{ г} = 221 \text{ г } \text{H}_2\text{O}.$$

4—48. 42-процентли 400 г эргини тайярламак үчин, 8-процентли ве 75-процентли дуз эргининиң нәче грамыны алмалы?

Чөзүлиши. I усул: Гой, 8%-ли эргинден x г алынмалы болсуң, онда 75-процентли эргинден $(400 - x)$ грамың 75%-ни гөшсак, 400 грамың 42 процентине дең болар.

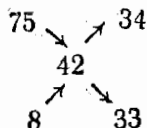
$$\frac{x \cdot 8}{100} + \frac{(400 - x) \cdot 75}{100} = \frac{400 \cdot 42}{100}, \quad 8x + 30000 - 75x = 16800; \quad -67x = -13200,$$

$$400 \text{ г} - 197 \text{ г} = 203 \text{ г} \quad x = 197$$

$$75\% \text{-ли эргин ве } x = 197 \text{ г} \quad 8\% \text{-ли эргин алмалы.}$$

II усул: Муна атанаклайын усул хем дийилйәр. Берлен дүрлү концентрациялары бири-бириниң ашагындаң язярыс. Онуң саг тарапындаң ортадаң талап эдилйән концентрацияны язярыс. Атанагың саг тарапындаң оларың тапавудыны язярыс.

Меселем:



Ол тапавутлар хер эргинден алынмалы массаларың гатнашыкларыдыр. Онда 400-и 34:33 ялы гатнашыкда ики бөлөгө бөлйәрис. Онуң үчин 400-и гатнашыкларын жемине (67-ә) бөлйәрис ве гатнашыгың хер бирине көпелтйәрис.

$$\frac{400 \cdot 34}{67} = 203. \text{ Диймек, } 75\% \text{-ли эргинден } 203 \text{ грам алмалы.}$$

$$8\% \text{-ли эргинден } \frac{400 \cdot 33}{67} = 197 \text{ г алмалы.}$$

4—49. 20°C -де дыкызлыгы $1,219 \text{ г/см}^3$ болан натрий гидроксидинин 20 процентли бир литр эргинини тайярламак талап эдилйэр. Шонун үчин 98%-и NaOH болан ашгарың нэче грамыны алмалы?

Чөзүлиши. 1) Тайярламалы эргинин массасыны кесгитлейрис: $m = \rho \cdot V$, $m = \rho \cdot 1000$, $m = 1,219 \cdot 1000 = 1219 \text{ г}$.

2) Нэче грам сувсуз NaOH бардыгыны хасапаярыс:
100 г эргинде 20 г NaOH бар $100 : 1219 = 20 : x$,

$$1219 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \text{ ————— } x = \frac{1219 \cdot 20}{100} = 243,8; \quad x = 243,8 \text{ г.}$$

3) Өзүнде 243,8 г арасса NaOH саклаян гарындылы NaOH-ың нэче грамы герекдигини хасапаярыс:

$$100 \text{ г-да } 98 \text{ г арасса NaOH бар.} \quad 100 : x = 98 : 243,8,$$

$$x \text{ г} \text{ ————— } 243,8 \text{ г} \text{ —————}$$

$$x = \frac{243,8 \cdot 100}{98} = 248, \quad x = 248 \text{ г.}$$

4—50. 26,7-процентли 242 г эргин тайярламак үчин, 20-процентли ве 32-процентли дуз кислотасының нэче грамыны алмалы?

Чөзүлиши. I усул. Гой, 32,1 процентли эргинден x грам алынсын, онда 20-процентли эргинден $(242 \text{ г} - x)$ г болар.

Нетижеде ашакдакы деңлемэни аларыс:

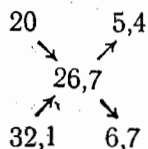
$$\frac{x \cdot 32,1}{100} + \frac{(242 - x) \cdot 20}{100} = \frac{242 \cdot 26,7}{100},$$

$$32,1 x + 4840 - 20 x = 6461,4,$$

$$12,1 x = 1621,4, \quad x = \frac{1621,4}{12,1} = 134, \quad x = 134 \text{ г } 32,1\% \text{-ли эргин.}$$

20-процентли эргинден $242 \text{ г} - 134 \text{ г} = 108 \text{ г}$ алмалы.

II усул. Атанаклайын усул.



Гатнашыкларың жеми $5,4 + 6,7 = 12,1$. 242 г-ы $5,4 : 6,7$ ялы ики бөлөгө бөлмели ве хер гатнашыга көпелтмели.

$$\frac{242 \cdot 6,7}{12,1} = 108 \text{ г,} \quad 20\% \text{-ли эргинден } 108 \text{ г;}$$

$$\frac{242 \cdot 5,4}{12,1} = 134 \text{ г,} \quad 32,1\% \text{ эргинден алмалы.}$$

4—51. Дыкызлыгы $1,830 \text{ г/см}^3$ болан $93,6$ -процентли кислотадан дыкызлыгы $1,139 \text{ г/см}^3$ болан күкүрт кислотасының 20 -процентли 1 л эргинини тайярламак герек. Шонун үчин $93,6$ процентли кислотаның ве сувуң нэче миллилитрини алмалы?

Чөзүлиши. I усул. 1) Тайярламалы эргиниң массасыны хасаплайарыс:

$$m = \rho \cdot V, \quad m = 1,139 \cdot 1000 = 1139, \quad m = 1139 \text{ г.}$$

2) Эргиндэки сувсуз кислотаның массасыны кесгитлейэрис:
 $100 \text{ г эргинде } 20 \text{ г}$
 $1139 \text{ ————— } x \text{ г}$

$$100 : 1139 = 20 : x, \quad x = \frac{1139 \cdot 20}{100} = 227,8, \quad x = 227,8 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4.$$

3) Өзүнде $227,8 \text{ г}$ сувсуз кислота саклаян $93,6\%$ -ли эргиниң массасыны хасаплайарыс:

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ г эргинде } 93,6 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4 & & 100 : x = 93,6 : 227,8 \\ x \text{ ————— } 227,8 \text{ г —————} & & \end{array}$$

$$x = \frac{227,8 \cdot 100}{93,6} = 243, \quad x = 243 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ эргини.}$$

4) Бу эргиниң нэче мл-и герекдигини хасаплайарыс: $V = \frac{m}{\rho}$,

$$V = \frac{243}{1,830} = 133, \quad V = 133 \text{ мл.}$$

5) Сувун нэче миллилитриниң герекдигини хасаплайарыс:

$$1139 \text{ г} - 243 \text{ г} = 896 \text{ г} = 896 \text{ мл.}$$

II усул. Сувда кислота ёкдур. Шонун үчин онуң концентрациясыны «О» дийип кабул эдйэрис.

$$\begin{array}{ccc} 33,6 & & 20 \\ & \searrow & \nearrow \\ & 20 & \\ & \nearrow & \searrow \\ 0 & & 73,6 \end{array}$$

Гатнашыкларын жеми $20 + 73,6 = 93,6$. Эргинниң массасы 1139 г болмалыдыр.

$$\frac{1139 \cdot 20}{93,6} = 243 \text{ г.} \quad \text{гөврүми: } V = \frac{243}{1,83} = 133, \quad V = 133 \text{ мл.}$$

Сувун гөврүмини тапмак үчин тайярламалы эргинимизиң массасындан (1139 -дан) кислотаның массасыны айырарыс: $1139 \text{ г} - 243 \text{ г} = 896 \text{ г}$ я-да 896 мл , себэби сувуң дыкызлыгы 1 г/мл .

4—52. 20 -процентли 50 г эргини тайярламак үчин, натрий сульфатының 5 -процентли эргининиң ве натрий сульфатының кристаллогидратының $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ нэче грамыны алмалы?

Чөзүлиши. I усул. 1) Гой кристаллогидратдан «х» дийип беллэлиң, онда 5 -процентли сульфатдан алынмалы ($50 \text{ г} - x$).

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ нэче грамыны алмалы? (Жогабы: 100 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ве 80 г 10% CuSO_4 эргини герек.)

4—57. 50 г 29,2%-ли HCl эргинини алмак үчин кадалы шертлерде нэче литр HCl -ы нэче мл сувда эретмели? (Жогабы: 8,96 л HCl -ы 35,4 мл сувда эретмели.)

Кристаллогидратлар

4—58. Түркменистанда Красноводскинин голайында (Бекдашда) бир йылда 280 мүн тонна голай натрий сульфаты (глаубер дузы яда мирабилит) өндүрилийэр. Онуң 60 процентли эмили усул билен 40 процентли тебигы усул билен алынар. а) Бекдашда бир йылда нэче тонна сульфат эмили ёл билен өндүрилийэр? б) Нэче тонна тебигы усул билен өндүрилийэр?

4—59. Глаубер дузунда 7,1 г сувсуз натрий сульфатына (Na_2SO_4) 9 г кристаллизацион сув догры гелйэр. Глаубер дузуның химики формуласы нэхили?

Чөзүлиши. $M\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142$ г/моль, $M(\text{H}_2\text{O}) = 18$ г/моль

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 : \text{H}_2\text{O} = \frac{7,1}{142} : \frac{9,0}{18} = 0,05 : 0,5 = 1 : 10.$$

Онда формула $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ болар.

4—60. 644 г глаубер дузы $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ гаты гыздырыланда нэче грам сув бөлүнип чыкяр?

Чөзүлиши. $M\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 142 + 180 = 322$ г/моль, $m\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 322$ г.

1) 644 г глаубер дузунда нэче грам сув бардыгыны хасап-лаярыс:

322 г $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ -да 180 г сув бар?

644 ————— " ————— x г —————

$$322 : 644 = 180 : x, \quad x = \frac{644 \cdot 180}{322} = 360, \quad x = 360 \text{ г сув.}$$

4—61. Барий хлоридиниң кристаллогидратында 14,8% кристаллизацион сув бар. Шол кристаллогидратың формуласыны кесгитлөн.

Чөзүлиши $M\text{BaCl}_2 = 208$ г/моль, $m(\text{BaCl}_2) = 208$ г, $M(\text{H}_2\text{O}) = 18$ г/моль, $m(\text{H}_2\text{O}) = 18$ г.

1) Сувсуз дузун нэче процентдигини кесгитлейэрис:

$$100\% - 14,8 = 85,2\%.$$

2) Формуланы тапарыс:

$$\text{BaCl}_2 : \text{H}_2\text{O} = \frac{85,2}{208} : \frac{14,8}{18} = 0,41 : 0,82 = 1 : 2.$$

Онда кристаллогидратың формуласы: $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

4—62. 200 мл дыкызлыгы 1,14 г/см³ болан 15%-ли натрий сульфатынын эргини бугардылса, онда онун кристаллогидратынын ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) нэче грамы алынар?

Чөзүлиши. 1) Эргиниң массасыны хасап-лаярыс:
 $m = \rho V, \quad m = 1,14 \cdot 200 = 228$ г.

2) Эргинде нэче грам Na_2SO_4 бардыгыны хасапаярыс:

100 г эргинде 15 г

228 г ————— x 100 : 228 = 15 : x ,

$$x = \frac{228 \cdot 15}{100} = 34,2, \quad x = 34,2 \text{ г } \text{Na}_2\text{SO}_4.$$

3) 34,2 г Na_2SO_4 нэче грам $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ -ны эмеле гетир-йэндигини хасапаярыс:

$$M_{(\text{Na}_2\text{SO}_4)} = 142 \text{ г/моль}, \quad m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142 \text{ г}. \quad M_{(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O})} = 322; \quad m_{(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O})} = 322 \text{ г}$$

142 г Na_2SO_4 -дей 322 г $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ эмеле гелди.

34,2 г ————— x —————

$$142 : 34,2 = 322 : x, \quad x = \frac{34,2 \cdot 322}{142} = 77,5,$$

$x = 77,5$ г $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

4—63. 80 г сувсуз мис сульфатыны алмак үчин, нэче грам мис купоросы ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) герек?

$$\text{Чөзүлиши. } M_{(\text{CuSO}_4)} = 160 \text{ г/моль}, \quad m_{(\text{CuSO}_4)} = 160 \text{ г}; \\ M_{(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = 250 \text{ г/моль}, \quad m_{(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = 250 \text{ г}.$$

160 г CuSO_4 алмак үчин 250 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ герек.

80 г ————— x г —————

$$160 : 80 = 250 : x, \quad x = \frac{250 \cdot 80}{160} = 125, \quad x = 125 \text{ г}.$$

4—64. Мис сульфатының (CuSO_4) 2-процентли 40 г эргинини тайярламак үчин, нэче грам мис купоросы ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ве сув герек?

Чөзүлиши. 1) 40 г 2%-ли CuSO_4 эргинини тайярламак үчин нэче грам CuSO_4 герекдигини хасапаярыс.

$$100 \text{ г үчин } 2 \text{ грам} \quad 100 : 40 = 2 : x, \quad x = \frac{40 \cdot 2}{100} = 0,8,$$

40 г ————— x , $x = 0,8$ г CuSO_4 герек.

2) Эзүнде 0,8 г CuSO_4 саклаян мис купоросының ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) масасыны хасапаярыс.

$$M_{(\text{CuSO}_4)} = 160 \text{ г/моль}, \quad m_{(\text{CuSO}_4)} = 160 \text{ г}; \quad M_{(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = 250 \text{ г/моль}, \quad m_{(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = 250 \text{ г}.$$

250 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ саклаяр 160 г CuSO_4

x г ————— x ————— 0,8 г —————

$$250 : x = 160 : 0,8, \quad x = \frac{250 \cdot 0,8}{160} = 1,25, \quad x = 1,25 \text{ г } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}.$$

3) Нэче грам сув герекдигини хасапаярыс.

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 40 - 1,25 = 38,75, \quad m = 38,75 \text{ г}.$$

4—65. 4,88 г сувсыз магний сульфаты 10 г кристаллогид-

рат эмеле гетирйэр. Ол кристаллогидратын формуласыны кесгитлэн. (Жогабы $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

4—66. Кристаллик содада сувсуз 21,2 г Na_2CO_3 -е массасы боюнча 36 г сув догры гелйэр. Кристаллик соданың формуласыны тапмалы. (Жогабы: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.)

4—67. 100 г мис купоросында, нэче грам сувсыз CuSO_4 ве нэче грам кристаллизацион сув бар? (Жогабы: 69 г CuSO_4 , 36 г H_2O .)

4—68. 200 г мис сульфатынын CuSO_4 8% эргинини тайярламак үчин, мис купоросынын $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ве сувун нэче грамыны алмалы? (Жогабы: 25 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ве 175 г H_2O .)

4—69. 40 г сувда 3,5 г демир купоросы ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) эредилди. Алнан эргинде FeSO_4 -иң процент концентрациясыны хасапламалы. (Жогабы: 4,4%.)

4—70. 237 г калий алюминий зэги ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) гыздырылса нэче грам сувсуз $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ эмеле гелер?

4—71. Металлары тутдурмакда уланылян тенекарда сувсуз $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 53 процент, кристализацион сув 47% тутяр. Тенекарың формуласыны кесгитлемели. (Жогабы:

V бап. ОРГАНИКИ ДЭЛ БИРЛЕШМЕЛЕРИҢ ЭСАСЫ КЛАСЛАРЫ

Б-1. Мис оксидинде $\text{Cu} - 88,9\%$, $\text{O} - 11,1\%$ тутяр. Ол оксидиң химики формуласыны тапмалы.

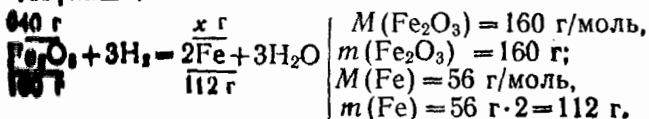
Чөзүлиши. 1) Элементлериң процент гатнашыкларыны мисси гатнашыгы хөкмүнде кабул эдиң, оны атом массалары-
ни бөлмек билен оксиддәки атомларының гатнашыкларыны
таңирыс.

$$\text{Cu} : \text{O} = \frac{88,9}{64} : \frac{11,1}{16} = 1,4 : 0,7 = 2 : 1.$$

Оксидиң химики формуласы Cu_2O .

Б-2. 640 г Демир (III) оксидинден водород билен нәче
грам демири гайтармак болар?

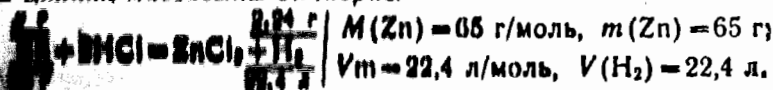
Чөзүлиши.



$$640 \text{ г} : 160 \text{ г} = x \text{ г} : 112 \text{ г}, \quad x = \frac{640 \cdot 112}{160} = 449 \text{ г}, \quad x = 449 \text{ г Fe.}$$

Б-3. Цинк оксиди билен цинк овунтыгының гарындысы-
ның 10 грамы дуз кислотасы билен ишлениленде 2,24 л водо-
род бөлүнип чыкды. Гарындыда нәче цинк оксиди бар?

Чөзүлиши. 1) Бөлүнип чыкан водород боюнча гарындыда-
ны цинкиң массасыны билйөрис.

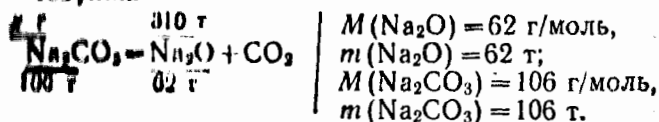


$$65 \text{ г} : 22,4 \text{ л} = x \text{ г} : 22,4 \text{ л}, \quad x = \frac{65 \cdot 22,4}{22,4} = 6,5, \quad x = 6,5 \text{ г.}$$

2) Гарындыдагы цинк оксидиңиң массасыны хасаплайрыс
 $10 \text{ г} - 6,5 \text{ г} = 3,5 \text{ г}.$

Б-4. Айна өнүмчилигинде герек болан натрий оксидиңи
натрий карбонатыны ғыздырмак билен даргадып алынар.
110 т натрий оксидиңи алмак үчүн нәче тонна натрий карбо-
наты герек болар?

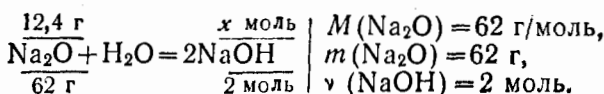
Чөзүлиши.



$$x : 106 = 310 : 62, \quad x = \frac{106 \cdot 310}{62} = 530, \quad x = 530 \text{ т } \text{Na}_2\text{CO}_3.$$

5—5. 12,4 грам натрий оксиди сув билен реакция гирен болса, онда нэче моль мукдарда натрий гидроксиди эмеле гелер?

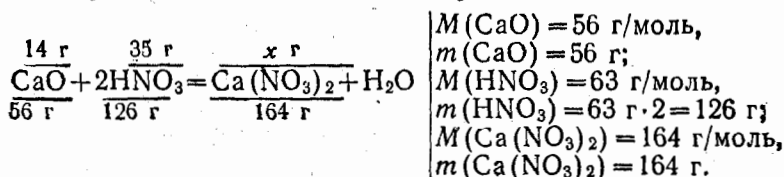
Чөзүлиши.



$$12,4 : 62 = x : 2, \quad x = \frac{12,4 \cdot 2}{62} = 0,4, \quad x = 0,4 \text{ моль NaOH.}$$

5—6. 14 г кальций оксиди өзүндө 35 г азот кислотасыны саклаан эргин билен ишлениленде нэче грам дуз эмеле гелер?

Чөзүлиши. 1) Реакцияның деңлемелерини язярыс ве реакция үчин хөдүрленен маддаларың хайсысы реакцияның талабындан артык берлендигини аныкляарыс.



Оны билмек үчин берлен массаны реакцияның деңлемеси боюнча массаларына бөлйөрис.

$$\nu(\text{CaO}) = \frac{14}{56} = 0,25, \quad \nu(\text{CaO}) = 0,25 \text{ моль,}$$

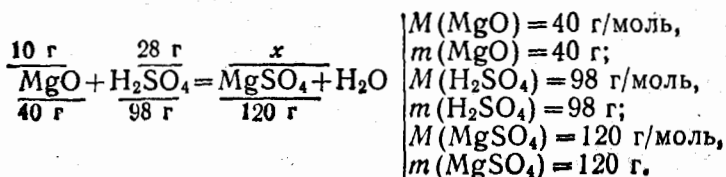
$$\nu(\text{HNO}_3) = \frac{35}{126} = 0,27, \quad \nu(\text{HNO}_3) = 0,27 \text{ моль.}$$

Бу ерде азот кислотасы реакцияның талабындан артык берленлиги үчин, хасаплашыгы CaO билен гечирийөрис:

$$14 : 56 = x : 164, \quad x = \frac{14 \cdot 164}{56} = 41, \quad x = 41 \text{ г } \text{Ca}(\text{NO}_3)_2.$$

5—7. 10 г магний оксидини өзүндө 28 г күкүрт кислотасыны саклаан эргин билен ишледилер. Нэче грам дуз эмеле гелди?

Чөзүлиши. Реакцияның деңлемесини язмак билен хайсы мадданың артык берлендигини хасапаяарыс:



$$\nu(\text{MgO}) = \frac{10}{40} = 0,25, \quad \nu(\text{MgO}) = 0,25 \text{ моль},$$

$$\nu(\text{S}_2\text{O}_4) = \frac{28}{98} = 0,28, \quad \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,28 \text{ моль}.$$

Хасаплашыгы MgO билен гечирйәрис:

$$10 : 40 = x : 120, \quad x = \frac{10 \cdot 120}{40} = 30, \quad x = 30 \text{ г } \text{MgSO}_4.$$

5—8. 18,8 г калий оксиди 61,2 г сувда эредилди. Эмеле гелен KOH эргининиң процент концентрациясыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) 18,8 г K_2O нәче грам KOH эмеле гечирйән-дигини хасаплаярыс:

$$\frac{18,8 \text{ г}}{\text{K}_2\text{O}} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{K}_2\text{O}) = 94 \text{ г/моль}, \quad m(\text{K}_2\text{O}) = 94 \text{ г}; \\ M(\text{KOH}) = 56 \text{ г/моль}, \\ m(\text{KOH}) = 56 \cdot 2 = 112 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$18,8 \text{ г} : 94 \text{ г} = x \text{ г} : 112 \text{ г}, \quad x = \frac{18,8 \cdot 112}{94} = 22,4 \text{ г}, \quad x = 22,4 \text{ г } \text{KOH}.$$

2) Алнан эргиниң массасыны кесгитлейәрис: $61,2 \text{ г} + 18,8 \text{ г} = 80 \text{ г}.$

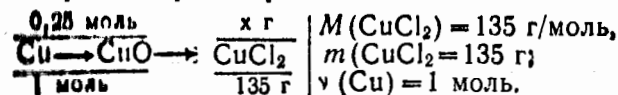
3) Алнан эргиниң процент концентрациясыны хасаплаярыс:

$$\begin{array}{ccc} 80 \text{ г эргинде} & 22,4 \text{ г } \text{KOH} \text{ бар.} & \text{я-да } 80 \text{ г} \quad \frac{\quad}{100 \%} \\ 100 \text{ г} & \frac{\quad}{x \text{ г}} & 22,4 \text{ г} \quad \frac{\quad}{x \%} \end{array}$$

$$80 : 100 = 22,4 : x. \quad x = \frac{22,4 \cdot 100}{80} = 28\%,$$

5—9. 0,25 моль миси ховада гыздырып алнан мис (II) оксидини дуз кислотасы билен ишледилер. Нетижеде нәче грам дуз эмеле гелди?

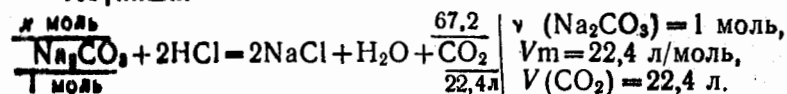
Чөзүлиши. Бу меселеде аралык өнүм болан мис оксидини хасаплап дурмагың гереги-де ёк. Схема боюнча хасаплашык гечирмек етерликдир.



$$0,25 : 1 = x : 135, \quad x = \frac{0,25 \cdot 135}{1} = 33,75 \text{ г}.$$

5—10. Янгын сөндүрмек үчин уланылган углерод (IV) оксидини карбонатларын үстүне кислота тәсир этдирип алынар. Шол оксидиң 67,2 л-ни (к. ш.) алмак үчин нәче мукдарда натрий карбонатыны дуз кислотасы билен бирлешдирмели.

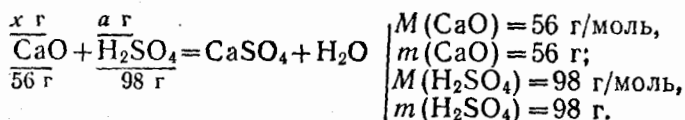
Чөзүлиши.



$$x : 1 = 67,2 : 22,4, \quad x = \frac{1 \cdot 67,2}{22,4} = 3, \quad x = 3 \text{ моль } \text{Na}_2\text{CO}_3.$$

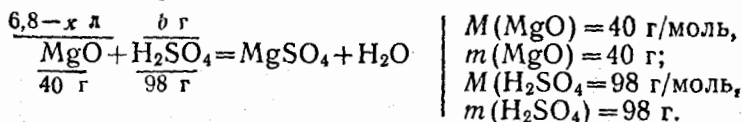
5—11. 6,8 г кальций ве магний оксидлериниң гарындысы билен долы бирлешип дуз эмеле гетирмәге 14,7 г күкүрт кислотасы харчланды. Оксидлеринң гарындысында хер бир оксидден нәче грам бар?

Чөзүлиши. Гой, гарындыдакы CaO-ның массасы x г болсун, онда MgO $(6,8-x)$ г болар. Күкүрт кислотасының оксидлер билен гечйән реакцияларының деңлемелерини язярыс: 1) x г CaO үчин харч болян H_2SO_4 -иң массасыны хасапла-арыс:



$$x : 56 = a : 98, \quad a = \frac{98x}{56} = \frac{49x}{28}, \quad a = \frac{49x}{28} \text{ г } H_2SO_4$$

2) $(6,8-x)$ г MgO үчин харч болан кислотаның массасыны хасаплаярыс:



$$(6,8-x) : 40 = b : 98.$$

$$b = \frac{98(6,8-x)}{40} = \frac{(6,8-x) \cdot 49x}{20} = \frac{333,2-49x}{20}, \quad b = \frac{333,2-49x}{20} \text{ г}$$

H_2SO_4 .

Екардакы маглуматлардан угур алып ашакдакы деңлемәни алярыс:

$$a + b = 14,7 \text{ г } H_2SO_4$$

$$\frac{49x}{28} + \frac{333,2-49x}{20} = 14,7, \quad 245x + 2332,4 - 343x = 2058,$$

$$98x = 274,4,$$

$$x = 2,8 \text{ г } CaO.$$

$$m(MgO) = 6,8 \text{ г} - 2,8 \text{ г} = 4 \text{ г } MgO, \quad m(Mg) = 4 \text{ г.}$$

5—12. Оксидлеринң формуласыны тапмалы:

а) S—50%; б) Mn—49,6%; в) C—42,8%; г) Si—80%.

5—13. 320 т Fe_2O_3 -ден нәче тонна демир алмак болар? (Жогабы: 224 т Fe.)

5—14. 168 г сөнмедик хекден CaO-дан нәче мукдарда сөннен хек $Ca(OH)_2$ алмак болар? (Жогабы: 3 моль.)

5—15. 16 г мис оксиди өзүнде 30 г HCl сакаян дуз кислотасының эргини билен бирлешдирилсе нәче грам дуз эмеле гелер? (Жогабы: 27 г $CuCl_2$.)

5—16. Чалышма реакцияның нетижесинде 4,9 г $Cu(OH)_2$ алнан болса, реакция гатнашан мис сульфатының массасыны ве калий гидроксидиниң моль мукдарыны хасапламалы. (Жогабы: 8 г $CuSO_4$, 0,1 моль KOH.)

5—17. 2,8 г кальций оксидини 37,2 г сувда эретмек билен аллан хек сувуның $\text{Ca}(\text{OH})_2$ процент концентрациясыны хасишламалы. (Жогабы: 9,25%.)

5—18. 3,2 г миси ховада гыздырдылар. Эмеле гелен мис (II) оксидини күкүрт кислотасының эргини билен ишледилер. Нетижеде нече грам дуз (CuSO_4) эмеле гелди? (Жогабы: 8 г CuSO_4 .)

5—19. 4 моль фосфор оксидине сув гошулса нече мукдарда ортофосфор кислотасы (H_3PO_4) эмеле гелер? (Жогабы: 8 моль H_3PO_4 .)

5—20. 5 г мис (II) оксиди билен мис овунтыгының гарындысы дуз кислотасы билен ишленилди. Эмеле гелен эргин сүзгүчден гечирилип бугардылды. Нетижеде аллан дузун массасы 2,7 г болды. Башдакы гарындыда нече грам мис (II) оксиди бар? (Жогабы: 1,6 г CuO .)

5—21. 5 моль магний карбонаты гыздырылып даргадылса, нече грам магний оксиди эмеле гелер? (Жогабы: 200 г MgO .)

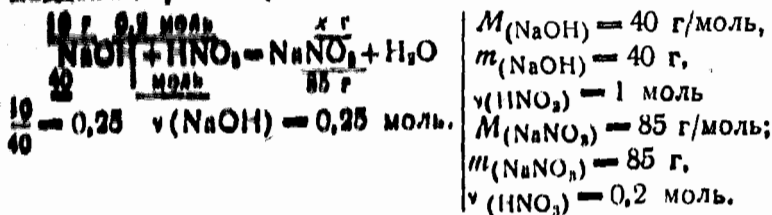
5—22. 8 г магний оксиди билен магнийның гарындысы күкүрт кислотасының эргини билен ишленилгенде 0,25 моль водород бөлүнип чыкды. Гарындыда нече грам магний оксиди бар? (Жогабы: 2 г MgO .)

5—23. Кальций карбонаты 0,5 молы дуз кислотасы билен ишленилгенде, нече литр (к. ш.) углерод (IV) оксиди чыкар? (Жогабы: 112.)

5—24. 10,9 г калий оксиди билен натрий оксидинин гарындысы сув билен бирлешдирилгенде 13,6 г ашгар гарындысы эмеле гелди. Башдакы оксидлерин гарындысында хер оксидин массасы нече? (Жогабы: 4,7— K_2O , 6,2 г— Na_2O .)

5—25. 10 г натрий гидроксидине өзүндө 0,2 моль азот кислотасыны саклаан эргин тасир этдирилсе, нече грам дуз эмеле гелер?

Чооулиши. Реакцияның денлемесини язмак билен хайсы мадданын артык берлендигини хасапаярыс:

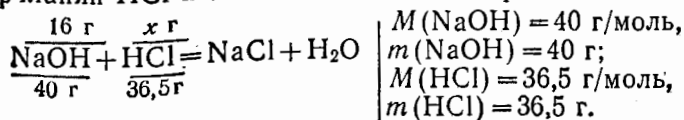


Хасишланыгы азот кислотасы билен гечирмели.

$$0,2 : 1 - x : 85 \quad x = \frac{0,2 : 85}{1} = 17,0, \quad x = 17 \text{ г } \text{NaNO}_3.$$

5—26. 200 г дуз кислотасының эргинини битараплашдырмага 10 г NaOH харчланындыр. Дуз кислотасының концентрациясыны хасишламалы.

Чөзүлиши. 1) Реакциянын деңдемесини язгырыс ве онда жарчланын HCl -ин массасыны хасаплайгырыс:



$$16 : 40 = x : 36,5, \quad x = \frac{16 \cdot 36,5}{40} = 14,6 \quad x = 14,6 \text{ г HCl}.$$

2) Дуз кислотасынын процент концентрациясыны хасапла-
ягырыс:

200 г эргинде 14,6 г HCl

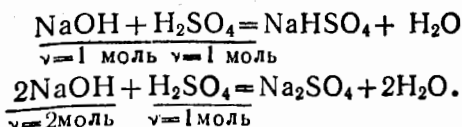
100 — „ — x г — „ —

$$200 : 100 = 14,6 : x, \quad x = \frac{14,6 \cdot 100}{200} = 7,3, \quad x = 7,3\%.$$

5—27. Күкүрт кислотасынын 0,1 моль H_2SO_4 саклаян эр-
гинине 0,1 моль KOH эргини тасир этдирилди. Нэхили дуз
эмеле гелди. Онун массасы нэче?

Чөзүлиши. Реакциянын деңдемесини язмаздан өң, ашга-
рың ве кислотаның мукдар гатнашыкларыны, моль гатнашык-
ларыны барлап гөргягырыс. Эгер 2 : 1 болса орта дуз, 1 : 1 болса
туршы дуз эмеле гелер.

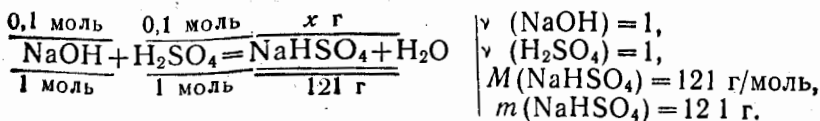
Меселем:



Бизинг меселэмизинг шертинде ашгар ве кислота 1 : 1 гатна-
шык боландыгы үчин, туршы дуз эмеле гелжекдир. Реакция-
нын деңдемесинден гөргнүши ялы 0,1 моль NaHSO_4 эмеле ге-
лер я-да онун массасы $m = \nu \cdot M$, бу ерде $M(\text{NaHSO}_4) = 121$
г/моль,

$$\nu = 0,1 \text{ моль}, \quad m(\text{NaHSO}_4) = 121 \cdot 0,1, \quad m(\text{NaHSO}_4) = 12,1 \text{ г}$$

я-да бу меселэнин бөлүмини, ягны NaHSO_4 массасыны тап-
маклыгы ашақдакы ялы хасапламак хем болар:



$$0,1 : 1 = x : 121, \quad x = \frac{121 \cdot 0,1}{1} = 12,1, \quad x = 12,1 \text{ г NaHSO}_4.$$

Туршы я-да орта дузларың эмеле гелмеклиги бирден көп
өсаслы кислоталарда болуп билияр (H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_3PO_4).

Эсас дузларың эмеле гелмеклиги, бирден көп эсаслы эсасларда болуп бийләр ($\text{Si}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, ве ш. м.).

5—28. Өзүнде 2,8 г KOH ве 2,45 г H_2SO_4 саклаян эргинлер реакция гирен болса, хайсы дуз ве нәче грам эмеле гелер?

Чөзүлиши. 1) Ашгарың ве кислотаның мукдар гатнашыкларыны барлап гөйәрис.

$$\nu = \frac{m}{M} \text{ формула боюнча: а) } \nu(\text{KOH}) = \frac{2,8}{56} = 0,05 \text{ моль.}$$

$$M(\text{KOH}) = 56 \text{ г/моль, б) } \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{2,45}{98} = 0,025 \text{ моль.}$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль.}$$

Ашгар ве кислотаның моль гатнашыклары: $0,05 : 0,025 = 2 : 1$ боланлыгы үчин эмеле гелйән орта дуздур. Онда эмеле гелйән орта дузун массасыны хасаплаярыс:

$$\frac{0,05 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} + \frac{0,025 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{x \text{ г}}{174 \text{ г}} \quad \left| \begin{array}{l} \nu(\text{KOH}) = 2 \text{ моль,} \\ \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ моль,} \\ M(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174 \text{ г/моль,} \\ m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174 \text{ г.} \end{array} \right.$$

Хасаплашыгы ашгар билен-де, кислота биленде гечирмек боляр:

$$0,05 : 2 = x : 174, \quad x = \frac{0,05 \cdot 174}{2} = 4,35, \quad x = 4,35 \text{ г } \text{K}_2\text{SO}_4.$$

Нетиже: 1) Ашгарың бир эсаслы мукдары (моль) $2 : 1$ -ден көп болса онда эмеле гелен орта дуздан башга-да, ашгар реакция гирмән артык галар.

2) Эгер бир эсаслы ашгарың мукдары $1 : 1$ -ден аз болса, я-да кислота $1 : 1$ -ден көп болса, онда кислота реакция гирмәни артык галар.

Ашакки онук хер биринче мысаллар гетирелиң.

5—29. 8 грамы NaOH ве 25 грамы H_2SO_4 болан эргинлер реакция гатнашкан болса, хайсы дуз ве нәче грам эмеле гелер?

Чөзүлиши. 1. Моль гатнашыкларыны тапаярыс:

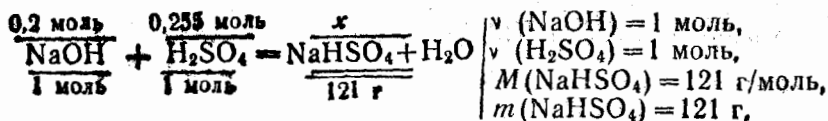
$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль, } \nu(\text{NaOH}) = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ моль;}$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль, } \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{25}{98} = 0,255 \text{ моль;}$$

$$\nu(\text{NaOH}) : \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 : 0,255 = 1 : 1,27.$$

Екарда айдышымыз ялы, туршы дуз эмеле гелйәр ве такмынан 0,055 моль кислота артык галар. Онда Эмеле гелйән туршы дузун массасыны хасаплаярыс.

Реакцияның денлемесини язярыс:



Хасаплашыгы NaOH билен гечирийэрис.

$$0,2 : 1 = x : 121, \quad x = \frac{0,2 \cdot 121}{1} = 24,2 \quad x = 24,2 \text{ г NaHSO}_4.$$

5—30. Өзүндө 25 г KOH саклаян эргин билен өзүндө 19,6 г H₂SO₄ саклаян эргин реакция гирен болса, хайсы дуз ве нэче грам эмеле гелер?

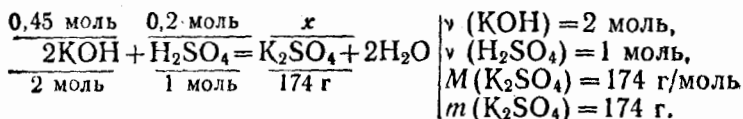
Чөзүлиши. 1. Моль гатнашыкларыны тапярис.

$$M(\text{KOH}) = 56 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{KOH}) = \frac{25}{56} = 0,45 \text{ моль};$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{19,6}{98} = 0,2 \text{ моль}.$$

Гатнашыгы $0,45 : 0,2 = 2,25 : 1$.

Реакцияның нетижесинде орта дуз (K₂SO₄) эмеле гелйэр. Ондан башга-да KOH (0,05 моль) реакция гирмэн артык галяр.



Хасаплашыгы H₂SO₄ билен гечирийэрис.

$$0,2 : 1 = x : 174, \quad x = \frac{174 \cdot 0,2}{1} = 34,8; \quad x = 34,8 \text{ г K}_2\text{SO}_4.$$

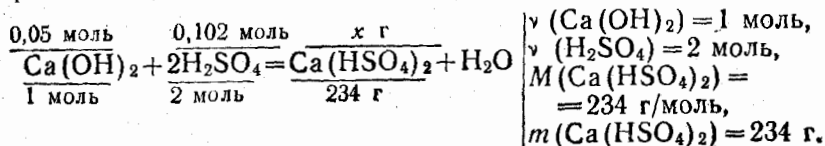
5—31. 3,7 г Ca(OH)₂ билен 10 г H₂SO₄ реакция гиренде хайсы дуз ве нэче мукдарда эмеле гелер?

Чөзүлиши. Бу ерде ашгар билен кислотаның мукдары 1 : 1 болса (орта дуз 1 : 2 болса) туршы дуз эмеле гелйэр. Онда илки оларың моль гатнашыкларыны хасапаярыс:

$$M(\text{Ca(OH)}_2) = 74 \text{ г/моль}, \quad M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль},$$

$$\nu(\text{Ca(OH)}_2) = \frac{3,7}{74} = 0,005 \text{ моль}, \quad \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{10}{98} = 0,102 \text{ моль}.$$

Гатнашыклары $0,005 : 0,102 = 1 : 2,04$. Туршы дуз эмеле гелйэр. Хатда 0,04 моль H₂SO₄ реакция гирмэн галяр.



Хасаплашыгы $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билен гечирйәрис.

$$0,05 : 1 = x : 234, \quad x = \frac{234 \cdot 0,05}{1} = 11,7, \quad x = 11,7 \text{ г } \text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$$

5—32. 37 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ве 49 г H_2SO_4 реакция гирен болса онда хайсы дуз ве онуң нәче мукдары эмеле гелер?

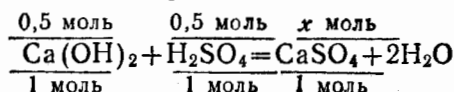
Чөзүлиши. 1. Моль гатнашыкларыны хасаплаярыс:

$$M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{37}{74} = 0,5 \text{ моль},$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{49}{98} = 0,5 \text{ моль},$$

$$0,5 : 0,5 = 1 : 1.$$

Орта дуз эмеле гелйәр.



Хасаплашыгы хайсысы билен гечирсең-де тапавуды ёки

$$0,5 : 1 = x : 1, \quad x = \frac{0,5 \cdot 1}{1} = 0,5, \quad x = 0,5 \text{ моль } \text{CaSO}_4.$$

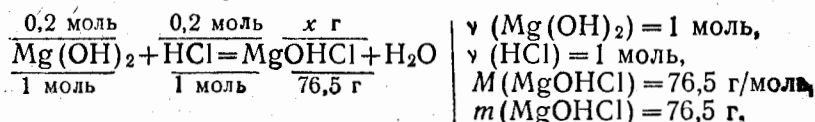
5—33. Магнийнң гидроксидиниң 11,6 грамы билен өзүнде 7,3 г HCl саклаян дуз кислотасы реакция гатнашан болса, онда нәхили дуз ве нәче грам эмеле гелер?

Чөзүлиши. Магнийнң гидроксиди билен дуз кислотасының моль мукдар гатнашыклары 1 : 1 болса, онда эсас дуз MgOHCl эмеле гелер. Эгер 1 : 2 болса, онда орта дуз эмеле гелер. Оларын моль гатнашыкларыны хасаплаярыс:

$$M(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 58 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{Mg}(\text{OH})_2) = \frac{11,6}{58} = 0,2 \text{ моль},$$

$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{HCl}) = \frac{7,3}{36,5} = 0,2 \text{ моль},$$

Моль гатнашыклары, $0,2 : 0,2 = 1 : 1$, диймек, реакцияның нетижесинде эсас дуз эмеле гелжек экен:



Хасаплашыгы хайсысы билен гечирсеңде боляр:

$$0,2 : 1 = x : 76,5, \quad x = \frac{0,2 \cdot 76,5}{1} = 15,3, \quad x = 15,3 \text{ г } \text{MgOHCl}.$$

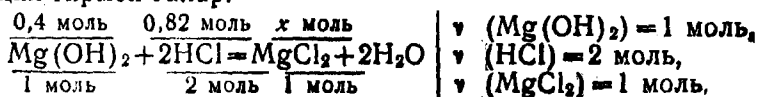
5—34. 23,2 г магний гидроксиди билен 30 грамы HCl болан дуз кислотасы реакция гатнашан болса, онда хайсы дуз ве нәче моль мукдарда эмеле гелер?

Чөзүлиши. 1. Моль гатнашыкларыны хасаплаярыс:

$$M(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 58 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{Mg}(\text{OH})_2) = \frac{23,2}{58} = 0,4 \text{ моль},$$

$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{HCl}) = \frac{30}{36,5} = 0,82 \text{ моль}.$$

Моль гатнашыклары $0,4 : 0,82 = 1 : 2,05$, диймек, реакцияның нетижесинде орта дуз эмеле гелияр ве $0,02$ моль HCl реакция гирмән галар.



Хасаплашыгы $\text{Mg}(\text{OH})_2$ билен гечирйәрис.

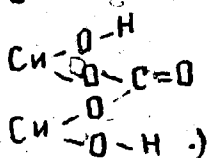
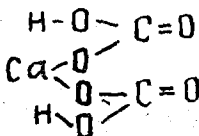
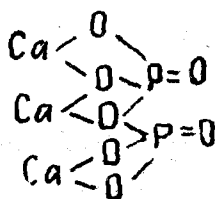
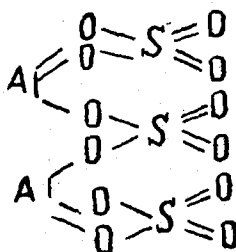
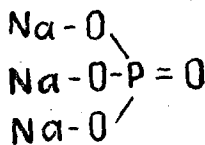
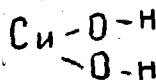
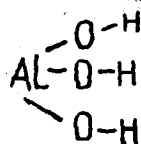
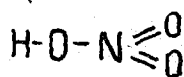
$$0,4 : 1 = x : 1, \quad x = \frac{0,4 \cdot 1}{1} = 0,4, \quad x = 0,4 \text{ моль } \text{MgCl}_2 \text{ я-да}$$

$$m(\text{MgCl}_2) = 95 \cdot 0,4 = 38,0 \text{ г } \text{MgCl}_2$$

5—35. Структура формулаларыны язмалы: HNO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Si}(\text{OH})_2$, Na_3PO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Si}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$.

(Жогабы:

(Жогабы:



5—36. Ики валентли металын $0,7$ граммы кислота билен бирлешдирилгенде 280 мл водород бөлүнип чыккы. Ол хайсы метал?

Чөзүлиши. 1. Ики валентли металын бир молы хайсы кислота тәсир этдирилсе-де бир моль я-да $22,4$ л водород бөлүп чыкарыр. Шондан угур алып шейле пропорция алярыс:

$$0,7 \text{ г метал } 0,28 \text{ л } \text{H}_2 \text{ чыкарыр} \quad 0,7 : x = 28 : 22,4,$$

$$x \text{ г } \text{---} \text{---} 22,4 \text{ л } \text{---} \text{---}$$

$$x = \frac{0,7 \cdot 22,4 \text{ л}}{0,28} = 56, x = 56 \text{ г. Онда } M = \frac{m}{\nu} = \frac{56 \text{ г}}{1 \text{ моль}} = 56 \text{ г/моль.}$$

Ол метал Fe.

5—37. 200 г 16% CuSO_4 эргинине 5%-ли 400 г NaOH эргинини гошулса нече грам чөкүндү Cu(OH)_2 эмеле гелер?

Чөзүлиши. Эргинлердөки маддаларың массаларыны хасапаярыс.

а) CuSO_4 — массасыны хасапаярыс:

$$100 \text{ г эргинде } 16 \text{ г } 100 : 200 = 16 : x, x = \frac{200 \cdot 16}{100} = 32 \text{ г, } x = 32 \text{ г.}$$

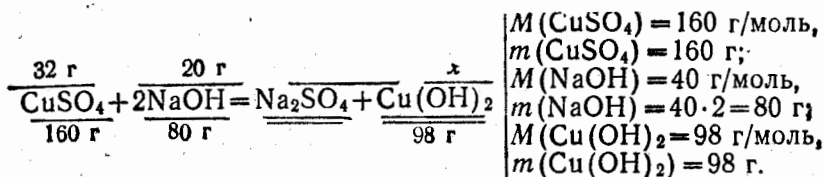
$$200 \text{ г } \text{---} \text{---} \text{---} x \text{ г}$$

б) NaOH -ың массасыны хасапаярыс:

$$100 \text{ г эргинде } 5 \text{ г } 100 : 400 = 5 : x$$

$$400 \text{ г } \text{---} \text{---} x \text{ г } x = \frac{400 \cdot 5}{100} = 20, x = 20 \text{ г NaOH.}$$

Реакцияның нетижесинде эмеле гелен Cu(OH)_2 -иң массасыны хасапаярыс:



Хасапашыгы хайсы мадда боюнча гечирмелидигини анык-
лаярыс:

$$\nu(\text{CuSO}_4) = \frac{32}{160} = 0,2 \text{ моль,}$$

$$\nu(\text{NaOH}) = \frac{20}{80} = 0,25 \text{ моль.}$$

Хасапашыгы CuSO_4 билен гечирмели

$$32 : 16 = x : 98, x = \frac{32 \cdot 98}{16} = 19,6 \quad x = 19,6 \text{ г Cu(OH)}_2.$$

5—38. Дузларың формулаларыны тапмалы:

а) Ag — 27 г, N — 35 г, O — 12 г

б) Ca — 5 г, N — 3,5 г, O — 12 г

в) K — 39,67%, Mn — 27,87%, O — 32,46%

г) N — 35%, O — 60%, H — 5%

5—39. Эсасларың формуласыны тапың:

- а) Fe — 1,4 а. б., О — 12 а. б., Н — 0,075 а. б.;
 б) Cu — 4 а. б., О — 1 а. б., Н — 0,0625 а. б.;
 в) Pb — 75,3%, О — 23,2%, Н — 1,5%;
 г) Sn — 77,7%, О — 21%, Н — 1,3%.

5—40. Структура формулаларыны тапмалы: AlPO_4 , MgOHCO_3 , AlOHCl_2 , $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$.

5—41. 3,7 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$ саклаян хек сувуна: а) 1,12 л CO_2 ; б) 3 л CO_2 (кадалы шертлер) гойберилсе, хайсы дузлар ве нэче грам эмеле гелер? (Жогабы: а) 5 г CaCO_3 , б) 8,1 г $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.)

5—42. 200 г 14-процентли калий гидроксидиниң долы битараплашмагы үчин 12,6 процентли азот кислотасының эргининиң нэче грамы герек? (Жогабы: 250 г.)

5—43. 19,6 г H_3PO_4 -и болан фосфор кислотасының эргинине өзүнде 16 г NaOH саклаян эргин гошуланда, хайсы дуз ве нэче грам эмеле гелер? (Жогабы: 28,4 г Na_2HPO_4 .)

5—44. 11 г цинк гарындысына 7 г HNO_3 болан азот кислотасының эргини гошуланда, хайсы дуз ве нэче моль эмеле гелер? (Жогабы: 16 г ZnOHNO_3 .)

5—45. 5 процентли $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -ың 80 г эргининден барий гидрокарбонатыны алмак үчин иң аз гөврүмде (кадалы шертлерде) нэче литр углерод (IV) оксидини гойбермек герек? (Жогабы: 1,05 л CO_2 .)

5—46. Жебел нахар дузы Түркменистаның хемме районларына иберилйэр. Жебел нахар дузунда 6-проценте голай башга гарындылар бар? Шол нахар дузуның 38,83 грамындан күкүрт кислотасыны тэсир этдирип нэче литр HCl (к. ш.) алмак болар?

5—47. 64,2 г демир (III) гидроксидини гыздырмак билен нэче грам демир оксидини алмак болар? (Жогабы: 48 г Fe_2O_3 .)

5—48. Чалышма реакциясының көмеги билен 19,6 г мис (II) гидроксидини алмак үчин нэче грам CuSO_4 ве KOH герек? (Жогабы: 32 г CuSO_4 , 11,2 г KOH .)

5.49. 40 г H_2SO_4 эргинини битараплашдырмак үчин NaOH -ың 1,6 грамы харчланды. Кислотаның процент концентрациясыны хасапламалы. (Жогабы: 4,9%.)

5—50. 49 мл 20 процентли ($\rho = 1,189 \text{ г/см}^3$) күкүрт кислотасының эргинини битараплашдырмак үчин, нэче грам NaOH герек? (Жогабы: 9,112 г NaOH .)

5.51. Өзүнде 33,6 г KOH саклаян эргин билен 29,4 г H_2SO_4 саклаян эргин реакция гатнашса, нэче грам ве хайсы дуз эмеле гелер? (Жогабы: 52,2 г K_2SO_4 .)

5—52. Өзүнде 28 г NaOH саклаян эргин билен 68,6 г H_2SO_4 саклаян эргин реакция гирсе, нэхили дуз ве нэче массада эмеле гелер? (Жогабы: 84 г NaHSO_4 .)

5—53. Өзүндө 18,9 г HNO_3 болан эргин билен 29,4 г $\text{Cu}(\text{OH})_2$ реакция гирен болса, онда хайсы дуз ве нэче мас-сада эмеле гелер? (Жогабы: 42,9 г CuOHNO_3)

5—54. 200 г 7,1%-ли Na_2SO_4 эргини билен 300 г 10,4%-ли BaCl_2 эргини реакция гатнашан болса, нэче грам чөкүндү эмеле гелер? (Жогабы: 23,3 г BaSO_4 .)

5—55. Гүнбатар Көпөтдагда, Гарргалада, Арпа экиленде, Нохур себитлеринде гиң яйран барит ве витерит химия, полиграфия ве небит сенагатында уланылар. Барит-витеритиң 100 грамы, дуз кислотасы билен ишлениленде 4,46 л углерод (IV) оксиди бөлүнип чыкды. Барит-витеритде BaSO_4 ве BaCO_3 нэче процент тутяр? (Жогабы: BaSO_4 — барит 60,6%, BaCO_3 — 39,4%.)

5—56. Барлаг үчин иш № 11

Схема боюнча гечйән реакцияларың денлемелерини яз-малы.

1. $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$
2. $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4$
3. $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
4. $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{BaSO}_3$
5. $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$
6. $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{AgCl}$
7. $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3$
8. $\text{FeO} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$
9. $\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$
10. $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$
11. $\text{Ba} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaCO}_3$
12. $\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CaSiO}_3$
13. $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{AgCl}$
14. $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}$
15. $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
16. $\text{Na} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3$
17. $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2$
18. $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
19. $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Hg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Hg}$
20. $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2$
21. $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3$
22. $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO}$
23. $\text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$
24. $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$
25. $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
26. $\text{K} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}$
27. $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
28. $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
29. $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}$
30. $\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$
31. $\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{BaSO}_4$
32. $\text{Pb} \rightarrow \text{PbO} \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Pb}$

Органики дэл бирлешмелерин химики хэсиетлери

Маддалар		Оксидлер		Эсаслар		Кислота-лар	Дузлар	Метал	Сув
		эсас оксид	к-та оксид	эрейэн	эрем.				
Оксидлер	эсас оксид	— —	дуз	— —	— —	дуз ве сув	— —	— —	Ашгар
	к-та оксид	дуз	— —	дуз ве сув	— —	— —	— —	— —	к-та
Эсаслар	эрейэн	— —	дуз ве сув	— —	— —	дуз ве сув	тэзе дузы эсас	— —	— —
	эрем.	дуз	— —	— —	— —	дуз ве сув	— —	— —	— —
кислота-лар	дуз ве сув	— —	— —	дуз ве сув	дуз ве сув	— —	тэзе дуз ве к-та	дуз ве водород	— —
дузлар	— —	— —	— —	тэзе дуз ве эсас	— —	тэзе к-та ве дуз	тэзе дузлар	метал тэзе ве дуз	— —

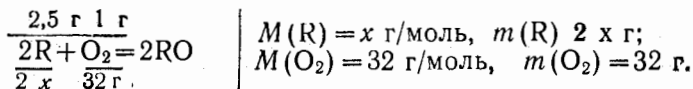
Б—57. Ёкардакы таблицадау угуу алып:

- Эсас оксидлерин химики хэсиетлерини;
- Кислота оксидлерин химики хэсиетлерини;
- Эрейэн ве эремейэн эсасларын химики хэсиетлерини;
- Кислоталарын химики хэсиетлерини;
- Дузларын химики хэсиетлерини язмалы.

**VI БАП. ХИМИКИ ЭЛЕМЕНТЛЕРИҢ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ ТАРАПЫНДАН
АЧЫЛАН ПЕРИОДИК КАҢУНЫ ВЕ ПЕРИОДИК СИСТЕМАСЫ**

6—1. II группадан бир элементин 2,5 грамы бир грам кислород билен бирлешйәр. Ол хайсы элемент?

Чөзүлиши. Периодик системада группадакы элементлери «R» дийип беллененлиги үчин биз хем нәбелли элементи «R» дийип белләлиң. Элемент II группада берленлиги үчин деңлемәни шейле язарыс. Онуң атом массасыны «x» дийип белләрис.

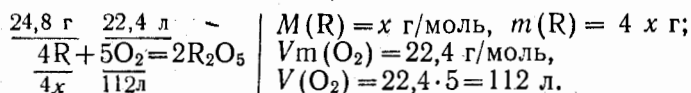


$$25 : 2x = 1 : 32 \quad x = \frac{32 \cdot 2,5}{1} = 80, \quad x = \frac{80}{2} = 40, \quad x = 40 \text{ г.}$$

Относител атом массасы 40 болан элементи II группада Са, $Ar(Ca) = 40$.

6—2. V-группадан бир элементин 24,8 грамы 22,4 л (к. ш.) кислород билен бирлешйәр. Ол хайсы элемент?

Чөзүлиши.



$$24,8 : 4x = 22,4 : 112, \quad x = \frac{112 \cdot 24,8}{22,4 \cdot 4} = 31 \text{ г, } Ar = 31.$$

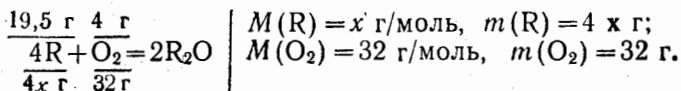
Ол элемент Р, ягны $Ar(P) = 31$.

6—3. I-группадан бир элементин 19,5 грамы 23,5 грам оксид эмеле гетирди. Ол хайсы элемент?

Чөзүлиши. 1) 19,5 г элемент нәче грам кислород билен бирлешендигини кесгитлейәрис:

$$23,5 \text{ г} - 19,5 = 4 \text{ г.}$$

2) Реакцияның деңлемеси боюнча берлен элементи тап-рыс.



$$19,5 : 4x = 4 : 32, \quad x = \frac{19,5 \cdot 32}{4 \cdot 4} = 39 \text{ г } x = 39.$$

Ол элемент «К», $Ar(K) = 39$.

6—4. IV-группадан бир элементин 1,5 грамы 5,6 л. (к. ш.) водород биле бирлешйэр. Ол хайсы элемент.

Чөзүлиши.

$$\frac{1,5 \text{ г}}{x \text{ г}} \frac{5,6 \text{ л}}{44,8 \text{ л}} = \frac{R + 2H_2}{RH_4} \quad \left| \begin{array}{l} M(R) = x \text{ г/моль}, m(R) = x \text{ г;} \\ Vm(H_2) = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(H_2) = 22,4 \cdot 2 = 44,8 \text{ л.} \end{array} \right.$$

$$1,5 : x = 5,6 : 44,8, \quad x = \frac{44,8 \cdot 1,5}{5,6} = 12, \quad x = 12, \quad Ar = 12.$$

Гөзленилйән элемент С, яғны $Ar(C)$.

6—5. Элемент водород биле RH_4 бирлешмәни эмеле гетирйэр. Ёкары оксидинде кислород 53,3% тутяр. Ол хайсы элемент?

Чөзүлиши. RH_4 формуладан угур алынса, нәбелли элемент IV группада ерлешйэр. Онун ёкары кислород бирлешмесиниң формуласы RO_2 болар. Онда кислородаң аграм бөлеги 32 а. б. Онда шейле пропорция дүзүп билерис.

32 а. б. дүзйэр 53,3%

x а. б. — „ — 46,7%

$$32 : x = 53,9 : 46,7, \quad x = \frac{32 \cdot 46,7}{53,3} = 28 \text{ г}, \quad x = 28 \text{ г}; \quad Ar = 28,$$

$Ar = (Sr) = 28$.

6—6. Элементин ёкары кислород бирлешмесиниң формуласы RO_3 . Водород бирлешмесинде, водород 2,47% тутяр. Ол хайсы элемент?

Чөзүлиши RO_3 формула VI-группа дегишлидир. Онда онун водород бирлешмеси RH_2 болар. Эгер водородың пайына 2,47% догры гелсе, нәбелли элементин пайына 97,53% догры гелер. Шона эсасланып шейле пропорция аларыс.

2а. б. тутяр 2,47%

x а. б. — „ — 97,53%

$$2 : x = 2,47 : 97,53, \quad x = \frac{2 \cdot 97,53}{2,47} = 79 \text{ г}, \quad x = 79 \text{ г}, \quad Ar = 79.$$

Ол элемент Se, $Ar(Se) = 79$.

6—7. IV-группаның элементиниң водород бирлешмесинде водород 12,5% тутяр. Ол хайсы элемент?

Чөзүлиши. Элементин водород бирлешмесиниң формуласы. RH_4 . Нәбелли элементин пайына нәче процент дүшйәндиғини кесгитлейәрис. Бирлешмеде водородың 4 атомы боланлыгы үчин ашакдакы ялы пропорция алып билерис:

4 а. б. водород 12,5%

x а. б. элемент 87,5%.

$$4 : x = 12,5 : 87,5, \quad x = \frac{87,5 \cdot 4}{12,5} = 28 \text{ г}.$$

IV группада относител массасы 28 болан элемент Si, $Ar(Si) = 28$.

Изотоплар. Ядро реакциялары

6—8. Боруң относител массасында тебигы изотоплардан

^{10}B —19,6% ве ^{11}B —80,4%

бар болса, онда боруң относител атом массасыны тапмал
Чөзүлиши. 1) ^{10}B -ниң нэче аграм бөлеги бардыгыны кесгитлейэрис:

100 а. б.-де 19,6 а. б.

10 а. б. — „ — x а. б. $100 : 10 = 19,6 : x$ $x = \frac{19,6 \cdot 10}{100} = 1,96$,

$x = 1,96$ а. б.

2) ^{11}B -ниң нэче аграм бөлеги бардыгыны кесгитлейэрис
100 а. б.-де 80,4 а. б.

11 а. б. — „ — x а. б.

$100 : 11 = 80,4 : x$, $x = \frac{11 \cdot 80,4}{100}$, $x = 8,844$, $x = 8,844$ а.б. ^{11}B .

3) Периодик системадакы боруң относител атом массасыны хасапаярыс: $1,96 + 8,844 = 10,8$, $Ar(\text{B}) = 10,8$.

6—9. Мисиң аралык атом массасыны алмак үчин ^{63}Cu -ден 73% ^{65}Cu -ден 27% алнан болса мисиң аралык атом массасы нэхили?

Чөзүлиши. а) ^{63}Cu -ден нэче а. б. алнандыгыны кесгитлейэрис:

100 а. б.-ден 73 а. б.

63 а. б. — „ — x а. б. $100 : 65 = 73 : x$, $x = \frac{63 \cdot 73}{100} = 45,99$,

$x = 45,99$ а. б.

б) ^{65}Cu -ден нэче а. б. алнандыгыны кесгитлейэрис.

100 а. б.-дан 27 а. б. $100 : 65 = 27 : x$, $x = \frac{65 \cdot 27}{100} = 17,55$,

65 а. б. — „ — x а. б. $x = 17,55$ а. б.

в) Мисиң аралык относител атом массасыны кесгитлейэрис:

$Ar(\text{Cu}) = 45,99 + 17,55 = 63,54$, $Ar(\text{Cu}) = 63,54$

6—10. Аралык относител атом массасы 20,2 дең болан адатдакы неонда тебигы изотопларының ^{20}Ne ве ^{22}Ne процент гатнашыклары нэхили?

Чөзүлиши. Гой, $^{20}\text{Ne} - x\%$ болсун, онда $^{22}\text{Ne} - (100-x)\%$ болар. Шейлеликте, 20-ин $x\%$ -и ве 22-нин $(100-x)\%$ 20,2-э болар.

$$\frac{20x}{100} + \frac{22(100-x)}{100} = 20,2; 20x + 2200 - 22x = 2020, -2x = -180,$$

$$x = \frac{-180}{-2} = 90; x = 90\% ^{20}\text{Ne} \quad 10\% ^{22}\text{Ne}$$

6—11. Аралык относител атом массасы 35,47 болан адаг-дакы хлорда онун тебигы изотоплары ^{35}Cl ве ^{37}Cl нэче процент тутяр.

Чөзүлиши. Гой, $^{35}\text{Cl} - x\%$ онда, $^{37}\text{Cl} (100-x)\%$ болар. Шейлеликте, 35-ин $x\%$ -и ве 37-ин $(100-x)\%$ -ин жеми 35,74-э дең болар.

$$\frac{35x}{100} + \frac{37(100-x)}{100} = 35,47; 35x + 3700 - 37x = 3547, \quad 2x = 153,$$

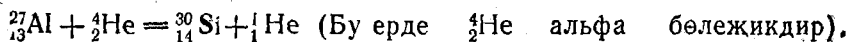
$$x = \frac{153}{2} = 76,5, \quad x = 76,5\%.$$

$$W(^{35}\text{Cl}) = 76,5\%$$

$$W(^{37}\text{Cl}) = 100 - 76,5 = 23,5\%.$$

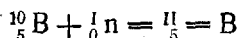
6—12. Алюминий альфа бөлежик билен бомбалананда кремнийн изотопы ^{30}Si ве ене бир элемент эмеле гетирйэр. Бу ядро реакцияның деңлемесини язмалы.

Чөзүлиши. Ядро реакцияның нетижесинде эмеле гелиэн маддаларын массалары ве зарядлары, реакция гирйэн маддаларын массаларына ве зарядларына дең болмалыдыр.

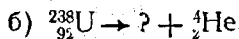
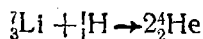
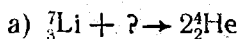


6—13. Борун изотопы $^{10}_B$ бир нейтрон тутуп борун башга бир изотопына өврүлйэр. Ядро реакцияның деңлемесини язмалы.

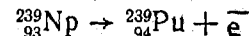
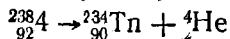
Чөзүлиши.



6—14. Ядро реакцияларыны гутармалы:



Чөзүлиши.



(өзүнден β бөлежиги (\bar{e}) йитиренде бир бирлик артдырар. Массасы үйтгемейэр.)

6—15. VII группаның бир элементиниң 1 грамы 140 мл (к. ш.) водород билен бирлешйэр. Ол хайсы элемент? (Жогабы: Вг.)

6—16. Биринжи группаларың элементлериниң бири 0,2 г

водород билен 8 г гидрид эмеле гетирйәр. Ол хайсы элемент? (Жогабы: К.)

6—17. IV-группаның бириниң водород бирлешмесинде водород 25% тутяр. Ол хайсы элемент? (Жогабы: С.)

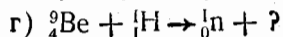
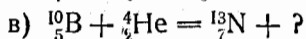
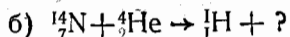
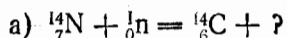
6—18. Кремнийнң тебигы изотопларындан ^{28}Si -ден 92,3%, ^{29}Si -ден 4,7%, ^{30}Si -ден 3% алнан болса, адатдакы кремнийнң относител атом массасыны хасапламалы. (Жогабы: 28,1.)

6—19. Адатдакы бромның относител атом массасы 79,9. Онда бромның изотопының ^{79}Br -дан 55% ве бейлеки бир изотопның хайсы гөрнүши бар? (Жогабы: ^{81}Br .)

6—20. Аралык относител атом массасы 6,941 болан адатдакы литиде онун тебигы изотоплары ^6Li ве ^7Li нәче процент тутяр? (Жогабы: ^6Li — 5,9%, ^7Li — 94,1%.)

6—21. Альфа бөлежиги ^{24}Mg тәсир эденде башга бир элементнң дурнүксыз изотопы ве нейтрон эмеле гелди. Шол ядро реакциясының деңлемесини азың.

6—22. Ядро реакциялары азмалы.



6—23. Барлаг иш № 12.

... группаның бир элементиниң ...
граммы ... билен бирлешйәр. Ол хайсы элемент?

1 I	18,4 г	6,4 г O_2	19 II	22 г	4,8 г O_2
2 VI	4 г	2,8 л H_2	20 II	44,1 г	3,36 л O_2
3 IV	3 г	5,6 л O_2	21 V	15 г	8 г O_2
4 VII	320 г	12,04 · 10 молекула O_2	22 I	43,2 г	0,1 моль O_2
5 II	4 г	0,05 моль O_2	23 VII	14,2 г	1,204 · 10 ²³ молекула H_2
6 III	13,5 г	4 г O_2	24 I	13 г	2,24 л O_2
7 V	3,1 г	0,15 моль H_2	25 III	5,4 г	0,3 моль O_2
8 I	78 г	3,01 · 10 ²³ молекула O_2	26 VII	5 г	0,7 л H_2
9 IV	7	1 г H_2	27 VI	2 г	1,4 л H_2
10 VI	31,6 г	0,6 моль O_2	28 I	0,5 г	4 г O_2
11 II	3 г	1,4 л O_2	29 I	4,6 г	0,05 моль O_2
12 VII	9,5 г	0,5 г H_2	30 III	9 г	5,6 л O_2
13 I	42 г	9,03 · 10 ²³ молекула O_2	31 IV	7 г	8 г O_2
14 IV	3 г	1 г H_2	32 V	2,8 г	0,6 г H_2
15 V	1 г	2,4 л H_2	33 I	1 г	5,6 л O_2
16 VII	7,1 г	11,2 г O_2	34 V	6,2 г	8 г O_2
17 VI	8 г	0,5 моль H_2	35 I	3,9 г	0,8 г O_2
18 II	4,5 г	0,25 моль O_2	36 IV	1,2 г	4,48 л H_2

**VII БАП. ХИМИКИ БАГЛАНЫШЫКЛАР. ВАЛЕНТЛИЛИК.
ОКСИДЛЕНМЕ ДЕРЕЖЕСИ. ОКСИДЛЕНМЕ-ГАЙТАРЫЛМА
РЕАКЦИЯСЫ**

7—1. Огносител электроотрицателлик (0Э0) таблица сындан пейдаланып ашакдакы элементлерин хайсылары металлара, хайсылары металл дэллере дегишлидигини аныклан Al, S, Mg, Fe, B.

Чөзүлиши. Элементин огносител электроотрицателлиги 0,—30 2-ден кичи болса, металлара 2-ден улы болса металл дэллере дегишлидир. Онда металллар: Al, 0—30, (Al)=1,5; Mg, 0—30 (Mg)=1,2; 0—Э0 (Fe)=1,8. Метал дэллер: S0—Э0 (S)=2,5; B, 0—Э0 (B)=2.

7—2. Ашакдакы элементлерин водород бирлешмелеринин электрон ве структура формулаларыны язмалы:

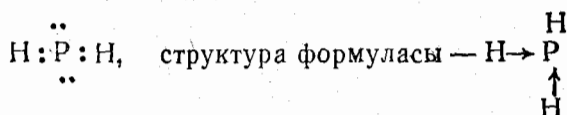
а) күкүрт; б) фосфор; в) углерод; г) бром. Электронларын полярлашмагыны (сүйшмегини) стрелка билен гөркез-мели.

Чөзүлиши. а) Күкүрдин дашкы гатлагында 2 саны тэк электроны боланлыгы үчин ики саны водород атомынын электронлары билен жүбүтлешйэр: H_2S . Электрон формуласы

$H: \overset{\cdot\cdot}{S} : H$. Жүбүтлешен электронлара дерек чызык чызып

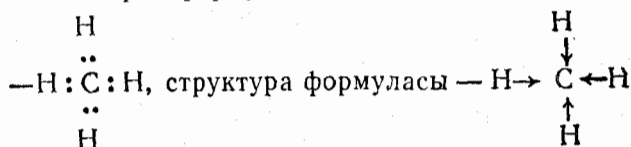
структура формуласыны язып билерис: $H \rightarrow S \leftarrow H$.

б) Фосфорын дашкы гатлагында үч саны тэк электроны боланлыгы үчин үч саны водород билен бирлешйэр: PH_3 . Электрон формуласы:



в) Углеродын дашкы гатлагында 4 саны тэк электронлар (ояндырылан ягдайда) боланлыгы үчин 4 саны водород атомы билен бирлешйэр: CH_4 .

Шол электрон формуласы —



г) Бромын дашкы гатлагында бир саны тэк электроны боланлыгы үчин бир саны водород атомы билен бирлешйэр:

НВг. Электрон формуласы — $\text{H} : \text{Br} :$, структура формуласы —
 $-\text{H}-\text{Br}.$

7—3. Ашакдакы гөркезилен хер ики элементин арасындакы химики багланышыкларын хайсы гөрнүши болуп билер:

а) Натрий ве хлор; б) кальций ве бром; в) хлор билен хлор; г) углерод билен кислород; д) магний билен бром?

Чөзүлиши. Хайсы химики багланышыга дегишлидиги относител электроотрицателлик (ОЭО) тапавутлары билен кесгитленилээр:

1) Эгер ОЭО тапавуды 2-э дең, я-да 2-ден улы болса, ион багланышыгына дегишли боляр. Шертде берлен мысалларда натрий билен хлор: $\text{ОЭО}(\text{ce}) - \text{ОЭО}(\text{Na}) = 3 - 0,9 = 2,1$ — ион багланышыгына дегишли.

2) ОЭО тапавутлары 2-ден кичи, нолдан улы болса, онда ковалент поляр багланышыга дегишли боляр. Меселем: б) Кальций билен бром $\text{ОЭО}(\text{Br}) - \text{ОЭО}(\text{Ca}) = 2,8 - 1 = 1,8$; г) Углерод билен кислород $\text{ОЭО}(\text{O}) - \text{ОЭО}(\text{C}) = 3,5 - 2,5 = 1$; д) Магний билен бром $\text{ОЭО}(\text{Br}) - \text{ОЭО}(\text{Mg}) = 2,8 - 1,2 = 1,6$.

3) ОЭО тапавутлары нола дең болса, онда ковалент поляр дәл багланышык боляр: в) Хлор билен хлор $\text{ОЭО}(\text{Cl}) - \text{ОЭО}(\text{Cl}) = 3 - 3 = 0$.

7—4. Относител электроотрицателлик теориясына эсасланып, ашакдакы элементлерин хайсыларынын металлара ве хайсылары метал дәллере дегишлидигини кесгитлөң: Zn, Be, B, Cr.

7—5. Ашакдакы гөркезилен элементлерин арасында хайсы химики багланышык болуп билер: а) натрий билен күкүрт; б) магний билен хлор; в) азот билен хлор; г) күкүрт билен углерод (7—3-нжи меселә сер.)?

7—6. Валент электронларын гибриdleшмегине нәхили дүшүнээрсиңиз: sp , sp^2 , sp^3 орбиталарын гибриdleшмеги билен эмеле гелйән молекулаларын гиңишликдәки формалары нәхили болар?

7—7. Ашакдакы багланышыкларын узынлыкларындан (ядро аралыгындакы узаклыклардан) угур алып, элементлерин ковалент радиусларыны тапмалы: а) $\text{C}-\text{C}$. $1,54 \cdot 10^{-10}$ м; б) $\text{Cl}-\text{Cl}$. $1,99 \cdot 10^{-10}$ м; в) $\text{H}-\text{H}$. $0,74 \cdot 10^{-10}$ м; г) $\text{F}-\text{F}$. $1,42 \cdot 10^{-10}$ м; д) $\text{Br}-\text{Br}$. $1,28 \cdot 10^{-10}$ м.

Чөзүлиши. Ковалент радиусынын узынлыгы, ядролар арасындакы узынлыгың (багланышыкларын узынлыгың) ярысына дендир:

а) Углеродын ковалент радиусы $R(\text{C}) = \frac{1,54 \cdot 10^{-10}}{2} = 0,77 \cdot 10^{-10} \text{ м};$

б) Cl-иң ковалент радиусы $R(\text{Cl}) = \frac{1,99 \cdot 10^{-10}}{2} =$
 $= 0,995 \cdot 10^{-10} \text{ м};$

в) $R(\text{H}) = \frac{0,74 \cdot 10^{-10}}{2} = 0,37 \cdot 10^{-10} \text{ м};$

г) $R(\text{F}) = \frac{1,42 \cdot 10^{-10}}{2} = 0,71 \cdot 10^{-10} \text{ м};$

д) $R(\text{Br}) = \frac{1,28 \cdot 10^{-10}}{2} = 0,64 \cdot 10^{-10} \text{ м}.$

7—8. Ашакдакы багланышыкларың узынлыкларыны тап-малы:

а) C—H б) H—Cl в) H—Br г) C—Cl

Чөзүлиши. Багланышыкларың узынлыклары ковалент радиусларың жемиине деңдир:

а) C—H арасындакы узынлык $0,77 \cdot 10^{-10} + 0,37 \cdot 10^{-10} =$
 $= 1,14 \cdot 10^{-10} \text{ н};$

б) H—Cl арасындакы узынлык $0,37 \cdot 10^{-10} + 0,995 \cdot 10^{-10} =$
 $= 1,365 \cdot 10^{-10} \text{ м};$

в) H—Br-иң арасындакы узынлык $0,37 \cdot 10^{-10} + 0,64 \cdot 10^{-10} =$
 $= 1,01 \cdot 10^{-10} \text{ м};$

г) C—Cl арасындакы узынлык: $0,77 \cdot 10^{-10} + 0,995 \cdot 10^{-10} =$
 $= 1,765 \cdot 10^{-10} \text{ м}.$

7—9. HF, HCl, HBr, HI хатарында химики багланышык-дан берклигиниң нәхили үйтгейәндигини кесгитләң.

Чөзүлиши. Багланышыгың берклиги, онуң узынлыгына баглы боляр. Группалар боюнча ёкардан ашак атом радиус-лары артындыгы себәпли, багланышыгың узынлыгы хем ар-тыр. Шоңа гөрә-де фтордан иода ченли багланышыгың беркли-ги говшаяр.

7—10. Кислородың калий, водород, магний ве углерод би-лен бирлешмелеринде иң көп ве иң аз полярлашманы гөркез-мели.

Чөзүлиши. Меселәниң жогабы багланышыгың полярланышы электроотрицателлигиң тапавудына баглыдыр. Хайсы ерде электроотрицателлик тапавудының абсолют улулыгы көп болса, шол ерде хем полярлашма улудыр. Электроотрицател-лик таблицасындан пейдаланып, электроотрицателлик тапа-вудыны хасаплаарыс:

а) кислород—калий $3,5 - 0,8 = 2,7;$

б) кислород—водород $3,5 - 2,1 = 1,4;$

в) кислород — углерод $3,5 - 2,5 = 1,0.$

Абсолют улулыгы кислород калиде көп боланлыгы үчин, иң көп полярлашма кислород ве калий арасында, иң аз по-лярлашма болса кислород билен углерод арасында боляр.

7—11. NaJ, NaBr, CrJ бирлешмелерде иң улы ве иң кичи полярлашманы гөркезмели.

Чөзулиши. Электроотрицателлик таблицасындан пейдаланып электроотрицателлик тапавутлары тапярис: NaJ (25,—0,9)=1,6; NaBr (2,8—0,9)=1,9; CrJ (2,5—0,7)=1,8; диймек, иң улы полярлашма NaBr, иң кичи NaJ (1,6).

7—12. Ашакдакы бирлешмелерде элементлерин валентликлерини ве оксидленме дережелерини хасапламалы: K₂O, O₂, CH₄, C₂H₂, HCON, Na₂, Cl₂.

Чөзулиши. Графикде ерлешдирйәрис:

	K ₂ O	O ₂	CH ₄	C ₂ H ₂	HC $\begin{smallmatrix} \nearrow H \\ \searrow O \end{smallmatrix}$	Na ₂ O ₂	Cl ₂
Гурлушы	K—O—K	O=O	$\begin{smallmatrix} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{smallmatrix}$	H—C≡C—H	$\begin{smallmatrix} H \\ // \\ H-C \\ \backslash \\ H \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} Na-O \\ \\ Na-O \end{smallmatrix}$	Cl—Cl
Валентлиги	$\begin{smallmatrix} I & II \\ K_2O \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} II \\ O_2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} IV & I \\ CH_4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} IV & I \\ C_2H_2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} I & IV & II & I \\ HCON \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} I & II \\ Na_2O_2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} I \\ Cl_2 \end{smallmatrix}$
Оксидленме дережеси	$\begin{smallmatrix} +1 & -2 \\ K_2O \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ O_2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -4 & +1 \\ CH_4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -1 & +1 \\ C_2H_2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0 & -2 & + \\ HCON \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +1 & -1 \\ Na_2O_2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ Cl_2 \end{smallmatrix}$

7—13. Биринжи группаның баш подгруппасының элементлериниң +1; II-группаның элементлериниң +2, оксидленме дережесинден ве кислородаң оксидленме дережесиниң —2-дигинден пейдаланып, ашакдакы бирлешмелердәки элементлерин оксидленме дережелерини хасапламалы:

а) CaCO₃; б) Na₂SO₃; в) KMnO₄; г) NaClO₄.

Оксидленме дережелериниң жеми «0» дендир.

Чөзулиши. а) CaCO₃ $2+x+(-2) \cdot 3=0$, $x=6-2$, $x=+4$, C⁺⁴,

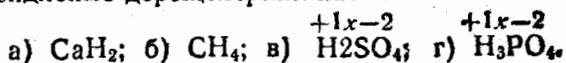
б) Na₂SO₃ $1 \cdot 2+x+(-2) \cdot 3=0$, $x=6-2$, $x=+4$, S⁺⁴,

в) KMnO₄ $1+x+(-2) \cdot 3=x=8-1$, $x=+7$, Mn⁺⁷,

г) NaClO₄ $1+x+(-2) \cdot 4=0$, $x=8-1$, $x=+7$, Cl⁺⁷.

7—14. Водородын оксидленме дережеси гидридлерде —1, бейлеки бирлешмелерде +1, водородын оксидленме дереже-

синден угур алып, ашакдакы бирлешмелерде элементлери оксидленме дережелерини хасапламалы.

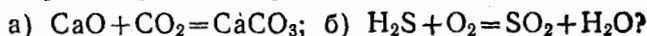


Чөзүлиши. а) CaH^{-1}_2 ; б) $\text{C}^{-4}\text{H}^{+1}_4$; в) $+1 \cdot 2 - x + (-2) \cdot 4 =$
 $x = 8 - 2, x = +6, \text{S}^{+6}$; г) $+1 \cdot 3 + x + (-2) \cdot 4 = 0, x = 8 - 3,$
 $x = +5, \text{P}^{+5}$.

Оксидленме-гайтарылма реакциясы

Оксидленме дережелеринин үйтгемеги билен гечйән реакциялара оксидленме-гайтарылма реакциялары дийилйәр.

7—15. Ашакдакы реакцияларын хайсы бири оксидленме-гайтарылма реакцияларына дегишли:

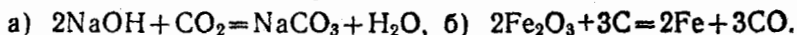


Чөзүлиши. Гечйән реакцияда элементлерин оксидленме дережелерини хасаплап гөркезйәрис:

а) $\text{Ca}^{+2}\text{O}^{-2} + \text{O}^{-2} + \text{C}^{+4}\text{O}^{-2} = \text{Ca}^{+2} + 2\text{CO}^{-2}_3$ бу реакцияда оксидленме дережеси үйтгемәндир. Онда бу реакция оксидленме-гайтарылма реакциясына дегишли дәл.

б) $\text{H}^{+1}_2\text{S}^{-2} + \text{O}^0_2 = \text{SO}^{-2}_2 + \text{H}^{+1}_2\text{O}^{-2}$ бу реакцияда оксидленме дережелер үйтгәлдир, ягны S^{-2} -дан S^{+4} -е, O^0_2 -дан 2O^{-2} -ә гечипдир.

7—15а. Ашакдакы реакцияларын хайсы бири оксидленме-гайтарылма реакцияларына дегишли:



Чөзүлиши. Гечйән реакцияда элементлерин оксидленме дережелерини хасаплап гөркезйәрис:

а) $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ реакцияда оксидленме дережеси үйтгемәндир. Бу реакция оксидленме гайтарылма реакциясына дегишли дәл.

б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}$ бу реакцияда оксидленме дережелер үйтгәлдир. Диймек, оксидленме-гайтарылма реакциясына дегишли.

Электрон баланс усулы боюнча оксидленме-гайтарылма реакцияларында коэффициент гоймаклык

7—16. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ схема боюнча гечйән реакциянын деңлемесинде электрон баланс усулы боюнча коэффициент гоймалы.

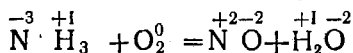
Бу үч этапда ерине етирилийэр:

I. Оксидленме дережелери хасапламалы.

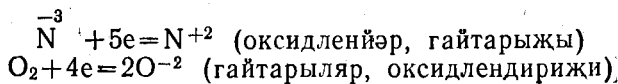
II. Электрон деңлемесини язмалы.

III. Деңлешдирме коэффициентлер гоймалы.

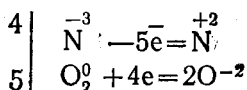
I. Реакция боюнча оксидленме дережелерини хасаплалың:



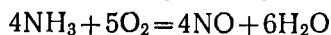
II. Электрон деңлеме язалың. Мунуң үчин оксидленме дережелери үйтгән маддалары ашак дүшүрйәрис. Деңлигин өңүндө ве соңунда оксидленме дережеси нәче боландыгыны язарыс:



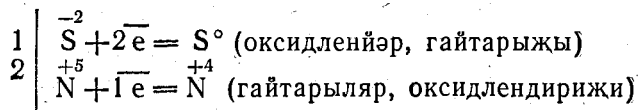
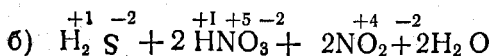
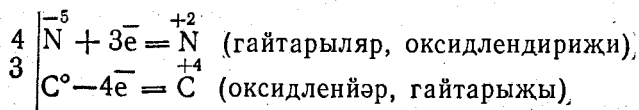
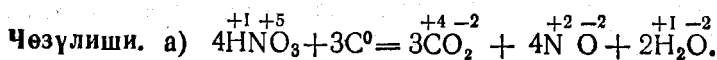
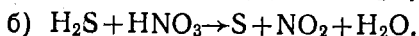
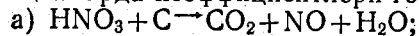
Гоймалы коэффициентлери тапарыс:



III. Тапылан коэффициентлери гойярыс:



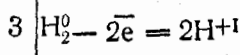
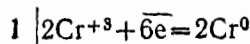
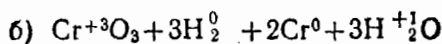
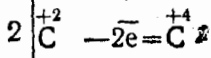
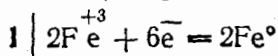
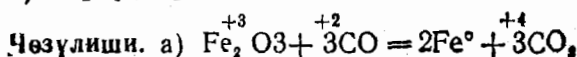
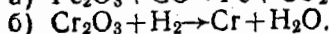
7—17. Электрон баланс усулы билен схема боюнча гечйән реакцияларда коэффициентлери гоймалы:



Беллик. 1. Мундан бейләк диңе оксидленме дережелери үйтгейән элементлериң үстүндө оларың оксидленме дережелерини язарыс.

2. Нәче моль мадданың оксидленме дережеси үйтгейән болса, онда шонча моль ашак дүшүрерис.

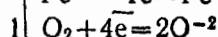
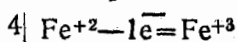
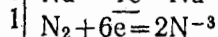
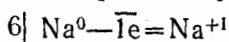
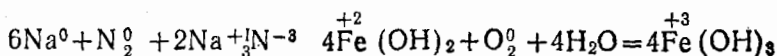
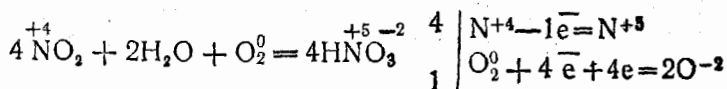
7—18. Электрон баланс усулы боюнча коэффициентлер гоймалы:



Оксидленме-гайтарылма реакцияларында коэффициент тоймаклығын тертиби.

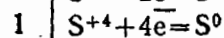
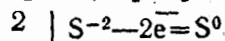
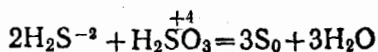
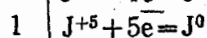
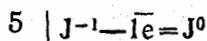
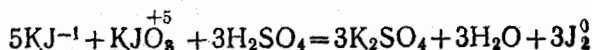
Чеп тарапдан коэффициент гоюп башламак

Оксидленме-гайтарылма хәсиетли әхли бирлешме реакцияларында:

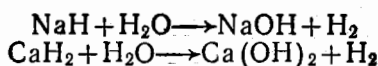


Тапылан коэффициентлери илки деңлигин чеп тарапында гойярыс. Деңлигин чеп тарапына эсасланып саг тарапыны деңлешдирйәрис.

2. Дүрли-дүрли оксидленме дережели маддаларың ионлары деңлигин саг тарапында әмеле геленде:

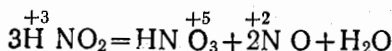


7—19. Электрон баланс усулы аркалы деңлешдириңи



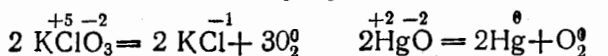
Саг тарапдан коэффициент гоюп башламак

1. Оксидленме-гайтарылма реакциясының дегишли дарга-ма реакцияларында:

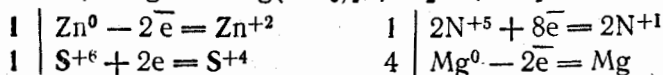
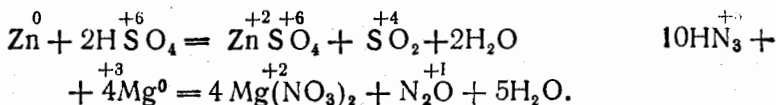


1 $\left| \text{N}^{+3} + 2\bar{e} = \text{N}^{+5} \right|$ Тапылан коэффициенти саг тарапындан
2 $\left| \text{N}^{+3} + 1\bar{e} = \text{N}^{+2} \right|$ гоймалы

Саг тарапындан гоюлан коэффициентлере эасланып, чеп тарапыны хем деңлешдирйәрис.



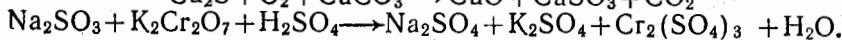
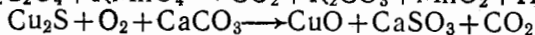
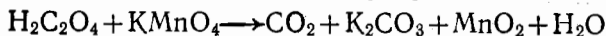
2. Реакцияның нетижесинде башлангыч мадданың оксидленме дережеси бир бөлегиниң үйтгейән, бир бөлеги үйтгемән галан халында:



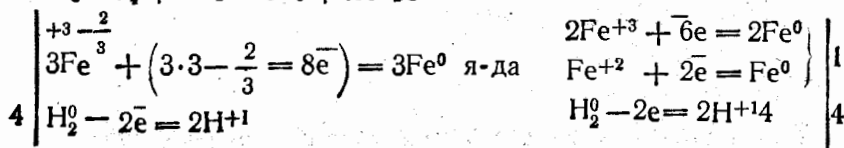
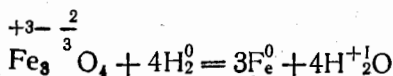
7—20. Электрон баланс усулы билен схемалары деңлеш-дирын.

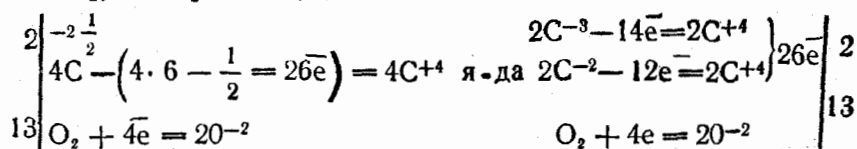
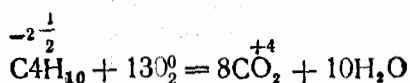
а) Саг тарапындан башламалы ерлери:

б) Чеп тарапындан башламалы ерлери.

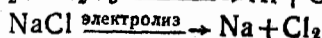
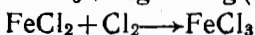
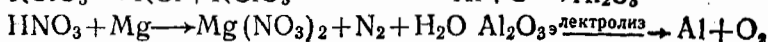
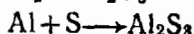
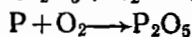
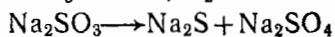
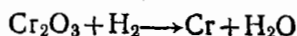
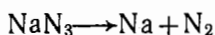
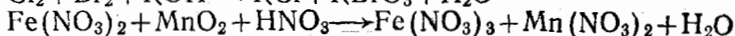
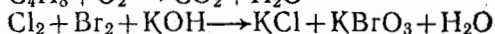
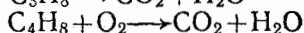
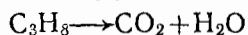


Оксидленме держелерини дробь санлар гөрнүшинде азып хем электрон балансы аркалы коэффициент гоймак болар:





7—21. Электрон деңлемелери язмак биле дегишли ерин-де коэффициентлер гоймалы:



VIII. БАП. МОЛЯР, НОРМАЛ ВЕ МОЛЯЛ КОНЦЕНТРАЦИЯЛЫ ЭРГИНЛЕР

1. МОЛЯР КОНЦЕНТРАЦИЯЛЫ ЭРГИНЛЕР

Бир литр эргиндеки эрэн мадданы моль мукдар билен аңлатмаклыга *моляр концентрациялы эргинлер* дийилйэр.

Моляр концентрация «С» билен, бирлиги болса «М» билен аңладылар. Меселем: 0,2 М дийилдиги, эргиниң моляр концентрациясы 0,2 моль/л дийилдигидир. Моляр концентрация-эргиндеки эрэн мадданың массасының эргиниң гөврүмине ве эрэн мадданың моль массасына болан гатнашыгыдыр.

Шу мағлуматдан угур алып, ашакдакы формуланы алып билерис:

$C = \frac{m}{M \cdot V}$ бу ерде C — моляр концентрация, M — моляр масса,

V — гөврүм (литрде), m — эрэн мадданың массасы.

8—1. 500 мл эргиндеки Na_2SO_4 -иң массасы 56,8 г болса, онда ол эргиниң моляр концентрациясыны хасапламалы.

Чөзүлиши. Шерте гөрө: $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 56,8$ г; $M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142$ г/моль $V = 500$ мл = 0,5 л. $C = ?$ $C = \frac{m}{M \cdot V}$ формула боюнча хасапалың:

$$C = \frac{56,8}{142 \cdot 0,5} = 0,8, \quad C = 0,8 \text{ М.}$$

8—2. 5 л эргиндеки KMnO_4 -иң массасы 3,16 г болса, онда ол эргиниң моляр концентрациясыны хасапламалы.

Чөзүлиши. $M(\text{KMnO}_4) = 158$ г/моль, $m(\text{KMnO}_4) = 3,16$ г;

$$V = 5 \text{ л}, \quad C = \frac{m}{M \cdot V}. \quad C = \frac{3,16}{158 \cdot 5} = 0,004, \quad C = 0,004 \text{ М.}$$

8—3. Күкүрт кислотасының 1500 мл 0,4 моляр концентрациялы эргиниң тайярламак үчин H_2SO_4 -иң зерур болан массасыны кесгитлемели.

Чөзүлиши: $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98$ г/моль, $V = 1,5$ л, $c = 0,4$ М, $m = C \cdot M \cdot V = 98 \cdot 0,4 \cdot 1,5 = 58,8$, $m = 58,8$ г.

8—4. 300 мл 0,5 М NaHCO_3 эргинини тайярламак үчин нече грам NaHCO_3 герек?

Чөзүлиши. $M(\text{NaHCO}_3) = 84$ г/моль, $V = 0,3$ л, $C = 0,5$ М; $m = M \cdot V \cdot C$.

$$m(\text{NaHCO}_3) = 84 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 12,6, \quad m(\text{NaHCO}_3) = 12,6 \text{ г.}$$

Хөдүрленен эргини тайярламак үчин илки 12,6 г NaHCO_3 азрак сууда эредип йөрите 300 мл-лик өлчег қолба гуймалы,

сон юваш-ювашдан колбаның ёкаркы бөлегиндәки белгә чен-ли сув гуймалы.

8—5. Өзүндө 1,46 г HCl саклаян дуз кислотасынын 0,2 М эргининин гөврүми нәче миллилитр?

Чөзүлиши. $M(\text{HCl}) = 56,5$ г/мол. $m(\text{HCl}) = 14,6$ г, $C = 0,2$ М

$$V = \frac{m}{M \cdot C}.$$

$$V = \frac{1,46}{36,5 \cdot 0,2} = 0,4; \quad V = 0,4 \text{ л} = 400 \text{ мл.}$$

8—6. 300 г сувда 42,6 г натрий сульфаты эредилди. Эргиниң дыкызлыгы 1,12 г/мл. Ол эргиниң моляр концентрациясыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Эргиниң массасыны кесгитлейәрис:

$$300 \text{ г} + 42 = 342,6 \text{ г,}$$

2) Эргиниң гөврүмини кесгитлейәрис:

$$C = \frac{m}{\rho} = \frac{342,6}{1,12} = 306, \quad V = 306 \text{ мл} = 0,306 \text{ л.}$$

3) Моляр концентрацияны хасапаярыс:

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ г/моль}, \quad m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 42,6 \text{ г,} \\ V = 0,306 \text{ л.}$$

$$V = \frac{m}{M \cdot C}, \quad C = \frac{42,6}{0,306 \cdot 142} = 0,98, \quad C = 0,98 \text{ М.}$$

8—7. 250 мл 0,6 М КОН эргинини тайярламак үчин 5 М КОН эргининден нәче мл алмалы?

Чөзүлиши. 1) 250 мл 0,6 м эргин тайярламак үчин нәче грам КОН герекдигини хасапаярыс: $M(\text{KOH}) = 56$ г/моль, $V = 250 \text{ мл} = 0,25 \text{ л}$, $C = 0,6 \text{ М}$, $m = M \cdot C \cdot V$, $m(\text{KOH}) = 56 \cdot 0,25 \cdot 0,6 = 8,4$, $m(\text{KOH}) = 8,4 \text{ г}$.

2) Тәзе эргин тайярламак үчин 5 М концентрациялы эргинден нәче мл герек?

$$V = \frac{m}{M \cdot C}, \quad V = \frac{8,4}{56 \cdot 5} = 0,03, \quad V = 0,03 \text{ л} \text{ я-да } 30 \text{ мл.}$$

8—8. 40%-ли азот кислотасынын дыкызлыгы 1,25 г/мл. Бу эргиниң моляр концентрациясыны хасапаламалы.

Чөзүлиши. 1) Гой эргиниң гөврүмини 1 л (1000 мл) дийип кабул эделиң. Онда ол эргиниң массасы $m = \rho \cdot V$, ягны $m(\text{HNO}_3) = 1000 \cdot 1,25 = 1250 \text{ г}$. болар.

2) 1250 г эргинде нәче грам HNO_3 бардыгыны хасапаярыс:

$$\begin{array}{ccc} 100 \text{ г-да} & 40 \text{ г } \text{HNO}_3 & 100 : 1250 = 40 : x \\ 1250 \text{ г-да} & x \text{ г} & \text{—} \end{array}$$

$$x = \frac{1250 \cdot 40}{100} = 500, \quad x = 500 \text{ г.}$$

Тайярламалы 500 мл эргини 1:3 гатнашыкда ики бөлөгө бөлмели. Онуң үчин 500-и гатнашыкларын жемине, ягны 4-е бөлмели ве гатнашыкларын хер бирине көпелтмели.

$$\frac{500 \cdot 3}{4} = 125 \quad 6 \text{ М эргинден } 125 \text{ мл.}$$

$$\frac{500 \cdot 3}{4} = 375 \quad 2 \text{ М эргинден } 375 \text{ мл.}$$

8—11. 15 мл 2,5 М концентрациялы H_2SO_4 эргининден нэче миллилитр 0,5 М H_2SO_4 эргинини тайярламак болар?

Чөзүлиши. 1) 15 мл 2,5 М эргинде нэче грам H_2SO_4 бардыгыны хасапаярыс.

$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$, $V = 15 \text{ мл} = 0,015 \text{ л}$, $C = 2,5 \text{ М}$,
 $m = M \cdot V \cdot C$.

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \cdot 0,015 \cdot 2,5 = 3,675, \quad m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3,675 \text{ г.}$$

2) Өзүнде 3,675 г H_2SO_4 саклаян 0,5 М H_2SO_4 эргининиң нэче миллилитрини тайярлап болжакдыгыны хасапаярыс.

$$V = \frac{m}{M \cdot C}; \quad V = \frac{3,675}{0,5 \cdot 98} = 0,075 \quad V = 0,075 \text{ л} = 75 \text{ мл.}$$

8—12. Дыкызлыгы 1,09 г/мл болан 40 мл 2 М HCl эргинине 200 мл сув гуюлды. Эгер тэзе алнан эргиниң дыкызлыгы 1,015 г/мл болса, онда онуң моляр ве процент концентрациясыны хасапламалы.

8—14. 0,25 м 500 мл H_2SO_4 эргинини тайярламак үчин дыкызлыгы 1,84 г/мл болан 96%-ли күкүрт кислотасынын нэче миллилитри герек?

Чөзүлиши. 1) 0,25 М 500 мл (0,5 л) H_2SO_4 эргининде нэче грам H_2SO_4 бардыгыны кесгитлейэрис.

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,25 \cdot 0,5 \cdot 98 = 12,25, \quad m = 12,25 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4.$$

2) 96% процентли H_2SO_4 эргиниң нэче массасы өзүнде 12,25 г арасса H_2SO_4 сакляндыгыны хасапаярыс.

$$100 \text{ г эргин } 96 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ сакляяр.} \quad 100 : x = 96 : 12,25, \quad x =$$

$$x \text{ г } \text{---} \quad 12,25 \text{ г } \text{---} \text{---} \text{---}$$

$$x = \frac{12,25 \cdot 100}{96} = 12,55.$$

3) Онуң гөврүмини хасапаярыс. $V = \frac{m}{\rho}$.

$$V = \frac{12,55}{1,84} = 6,9 \quad V = 6,9 \text{ мл.}$$

8—15. 1) 400 мл CuSO_4 эргининдэки CuSO_4 -иң массасы 8 г болса, онда ол эргинин моляр концентрациясыны хасапламалы. (Жогабы: 0,125 М); 6) 500 мл H_2SO_4 эргининдэки H_2SO_4 -ин массасы 24,5 г болса, онда ол эргиниң моляр концентрациясыны хасапламалы. (Жогабы: 0,5 М.)

8—16. 200 мл 0,4 М H_2SO_4 эргининдэки H_2SO_4 -иң массасыны хасапламалы: (Жогабы: 7,84 г H_2SO_4 .)

8—17. а) Өзүндө 16 г NaOH саклаян 0,5 М NaOH эргинин гөврүмүни тапмалы. (Жогабы: 800 мл.)

б) Өзүндө 2,8 г КОН саклаян 0,2 М КОН эргининин гөврүмүни хасаптамалы. (Жогабы: 250 мл.)

8—18. 0,4 М HCl эргинини тайярламак үчин 2 М HCl эргинин нече мл-ны алмалы? (Жогабы: 60 мл.)

8—19. 30%-ли КОН эргининин (дыкызлыгы $\rho = 1,43$ г/мл) моляр концентрациясыны хасаптамалы. (Жогабы: 7 М.)

8—20. 40%-ли NaOH эргининин (дыкызлыгы $\rho = 1,43$) моляр концентрациясыны хасаптамалы. (Жогабы: 14,3 М.)

8—21. а) 500 мл 0,2 М H_2SO_4 эргинини тайярламак үчин 49%-ли H_2SO_4 эргининин (дыкызлыгы $\rho = 1,39$ г/мл) нече гөврүми герек? (Жогабы: 14,4 мл.)

б) 400 мл H_2SO_4 эргинини тайярламак үчин 24%-ли күрт кислотасынын эргининин нече гөврүми герек? (Жогабы: 78,7 мл.)

8—22. 700 мл 0,5 М эргин тайярламак үчин 0,8 М ве 0,1 М HCl эргининин хер биринден нече мл алмалы? (Жогабы: 0,8 М-дан 400 мл, 0,1 М-дан 300 мл.)

8—23. а) 50 мл 2 М H_2SO_4 эргининден 0,5 М H_2SO_4 эргининин нече гөврүмүни тайярламак болар? (Жогабы: 200 мл.)

б) 40 мл 1 М дуз кислотасынын эргининден 0,2 М дуз кислотасынын эргининин нече гөврүмүни тайярламак болар? (Жогабы: 200 мл.)

8—24. Барлаг иш № 13.

_____ мл. _____ моляр _____ эргинини тайярламак үчин нече грам дузы чекип алмалыдыгыны хасаптамалы.

№	Тайярламалы эргинин гөврүми, концентрациясы ве дузун формуласы.			№	Тайярламалы эргинин гөврүми, концентрациясы ве дузун формуласы.		
1	200 мл	0,2 М	Na_2SO_4	19	100 мл	0,3 М	K_2SO_4
2	300 мл	0,5 М	$CuSO_4$	20	300 мл	2 М	NaCl
3	500 мл	0,4 М	Na_2CO_3	21	100 мл	1,4 М	KNO_3
4	250 мл	0,1 М	$NaHCO_3$	22	100 мл	1,5 М	NH_4NO_3
5	100 мл	0,2 М	$KMnO_4$	23	500 мл	2,5 М	Na_2SO_4
6	200 мл	0,25 М	$FeSO_4$	24	400 мл	4 М	KCl
7	200 мл	0,1 М	KCl	25	200 мл	0,8 М	NaBr
8	250 мл	0,5 М	KOH	26	100 мл	0,9 М	NaJ
9	100 мл	0,4 М	NaOH	27	200 мл	0,7 М	KNO_3
10	400 мл	0,1 М	$Ca(OH)_2$	28	500 мл	0,8 М	$MgCl_2$
11	200 мл	0,3 М	$ZnSO_4$	29	200 мл	1,2 М	$CuSO_4$
12	100 мл	0,5 М	NaCl	30	400 мл	1,5 М	$NaNO_3$
13	250 мл	2 М	Na_2CO_3	31	100 мл	0,1 М	$AgNO_3$
14	100 мл	1,5 М	$NaHCO_3$	32	200 мл	0,2 М	Na_3PO_4
15	400 мл	0,02 М	$KMnO_4$	33	250 мл	0,4 М	KNO_3
16	200 мл	0,5 М	$Cu(NO_3)_2$	34	300 мл	0,5 М	K_2CO_3
17	100 мл	0,25 М	NaOH	35	100 мл	0,4 М	$CuCl_2$
18	250 мл	0,4 М	$BaCl_2$	36	200 мл	0,7 М	$ZnCl_2$

Нусга:

Гөй, 800 мл 0,2 М Na_2CO_3 тайярламак гөрөк болсун.

Чөзүлиши: а) Нэче грам Na_2CO_3 гөрөкдигини хасапаярыс.

Онуң үчин $m = C \cdot V \cdot M$ формуладан пейдаланярыс. Шерте гөрө: $C = 0,2$ М, $V = 600$ мл $= 0,6$ л, $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106$ г/моль. Онда $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 106 = 12,72$, $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 12,72$ г.

Нормал концентрациялы эргинлер

Эргиндэки эрэн мадданы эквивалент масса билен анладылмагына нормал я-да эквивалент концентрациялы эргинлер днийлйэр.

Концентрациясы «С», бирлиги болса «Н» билен белленилйэр. Меселем $C = 0,5$ Н. Көпленч халатларда кислота, ашгар ве дуз эргинлеринин нормал концентрациясыны тайярламак үчин илки шоларың эквивалент массасыны тапмаклык билен таншалың.

1) Кислоталарың эквивалент массасыны тапмак үчин оларың моляр массаларыны оларың эсаслыгына бөлмели.

$$\text{Меселем: } \mathcal{E}(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{M(\text{H}_2\text{SO}_4)}{2} = \frac{98 \text{ г/моль}}{2} = 49 \text{ г/моль},$$

$$\mathcal{E}(\text{HNO}_3) = \frac{M(\text{HNO}_3)}{1} = \frac{63 \text{ г/моль}}{1} = 63 \text{ г/моль},$$

$$\mathcal{E}(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M(\text{H}_3\text{PO}_4)}{3} = \frac{98 \text{ г/моль}}{3} = 32,7 \text{ г/моль}.$$

2) Ашгарларың эквивалент массасыны тапмак үчин, оларың моляр массасыны металың валентлигине бөлмели.

Меселем:

$$\mathcal{E}(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{M(\text{Ca}(\text{OH})_2)}{2} = \frac{74 \text{ г/моль}}{2} = 37 \text{ г/моль},$$

$$\mathcal{E}(\text{NaOH}) = \frac{M(\text{NaOH})}{1} = \frac{40 \text{ г/моль}}{1} = 40 \text{ г/моль}.$$

3) Дузларың эквивалент массасыны тапмак үчин оларың моляр массаларыны металың я-да кислота галындысының умумы валентлигине бөлмели.

$$\text{Меселем: } \mathcal{E}(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = \frac{M(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2)}{2} = \frac{164 \text{ г/моль}}{2} = 82 \text{ г/моль},$$

$$\mathcal{E}(\text{CuCl}_2) = \frac{M(\text{CuCl}_2)}{2} = \frac{135 \text{ г/моль}}{2} = 67,5 \text{ г/моль},$$

$$\mathcal{E}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)}{6} = \frac{342 \text{ г/моль}}{6} = 57 \text{ г/моль},$$

$$\mathcal{E}(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{M(\text{Na}_3\text{PO}_4)}{3} = \frac{164 \text{ г/моль}}{3} = 54,33 \text{ г/моль}.$$

Нормал концентрацияны тапмак үчин $C = \frac{m}{\text{Э} \cdot V}$ формула-
дан пайдаланырыс. Бу ерде: C — нормал концентрация, m —
эрэн мадданың массасы, Э — эрэн мадданың эквивалент мас-
сасы, V — эргиниң гөврүми литрде.

8—25. 400 мл H_2SO_4 эргининде 1,96 г H_2SO_4 бар болса, он-
да ол эргиниң нормал концентрациясыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) $\text{Э}(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98}{2} = 49$ г/моль, $m(\text{H}_2\text{SO}_4) =$
 $= 1,96$ г, $V = 400$ мл $= 0,4$ л. Бу ерден $C = \frac{m}{\text{Э} \cdot V}$, $C = \frac{1,96}{49 \cdot 0,4} =$
 $= 0,01$, $C = 0,01$ Н.

8—26. Өзүнде 42,4 г Na_2CO_3 саклаян 200 мл эргиниң нор-
мал концентрациясыны хасапламалы.

Чөзүлиши. $\text{Э}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{106}{2} = 53$ г/моль, $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) =$
 $= 42,4$ г; $V = 200$ мл $= 0,2$ л. $C = \frac{m}{\text{Э} \cdot V}$, $C = \frac{42,4}{53 \cdot 0,2} = 0,4$, $C =$
 $= 0,4$ Н.

8—26. 500 мл $\text{Ba}(\text{OH})_2$ эргини өзүнде 24,2 г $\text{Ba}(\text{OH})_2$ сак-
лаян болса, онда ол эргиниң нормал концентрациясыны хасап-
ламалы.

Чөзүлиши. $\text{Э}(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \frac{171}{2} = 85,5$ г/моль,
 $m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 24,2$ г, $V = 0,5$, $C = \frac{m}{\text{Э} \cdot V}$, $C = \frac{24,2}{85,5 \cdot 0,5} = 0,8$ $C =$
 $= 0,8$ Н.

8—27. 500 мл 0,25 Н Na_2CO_3 эргинде нече грам Na_2CO_3
бар?

Чөзүлиши. $V = 0,5$ л, $m = C \cdot V \cdot \text{Э}$ формула боюнча
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ таптарыс.

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 53 \cdot 0,5 \cdot 0,25 = 6,625$, $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 6,625$ г.

8—28. 0,1 Н эргиниң нече миллилитринде 8 г CuSO_4 бар?

Чөзүлиши. $\text{Э}(\text{CuSO}_4) = \frac{160}{2} = 80$ г/моль, $C = 0,1$ Н,
 $m(\text{CuSO}_4) = 8$ г, $V = \frac{m}{\text{Э} \cdot C}$; $V = \frac{8}{80 \cdot 0,1} = 1$, $V = 1$ л $= 1000$ мл.

8—30. 1 Н эргиниң нече гөврүминде 114 г $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ бар?

Чөзүлиши. $\text{Э}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \left(\frac{342}{6} = 57 \right)$ г/моль,
 $m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 114$ г, $C = 1$ Н, $V = \frac{m}{\text{Э} \cdot C}$, $V = \frac{114}{57 \cdot 1} = 2$, $V = 2$ л.

8—31. 9,28 Н натрий гидроксидиниң ($\rho = 1,31$ г/мл 1 л эргининдәки NaOH-ың үлүшини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) 1 л эргинде NaOH-ың массасыны хасапла-
ярыс:

$$\vartheta(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}, C = 9,28 \text{ Н.}$$

$$m(\text{NaOH}) = 40 \cdot 9,28 \cdot 1 = 371,2, \quad m(\text{NaOH}) = 371,2 \text{ г.}$$

2) 1 л эргиниң массасыны хасаплаярыс:

$$m = V \cdot \rho, \quad m = 1000 \cdot 1,31 = 1310 \text{ г.}$$

3) Эргиндәки NaOH-ың үлшүни хасаплаярыс:

$$1310 \text{ г тутяр } 1, \quad 1310 : 371,2 = 1 : x \quad x = \frac{371,2 \cdot 1}{1310} = 0,288,$$

$$371,2 \text{ — — — — } x \quad x = 28,3\%$$

8—32. 500 мл 0,5 Н H_2SO_4 эргинини тайярламак үчин 2 Н H_2SO_4 эргининиң нәче миллилитри герек?

Чөзүлиши. 1) 500 мл 0,5 Н H_2SO_4 эргинини тайярламак үчин нәче грам H_2SO_4 герекдигини хасаплаярыс:

$$\vartheta(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98}{2} = 49 \text{ г/моль}, V = 0,5 \text{ л}, C = 0,5 \text{ Н}, m = \vartheta \cdot C \cdot V,$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 12,25, \quad m = 12,25 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4.$$

2) 2 Н H_2SO_4 эргининиң нәче миллитри өзүнде 12,25 г H_2SO_4 саклаяндыгыны хасаплаярыс:

$$V = \frac{m}{C \cdot \vartheta}, \quad V = \frac{12,25}{2 \cdot 49} = 0,125 \text{ л} = 125 \text{ мл.}$$

Молял концентрациялы эргинлер

1000 грам эредижиде эрән мадданың моль мукдарда аңладылмагына *молял концентрациялы эргинлер* дийилйәр. Молял концентрация m билен, бирлиги моль/кг билен аңладылар. Меселем, $m = 1,5$ моль/кг H_2O . Молял концентрация $m =$

$$= \frac{1000 \cdot m_1}{m_2 \cdot M} \quad \text{формула билен кесгитленилйәр, бу ерде } m \text{ — молял}$$

концентрация, m_1 — эрән мадданың массасы, m_2 — эредижи-
нин массасы, M — эрән мадданың молял массасы.

8—33. 15%-ли кукурт кислотасының молял концентрация-
сыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) 100 г эргинде 85 г сув бар 15 г кислота бар. Онда молял концентрацияның формуласындан пейдаланып аларыс:

$$m = \frac{1000 \cdot 15}{85 \cdot 98} = 1,8 \text{ моль/кг } \text{H}_2\text{O}.$$

8—34. 125 г сувда 23,5 г $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ эредилен болса, онда ол эргиниң молял концентрациясыны хасапламалы,

$$m = \frac{1000 \cdot m_1}{m_2 \cdot M}, m_1 = 23,5 \text{ г, эредижиниң массасы } m_2 = 125 \text{ г H}_2\text{O.}$$

$$M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 188 \text{ г/моль, } m = \frac{1000 \cdot 23,5}{125 \cdot 188} = 0,5, \quad m = 0,5$$

моль/кг,

8—35. 200 мл сувда 45 г глюкоза ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) эредилен болса, онда ол эргиниң молял концентрациясыны хасапламалы.

$$\text{Чөзүлиши. } M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ г/моль, } m = \frac{1000 \cdot 45}{200 \cdot 180} = 1,25,$$

$m = 1,25$ моль/кг.

8—36. 200 мл 0,25 М HCl эргинини тайярламак үчин, нэче грам HCl герек? (Жогабы: 1,825 г.)

8—37. 2 л 2 Н эргин тайярламак үчин, нэче грам H_2SO_4 герек? (Жогабы: 196 г H_2SO_4 .)

8—38. 200 мл 2 Н калий иодидиниң эргинини сувы гутарянча бугардылса, нэче грам калий иодида алнар? (Жогабы: 66,4 г KI.)

8—39. 2 л 0,2 Н $\text{Ca}(\text{OH})_2$ эргинини тайярламак үчин нэче грам $\text{Ca}(\text{OH})_2$ герек? (Жогабы: 14,8 г.)

8—40. 3 л 1 Н алюминий нитратының эргининде нэче грам $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ бар? (Жогабы: 213 г.)

8—41. 14,35%-ли ($\rho = 1,10$ г/мл) күкүрт кислотасының эргининиң моляр, нормал ве молял концентрацияларыны хасапламалы. (Жогабы: а) 1,609 М, б) 218 Н, в) 1,71 моль/к.с.)

8—42. 100 мл 2 Н H_2SO_4 эргининден 0,4 Н эргин алмак үчин нэче мл сув гошмалы? (Жогабы: 400 мл.)

8—43. Концентрирленен дуз кислотасының дыкызлыгы 1,2 г/мл. Эргинде HCl 39%-ни тутар. Бу эргиниң нормал концентрациясыны хасапламалы? (Жогабы: 12,8 Н.)

8—44. 30 мл 0,1 М кислота эргинине 80 мл-е ченли сув гуялды. Тэзе алнан кислота эргиниң моляр концентрациясы нэхили?

Чөзүлиши. Бу ерде илки эргиниң концентрациясының гөврүмине көпелтмек хасылы билен, сонкы алнан эргиниң гөврүминиң концентрациясына болан көпелтмек хасылы дең болмалыдыр:

$$30 \cdot 0,1 = 80 \cdot x, \quad 80 x = 3, \quad x = 0,0375 \text{ М болар.}$$

8—45. Ашакдакы эргинлериң нормал концентрацияларыны хасапламалы.

а) 60%-ли уксус кислотасының ($\rho = 1,063$ г/мл);

б) 48%-ли фосфор кислотасының ($\rho = 1,33$ г/мл);

в) 20%-ли дуз кислотасының ($\rho = 1,1$ г/мл);

г) 36%-ли азот кислотасының ($\rho = 1,22$ г/мл);

д) 98%-ли күкүрт кислотасының ($\rho = 1,84$ г/мл); (Жогаплар: а) 10,67 Н; б) 19,95 Н; в) 6,03 Н; г) 6,97 Н; д) 36,8 Н.)

8—46. 140 мл 0,2 Н NaOH эргининиң үстүне 160 мл-э чен-ли сув гуюлды. Тэзе алнан эргинин нормал концентрациясы нэхили? (Жогабы: 0,175 Н 8—44 меселэ сер.)

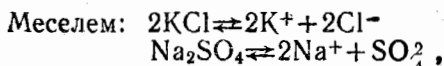
8—47. 60 мл 0,2 Н кислота эргининиң үстүне 40 мл сув гуюлды. Эмеле гелен эргиниң концентрациясыны хасапламалы. (Жогабы: 0,12 Н.)

IX бап. Электролитик диссоциация

9—1. 1 л эргинде 2 моль натрий хлориди ве 1 моль калий сульфаты бар. Эдил шонун ялы дүзүми болан эргини башга хайсы ики мадданы эретмек билен алмак болар?

Чөзүлиши. 1) 2 моль NaCl эргинде 2 моль Na^+ -иң ве 2 моль Cl^- эмеле гетирйэр. 1 моль K_2SO_4 сувда эрэнде 2 моль K^+ ве бир моль SO_4^{2-} эмеле гетирйэр.

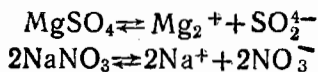
2) Шол ионлары алмак үчин 2 моль KCl -и ве бир моль Na_2SO_4 эретмели.



себэби бу ионлар өзара бирлешип диссоцирленмейэн маддалары эмеле гетирмейэрлер.

9—2. 1 л сувда 1 моль магний сульфатыны ве ики моль натрий нитратыны эретдилер. Эдил шонун ялы дүзүми болан эргини башга хайсы ики саны дуздан тайярламак болар? Шонун үчин хер маддадан нэче мукдарда алмалы?

Чөзүлиши. Илкибашкы эргинде нэче мукдарда ве хайсы ионлар бардыгыны кесгитлейэрис.



$$\nu(\text{Mg}^{2+}) = 1 \text{ моль}, \quad \nu(\text{SO}_4^{2-}) = 1 \text{ моль}, \quad \nu(\text{Na}^+) = 2 \text{ моль},$$

$\nu(\text{NO}_3^-) = 2 \text{ моль}$. Екардакы ялы мукдарда ионлары алмак үчин:

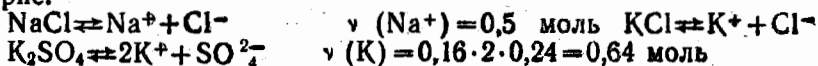
$\nu(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = 1 \text{ моль алмалы}$, $\nu(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ моль алмалы}$, себэби $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$.

Нетижеде эргинде $\nu(\text{Mg}^{2+}) = 1 \text{ моль}$, $\nu(\text{SO}_4^{2-}) = 1 \text{ моль}$,

$\nu(\text{Na}^+) = 2 \text{ моль}$ ве $\nu(\text{NO}_3^-) = 2 \text{ моль}$ боляр.

9—3. 1 л эргинде 0,5 моль NaCl , 0,16 моль KCl ве 0,24 моль K_2SO_4 болар ялы, NaCl , KCl ве Na_2SO_4 берлен болса, хер бир дуздан нэче моль мукдарда алмалы?

Чөзүлиши. 1) Эргиндэки ионларын мукдарыны кесгитлейэрис:



$$\nu(\text{Cl}^-) = 0,5 + 0,16 = 0,66 \text{ моль} \quad \nu(\text{SO}_4^{2-}) = 0,24 \text{ моль}$$

2) Ёкардакы мукдарда ионларда алмак үчин:

а) Na_2SO_4 -ден 0,24 моль алмалы.

б) KCl -дан 0,64 моль алмалы.

в) NaCl -дан 0,02 моль алмалы.

Барлагы. 1) 0,24 моль Na_2SO_4 -де: $\nu(\text{Na}^+) = 0,24 \cdot 2 = 0,48$ моль ве $\nu(\text{SO}_4^{2-}) = 0,24$ моль бар;

2) 0,64 моль KCl -да $\nu(\text{K}^+) = 0,64$ моль, $\nu(\text{Cl}^-) = 0,64$ моль;

3) 0,02 моль NaCl -да $\nu(\text{Na}^+) = 0,02$ моль, $\nu(\text{Cl}) = 0,02$ моль.

Шейлелик билен ионлар жемлененде илкибашдакы нетижени берер.

Меселем: $\nu(\text{K}^+) = 0,64$ моль, $\nu(\text{Na}^+) = 0,48 + 0,02 = 0,5$ моль, $\nu(\text{Cl}^-) = 0,64 + 0,02 = 0,66$ моль Элбетде бу ерде хем диссоцирленмейэн (ионлара даргамаян) маддалар эмеле гелмейэндигини назарда тутмалы.

9—4. H_2CO_3 , H_2SiO_3 , H_2SO_3 кислоталарын хайсысы гүйчлү? (Диссоциация дережелерини денешдирип гөрмели.)

9—5. 1 литр сувда эредилген 0,5 моль дузун 0,45 молы ионлара даргапдыр. Бу эргинин электролитик диссоциация дережесини хасапламалы.

Чөзүлиши. $\alpha = \frac{n}{N}$. Бу ерде n — ионлара дарган моль саны, N — эрэн мадданың умуы молы, α — электролитик диссоциация дережеси.

$$\alpha = \frac{0,45}{0,5} = 0,9 \text{ я-да } 90\%.$$

9—6. Бир литр сувда эредилген 8 г NaOH -иң 6,4 грамы ионлара даргапдыр. Эргинин электролитик диссоциация дережесини хасапламалы.

Чөзүлиши. $M(\text{NaOH}) = 40$ г/моль, 1) Ионлара нече моль NaOH даргандыгыны кесгитлейэрис:

$$\nu(\text{NaOH}) = \frac{6,4}{40} = 0,16 \text{ моль};$$

2) Нече моль NaOH эредилендигини кесгитлейэрис:

$$\nu(\text{NaOH}) = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ моль};$$

3) электролитик диссоциация дережесини хасаплайарыс:

$$\alpha = \frac{n}{N}; \quad \alpha = \frac{0,16}{0,2} = 0,8 \text{ я-да } \alpha = 80\%.$$

9—7. Эргинде 2,25 моль ионлара дарган ве 1,75 моль ионлара даргамадык дуз бар болса, онда бу эргинин электролитик диссоциация дережесини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Нэче моль дуз сувда эредилендигини хасап-
лаярыс:

$$N = 1,75 + 2,25 = 4 \text{ моль};$$

2) Электролитик диссоциация дережесини хасап-лаярыс:

$$\alpha = \frac{n}{N} \quad \alpha = \frac{2,25}{4} = 0,56 \text{ я-да } \alpha = 56 \%$$

9—8. Бир литр эргинде ионларын дарган гөрнүшинде 24 г NH_4NO_3 ве 8 г ионлара даргамадык NH_4NO_3 бар. Бу эргиниң диссоциация дережесини хасап-ламамы.

Чөзүлиши. 1) Нэче моль NH_4NO_3 ионлара даргандыгыны кесгитлейарис:

$$M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{NH}_4\text{NO}_3) = \frac{24}{80} = 0,3 \text{ моль}.$$

$$2) \text{ Ионлара даргамадыгы } \nu(\text{NH}_4\text{NO}_3) = \frac{8}{80} = 0,1 \text{ моль};$$

3) Нэче моль NH_4NO_3 сувда эредилендигини хасап-лаярыс:
 $0,3 + 0,1 = 0,4, \quad \nu(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,4 \text{ моль};$

4) Электролитик диссоциация дережесини хасап-лаярыс:

$$\alpha = \frac{0,3}{0,4} = 0,75 \text{ я-да } \alpha = 75 \%.$$

9—9. Укусус кислотасының эргининде 0,0010 г водород ио-
ны, 0,1 моль ионлара даргамадык кислота бар. Бу эргиндеки
укусус кислотасының диссоциация дережесини хасап-ламамы.

Чөзүлиши. Водороддың ионларын моль массасы $M(\text{H}^+) = 1$ г/моль боланлыгы үчин эргинде 0,0010 моль водороддың ио-
ны бардыр. Сувда $0,0010 + 0,1 = 0,101$ моль кислота эредилин-
дир. Эргиниң электролитик диссоциация дережесини хасап-
лаярыс,

$$\alpha = \frac{n}{N}, \quad \alpha = \frac{0,001}{0,101} = 0,01 \text{ я-да } \alpha = 1\%.$$

9—10. 0,5 моль KCl эргиниң электролитик диссоциясының
дережеси 80% болса, онда эргинде нэче грам KCl ионлара
даргапдыр?

$$\text{Чөзүлиши. } \alpha = 80\% = 0,8, \quad 0,8 = \frac{n}{0,5}, \quad n = 0,8 \cdot 0,5 = 0,4 \text{ моль}.$$

KCl -ың ионлара дарган грамыны хасап-лаярыс:

$$M(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль}, \quad m(\text{KCl}) = 74,5 \cdot 0,4 = 29,80, \\ m(\text{KCl}) = 29,8 \text{ г}.$$

9—11. Сувун бир литринде водородын ионларының саны-
нын $6,02 \cdot 10^{16}$ деңлигини билип, шол сувун ионлара дарган
бир молекуласына сувуң нэче молекуласының догры гелйэнди-
гини тапың.

Чөзүлиши. 1) 1 литр сувда сувун нэче молю бардыгыны хасапаярыс:

$$1 \text{ л} = 1000 \text{ г}, M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, \nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1000}{18} = 5,56 \text{ моль};$$

2) 1 литр сувдакы сувун, молекуласының саныны хасапаярыс:

$$N = N_A \cdot \nu; N = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 5,56.$$

3) Сувун ионлара дарган бир молекуласына сувун нэче молекуласы догры гелйэндигини кесгитлейэрис:

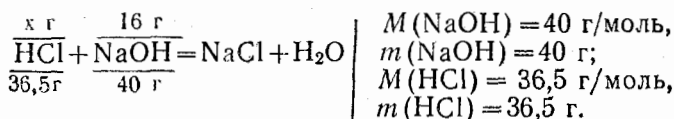
$$\frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 5,56}{6,02 \cdot 10^{16}} = 55,6 \cdot 10^7.$$

9—12. Эргинде 0,92 г/л Na^+ ве 1,2 г/л CO_3^{2-} бардыгы анализ аркалы аныкланылды. Гөркезилен эргинде ионларын шол ики гөрнүшинин мукдары Na_2CO_3 -е габат гелйэрми?

Чөзүлиши. Формула боюнча $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$. 2 моль Na^+ -а 1 моль CO_3^{2-} догры гелмели. Шерт боюнча $\nu(\text{Na}^+) = \frac{0,92}{23} = 0,04 \text{ моль}$ $\nu(\text{CO}_3^{2-}) = \frac{1,2}{60} = 0,02 \text{ моль}$ формула догры гелйэр.

9—13. Эргинде 1,6 г NaOH бар. Оны битараплашдырмага 200 г дуз кислотасының эргини харчланды. Дуз кислотасының процент концентрациясыны хасапаламалы.

Чөзүлиши. 1) 16 г NaOH -ы битараплашдырмага нэче грам HCl герекедигини хасапаярыс:



$$x \text{ г} : 36,5 \text{ г} = 16 \text{ г} : 40 \text{ г}, \quad x = \frac{36,5 \cdot 16}{40} = 14,60 \text{ г}, \quad x = 14,6 \text{ г HCl}.$$

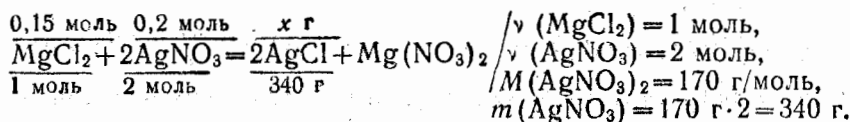
2) Дуз кислотасының концентрациясыны хасапаярыс:

$$\begin{array}{l} 200 \text{ г эргинде } 14,6 \text{ г HCl} \\ 100 \text{ г эргинде } x \text{ г HCl} \end{array} \quad 200 : 100 = 14,6 : x$$

$$x = \frac{14,6 \cdot 100}{200} = 7,3, \quad x = 7,3\% \text{ HCl}.$$

9—14. 0,15 моль MgCl_2 -си болан эргине 0,2 моль AgNO_3 -и болан эргини гуюндырлар. Эмеле гелен чөкүндинин аграмы нэче грам? Эргинде хайсы ионлар бар?

Чозулиши.



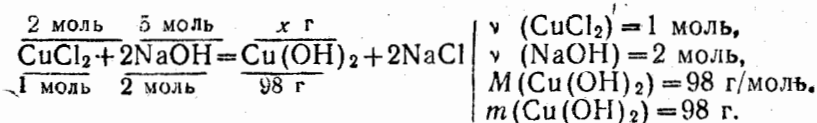
Хасаплашыгы AgNO_3 билен гечирмели себәби MgCl_2 ар-
тык берлидир. $0,2 : 2 = x : 340$

$$x = \frac{340 \cdot 0,2}{2} = 34; \quad x = 34 \text{ г AgCl.}$$

Эргинде Mg^{+2} ; Cl^{-} ve NO_3^{-} ионлары бар.

9—15. 2 моль мис (II) хлориди болан эргине 5 моль NaOH-ы болан эргин гошуланда нече грам чөкүнди эмеле гелер? Эргинде нахили ионлар болар?

Чөзүлүшү.



Илки реакция гирйән мадданың хайсысы артык берлендигини аныклайары:

$$\nu(\text{CuCl}_2) = \frac{2}{1} = 2 \text{ моль}, \quad \nu(\text{NaOH}) = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ моль}.$$

NaOH 0,5 моль реакцияның талабындан артык берилдир. Онда хасаплашыгы CuCl_2 билен гечирйәрис: $2 : 1 = x : 98$,

$$x = \frac{98.2}{1} = 196; x = 196 \text{ г } \text{Cu(OH)}_2 \text{ чөкйэр.}$$

Эргинде реакцияда артык болан NaOH ве эмеле гелен NaCl (сувда эрейэн) боланлыгы үчин Na^+ ; OH^- ; Cl^- ионлары боларлар.

9—16. 200 г 41,6 проценти BaCl_2 — эргини билэн 400 г 17,4 проценти K_2SO_4 эргини реакция гирен болса нэче грам сувда эремейэн дуз эмеле гелер?

Чөзүлиши. 1) BaCl_2 -иң массасыны хасап аяры:

100 г эргинде 41,6 г BaCl_2

$$200 \text{ г} - \text{„} - \quad x \text{ г} - \text{„} - \quad 100 : 200 = 41,6 : x,$$

$$x = \frac{200 \cdot 41,6}{100} = 83,2, \quad x = 83,2 \text{ г BaCl}_2$$

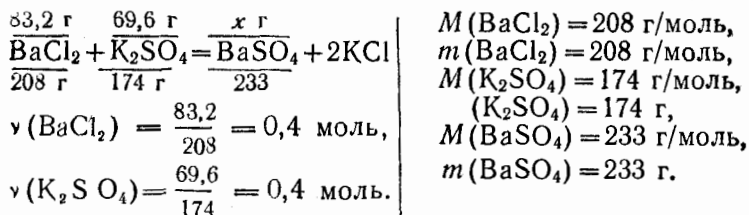
2) Эргиндәки K_2SO_4 -ин массасыны хасапаярыс:

100 г эргинде 17,4 г K_2SO_4

400 P X

$$x = \frac{400 \cdot 17,4}{100} = 69,6, \quad x = 69,6 \text{ г } K_2SO_4.$$

3) Реакцияның деңлемесини язарыс ве реакция гирен маддалар реакцияның талабына догры гелишини барлаярыс:

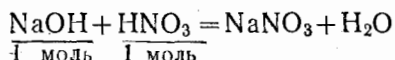


Хасаплашыгы икиси билен хем гечирмек болар. $69,6 : 174 = x : 233$,

$$x = \frac{69,6 \cdot 233}{174} = 93,2, \quad x = 93,2 \text{ г } BaSO_4.$$

9—17. 1 л натрий гидроксидиниң моляр эргинини битараплашдырмак үчин нэче гөврүм азот кислотасының моляр эргини герек?

Чөзүлиши.



Реакцияның деңлемеси боюнча 1 моль NaOH-а 1 моль HNO_3 харч боянлыгы үчин азот кислотасының да 1 л моляр эргини герек.

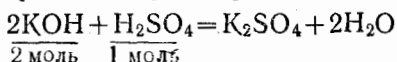
9—18. 400 мл KOH-ың моляр эргинини битараплашдырмак үчин, кислоталарың моляр эргининден: а) азот кислотасының; б) күкүрт кислотасының; в) дуз кислотасының нэче гөврүми герек?

Чөзүлиши. 1) Кислоталар билен ашгарың концентрациялары дең боянлыгы үчин азот ве дуз кислотасының хер бириниң 400 мл-и герек, себэби 1 моль KOH битараплашдырмак реакцияның деңлемеси боюнча 1 моль азот ве 1 моль дуз кислотасы гидйэр.

Меселем:



Эмма күкүрт кислотасының 200 мл герек, себэби KOH-ин ики молены битараплашдырмак үчин 1 моль H_2SO_4 герек.



9—18. 90 мл 0,6 М калий гидроксидини битараплашдырмак үчин 0,3 моляр концентрациялы азот кислотасының нэче гөврүми герек?

Чөзүлиши. Бу типли меселени эквивалент гатнашык кануундан пайдаланып чөзүп билерис, ягны ашгарың гөврүмünün концентрациясына болан көпөлтмөк хасылы кислотаның гөврүмünün концентрациясына көпөлтмөк хасылына дендир. Оны ашакдакы ялы формула билен аңлатмак болар:

$$V_A \cdot C_A = V_K \cdot C_K$$

бу ерде: V_A — ашгарың гөврүми; C_A — ашгарың концентрациясы; V_K — кислотасының гөврүми; C_K — кислотаның концентрациясы.

Шерте гөрө: $V_A = 90$ мл, $C_A = 0,6$ м, $C_K = 0,3$ м

Формула боюнча ерине гойярыс:

$$V_K = \frac{V_A \cdot C_A}{C_K}, \quad V_K = \frac{90 \cdot 0,6}{0,3} = 180; \quad V_K = 180 \text{ мл } \text{HNO}_3.$$

9—20. 720 мл H_2SO_4 эргинини битараплашдырмага 450 мл 0,5 М NaOH эргини харчланды. Күкүрт кислотасының моляр концентрациясыны хасапламалы.

Чөзүлиши. I усул: Екардакы канунылык билең кислотаның эквивалент (нормал) концентрациясыны тапьярыс. Сон икө бөлүп моляр, концентрация өвүрйөрис, себәби күкүрт кислотасы ики эсаслыдыр. Шерте гөрө $V_A = 450$ мл, $C_A = 0,5$ М, $V_K = 720$ мл, $C_K = ?$

$$C_K = \frac{450 \cdot 0,5}{720} = 0,3125, \quad x = 0,3125.$$

Кислотаның моляр концентрациясы: $0,3125 \cdot 2 = 0,625$ М я-да $0,3125 \cdot 2 = 0,625$ М. Себәби күкүрт кислотасының эквиваленти 0,5 мола дендир.

II усул. 1) Эргиндәки КОН-ын массасыны хасапаярыс:

$$m = (\text{KOH}) = V \cdot C \cdot M; \quad m(\text{KOH}) = 0,45 \cdot 0,5 \cdot 56 = 12,6; \\ m(\text{KOH}) = 12,6 \text{ г.}$$

2) 12,6 г калий гидроксидини битараплашдырмак үчин нече грам H_2SO_4 гөрекдигини хасапаярыс:

$$\frac{12,6 \text{ г}}{2\text{KOH}} + \frac{x}{\text{H}_2\text{SO}_4} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{KOH}) = 56 \text{ г/моль,} \\ m(\text{KOH}) = 56 \cdot 2 = 112 \text{ г;} \\ M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль,} \\ m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$12,6 : 112 = x : 98; \quad x = \frac{12,6 \cdot 98}{112} = 11,025, \quad x = 11,025 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4.$$

3) H_2SO_4 -иң эргининиң моляр концентрациясыны хасапла-
ярыс.

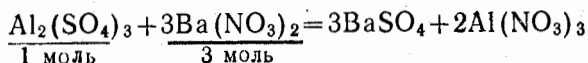
$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}, \quad V = 720 \text{ мл} = 0,72 \text{ л},$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 11,025 \text{ г}, \quad C = ? \quad C = \frac{m}{V \cdot M}$$

$$C = \frac{11,025}{0,72 \cdot 98} = 0,15625, \quad C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,15625 \text{ М.}$$

9—21. 100 мл 0,5 моляр алюминий сульфатының эргинине
100 мл 2 М барий нитратының эргини гошулса, нэче грам чө-
күнди эмеле гелер?

Чөзүлиши. Реакцияның деңлемесини язарыс:



Реакцияның деңлемеси боюнча 1 моль $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, 3 моль
 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ билен бирлешйэр. 0,5 моль $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, 1,5 моль
 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ билен бирлешер (гөврүмлери дендир).

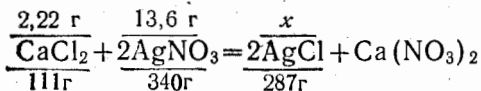
Онда $2 - 1,5 = 0,5$ моль $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ артык берлипдир. Онда
хасаплашыгы $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ билен гечирмели. Нетижеде 1,5 моль
 $\text{Ba}(\text{SO}_4)_2$ эмеле гелер.

Бу ерде: $m(\text{BaSO}_4) = M \cdot \nu$; $M(\text{BaSO}_4) = 233 \text{ г/моль}$.

$\nu = 1,5$ моль, $m(\text{BaSO}_4) = 233 \cdot 1,5 = 349,5 \text{ мг}$ (себэби гөв-
рүм мл-де) я-да 100 мл боланлыгы үчин 34,95 г болар.

9—22. 200 мл 0,4 М AgNO_3 эргини билен 100 мл 0,2 М
 CaCl_2 эргини реакция-тирен болса, нэче грам чөкүнди эмеле
гелер?

Чөзүлиши. Меселэни II усул билен чөзелиң:



1) $m(\text{CaCl}_2)$ -ны хасапалалың:

$$m(\text{CaCl}_2) = 111 \cdot 0,2 \cdot 0,1 = 2,22 \text{ г};$$

2) $m(\text{AgNO}_3) = 170 \cdot 0,4 \cdot 0,3 = 13,6$.

$$M(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ г/моль},$$

$$(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ г},$$

$$M(\text{AgNO}_3) = 170 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{AgNO}_3) = 170 \cdot 2 = 340 \text{ г};$$

$$M(\text{AgCl}) = 143,5 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{AgCl}) = 143,5 \cdot 2 = 287 \text{ г}.$$

Реакция гатнашян маддаларың хайсысы билен хасапла-
шык гечирмелидигини аныклайарыс:

$$\nu(\text{CaCl}_2) = \frac{2,22}{111} = 0,02 \text{ моль}, \quad \nu(\text{AgNO}_3) = \frac{13,6}{330} = 0,04$$

моль.

Хасаплашыгы CaCl_2 билен гечирмели, $2,22 : 11 = x : 287$,

$$x = \frac{2,22 \cdot 287}{111} = 5,74, \quad x = 5,74 \text{ г.}$$

9—23. 1 л эргинде 2 моль AlCl_3 ве 3 моль CuSO_4 бар. Бу эргиндеки бар болан ионлары алмак үчин башга хайсы дузларың нәче мукдарыны эретмек герек? (Жогабы: 3 моль CuCl_2 ве 1 моль $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.)

9—24. 1 литрде эредилен 0,8 моль KMnO_4 -иң 0,72 молю ионлара даргапдыр. Эргиниң электролитик диссоциация дережесини хасапламалы. (Жогабы: 90%.)

9—25. Сувда эредилен ики моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -ниң 1,2 молю ионлара даргады. Электролитик диссоциация дережесини хасапламалы? (Жогабы: 60%.)

9—26. Эргинде 1,6 моль ионлара дарган $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ве ионлара даргамадык 0,4 моль $\text{Ba}(\text{OH})_2$ бар. Электролитик диссоциация дережесини хасапламалы. (Жогабы: 80%.)

9—27. Эргинде ионлара дарган 1,53 г AgNO_3 ве ионлара даргамадык 0,17 г AgNO_3 бар. Эргиниң электролитик диссоциациясы дережесини хасапламалы. (Жогабы: 90%.)

9—28. 1 литр сувда эредилен 0,4 моль NaCl -ың эргининиң электролитик диссоциация дережеси 80% болса, эргинде ионлар гөрнүшинде нәче грам NaCl бар? (Жогабы: 18,72 г NaCl .)

9—29. 1,5 моль AgNO_3 -и болан эргине 0,3 моль Na_3PO_4 болан эргин гошулды. Нетижеде, нәче грам чөкүнди эмеле гелди? (Жогабы: 125,7 г Ag_3PO_4 .)

9—30. 10,6%-ли 200 г Na_2CO_3 ве 400 г 10%-ли CaCl_2 эргинлери реакция гирен болса, нәче грам чөкүнди эмеле гелер? (Жогабы: 20 г CaCO_3 .)

9—31. 500 мл HNO_3 -иң 1 М эргинини битараплашдырмага ашгарларың 1 М эргининден: а) KOH -иң, б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -ниң нәче гөврүми герек? (Жогабы: а) 500 мл KOH ; б) 250 мл $\text{Ba}(\text{OH})_2$.)

9—32. 1 мл 2 М $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ эргини билен 200 мл 1,5 М Na_2S эргини реакция гирен болса, нәче грам чөкүнди эмеле гелер? (Жогабы: 47,8 г PbS .)

Барлаг иш № 14

9—33. Эргинлер арасында гечйән реакцияларың долы ве гысгалдылан ион деңлемелерини язмалы. Эгер: а) I мадда . . . моль, II мадда . . . моль; б) I мадда . . . г, II мадда . . . г; в) I мадда молекулаларың саны . . . , II мадда молекулаларың саны . . . болса, онда эмеле гелйән чөкүндиң массасыны хасапламалы.

ЭРГИНЛЕР		а		б		в	
		I	II	I	II	I	II
1	$\text{KOH} + \text{CuCl} =$	1 моль	1 моль	5,6 г	7 г	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$
2	$\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 =$	1 моль	1 моль	16,8 г	16,8 г	$3,01 \cdot 10^{23}$	$3,01 \cdot 10^{23}$
3	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 =$	0,5 моль	1 моль	8 г	10,6 г	$3,01 \cdot 10^{23}$	$5 \cdot 10^{23}$
4	$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$	1 моль	2 моль	50 г	19,6 г	$4,03 \cdot 10^{23}$	$3,01 \cdot 10^{23}$
5	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{S} =$	0,4 моль	0,5 моль	26,1 г	15,4 г	$1,505 \cdot 10^{23}$	$2,4 \cdot 10^{23}$
6	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 =$	3 моль	4 моль	20,8 г	20 г	$6,02 \cdot 10^{23}$	$12,04 \cdot 10^{23}$
7	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} =$	2 моль	2 моль	20 г	4 г	$5,04 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{22}$
8	$\text{CuSO}_4 + \text{KOH} =$	3 моль	4 моль	16 г	20 г	$3,01 \cdot 10^{23}$	$4 \cdot 10^{23}$
9	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} =$	2 моль	3 моль	40 г	7,3 г	$4 \cdot 10^{23}$	$3,01 \cdot 10^{23}$
10	$\text{AgNO}_3 + \text{KCl} =$	2 моль	1 моль	34 г	7,45	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{23}$
11	$\text{AgNO}_3 + \text{KBr} =$	1 моль	0,5 моль	34 г	11,9 г	$6,02 \cdot 10^{22}$	$3,01 \cdot 10^{23}$
12	$\text{AgNO}_3 + \text{NaJ} =$	2 моль	1 моль	50 г	30 г	$18,06 \cdot 10^{23}$	$20 \cdot 10^{23}$
13	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 =$	0,3 моль	0,2 моль	22,2 г	19,6 г	$18,06 \cdot 10^{23}$	$12,04 \cdot 10^{23}$
14	$\text{CaCl}_2 + \text{K}_3\text{PO}_4 =$	0,3 моль	0,3 моль	40 г	42,4 г	$18,06 \cdot 10^{23}$	$18,06 \cdot 10^{23}$
15	$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CuCl}_2 =$	2 моль	4 моль	30 г	40,5 г	$12,04 \cdot 10^{23}$	$18,06 \cdot 10^{23}$
16	$\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 =$	0,4 моль	0,3 моль	39 г	41,4 г	$1,505 \cdot 10^{23}$	$3,01 \cdot 10^{23}$
17	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CuCl}_2 =$	0,2 моль	0,3 моль	10,6 г	15 г	$3,01 \cdot 10^{23}$	$5,6 \cdot 10^{23}$
18	$\text{FeCl}_3 + \text{KOH} =$	2 моль	3 моль	16,8 г	16,7 г	$12,04 \cdot 10^{23}$	$18,06 \cdot 10^{23}$
19	$\text{FeCl}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4 =$	0,3 моль	2 моль	32,5 г	42,4 г	$6,02 \cdot 10^{23}$	$8 \cdot 10^{23}$
20	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 =$	0,5 моль	0,4 моль	26,7 г	25 г	$6,02 \cdot 10^{22}$	$6,02 \cdot 10^{23}$
21	$\text{AgNO}_3 + \text{AlCl}_3 =$	6 моль	4 моль	51 г	20 г	$18,06 \cdot 10^{23}$	$12,04 \cdot 10^{23}$
22	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$	0,1 моль	0,2 моль	66,2 г	30 г	$3,01 \cdot 10^{23}$	$4 \cdot 10^{23}$
23	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 =$	6 моль	0,4 моль	34,2 г	34,8 г	$6,02 \cdot 10^{22}$	$6,02 \cdot 10^{23}$
24	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 =$	0,5 моль		37,6 г	30 г	$6,02 \cdot 10^{22}$	$3,01 \cdot 10^{23}$
25	$\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{CaCl}_2 =$	0,9 моль	0,1 моль	15,4 г	15 г	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,02 \cdot 10^{22}$
		3 моль	0,8 моль				

X бап. Типики меселелер

Гарындылары саклаян башдакы маддаларың мәлим болан массасы я-да гөврүми боюнча реакцияның өнүминин массасыны я-да гөврүмини хасапламалы.

10—1. Түркменистан хек дашына өрөн байдыр. Улы Балкан дагындакы хек дашының бир гөрнүшинде 3 проценти CaCO_3 болмадык башга гарындысы бар. Шол хек дашының 10 тоннасындан нече тонна сөнмедик хек (CaO) алмак болар?

Чөзүлиши. 1) 10 т хек дашында нече тонна башга гарындының бардыгыны хасаплайарыс.

100 т хек дашында 3 т бар

10 т — „ — x т $100 : 10 = 3 : x$,

$$x = \frac{10 \cdot 3}{100} = 0,3, \quad x = 0,3 \text{ т.}$$

2) Хек дашында нече тонна арацца CaCO_3 бар?

$$10 \text{ т} - 0,3 \text{ т} = 9,7 \text{ т } \text{CaCO}_3.$$

3) 9,7 т CaCO_3 -ден нече тонна CaO алмак болжакдыгыны хасапламак үчин реакцияның деңлемесини язларыс:

$$\frac{9,7 \text{ т}}{100 \text{ т}} \text{ } ^{\circ} \frac{x \text{ т}}{56 \text{ т}} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ т;} \\ M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CaO}) = 56 \text{ т.} \end{array} \right.$$

$$9,7 : 100 = x : 56,$$

$$x = \frac{9,7 \cdot 56}{100} = 5,432.$$

$x = 5,432 \text{ т } \text{CaO}$,

10—2. 14 проценти башга гарынды болан гипсиң (Говурдак, Көйтендаг, Көпетдаг) 500 тоннасындан нече тонна алмак бастер (ярым сувлы гипс $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) алмак болар?

Чөзүлиши. 1) Арацца гипсиң нече процент тутяндыгыны хасаплайарыс: $100\% - 14\% = 86\%$.

2) Арацца гипсиң массасыны хасаплайарыс.

100 тоннада 86 т

$$500 \text{ тоннада } x \text{ т} \quad 100 : 500 = 86 : x, \quad x = \frac{86 \cdot 500}{100} = 430,$$

$x = 430 \text{ т.}$

3) 430 т гипсен нәче тонна алибастер алындыгыны реакцияның деңгемесини язмак билән хасаплайрыс:

$$\begin{array}{l|l} \frac{430 \text{ т}}{344 \text{ т}} & \frac{x \text{ т}}{290 \text{ т}} \\ \hline 2(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O} & \begin{array}{l} M(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = \\ = 172 \text{ г/моль}, \\ m(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 172 \cdot \\ \cdot 2 = 344 \text{ т}; \\ M(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} = \\ 290 \text{ г/моль}, \\ m(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} = 290 \text{ т}. \end{array} \end{array}$$

$$430 : 344 = x : 290, \quad x = \frac{430 \cdot 290}{344} = 362,5 \text{ т}$$

10—3. 4,6 процент башга гарындысы болан 200 г натрий карбонатына кислота гошмак билән нәче литр (к. ш.) углерод (IV) оксидини алмак болар?

Чөзүлиши. 1) Арасса карбонатын нәче процентдигини кесгитлейәрис: $100\% - 4,6\% = 95,4\%$.

2) Арасса натрий карбонатын массасыны тапаярыс:

100 г-да 95,4 г Na_2CO_3

$$200 \text{ г} - \text{—} x \text{ г} \quad 100 : 200 = 95,4 : x, \quad x = \frac{95,4 \cdot 200}{100} =$$

$$= 190,8, \quad x = 190,8 \text{ г } \text{Na}_2\text{CO}_3.$$

3) Нәче литр углерод (IV) оксидини алындыгыны реакцияның деңгемесини язмак билән хасаплайрыс:

$$\begin{array}{l|l} \frac{190,8 \text{ г}}{106 \text{ г}} & \frac{x \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \\ \hline \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 & \begin{array}{l} M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}, \\ m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г}; \\ V_m = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{CO}_2) = 22,4 \text{ л}. \end{array} \end{array}$$

$$190,8 : 106 = x : 22,4$$

$$x = \frac{190,8 \cdot 22,4}{106} = 40,32, \quad x = 40,32 \text{ л } \text{CO}_2.$$

10—4. 143,36 л (к. ш.) HCl алмак үчин, 6,4 процент башга гарындысы болан нахар дузуның нәче грамы герек?

Чөзүлиши. 1) 143,36 л HCl алмак үчин нәче грам NaCl герекдигини хасаплайрыс:

$$\begin{array}{l|l} \frac{x \text{ г}}{117 \text{ г}} & \frac{143,36 \text{ л}}{44,8 \text{ л}} \\ \hline 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} & \begin{array}{l} M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль}, \\ m(\text{NaCl}) = 58,5 \cdot 2 = 117 \text{ г}; \\ V_m = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{HCl}) = 22,4 \cdot 2 = 44,8 \text{ л}. \end{array} \end{array}$$

$$x : 117 = 143 : 36 : 44,8,$$

$$x = \frac{117 \cdot 143,36}{44,8} = 374,4,$$

$$x = 374,4 \text{ г } \text{NaCl}.$$

2) Арасса NaCl нәче процент тутяндыгыны кесгитлейәрис:

$$100\% - 6,4\% = 93,6\%.$$

3) Гарындылы нахар дузуның нәче грамы герекдигини хасаплайрыс:

100 грамма 93,6 г NaCl
 x г ————— 374,4 г

$$100 : x = 93,6 : 374,4,$$

$$x = \frac{374,4 \cdot 100}{93,6} = 400, \quad x = 400 \text{ г NaCl.}$$

10—5. Ашгабатдакы айна комбинатында герек болан Na_2O содадан Na_2CO_3 алынар. Эгер 200 т содадан 111,6 т Na_2O ал-
 нан болса, соданың дүзүминде нэче процент башга гарынды-
 лар бар?

Чөзүлиши. 1) 111,6 т Na_2O алмак үчин нэче тонна арас-
 са Na_2CO_3 герекедигини хасаплайарыс:

$\frac{x \text{ г}}{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{111,6}{\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2}$ $\frac{x}{106 \text{ т}} = \frac{111,6}{62 \text{ т}}$ $x : 106 = 111,6 : 62,$ $x = \frac{106 \cdot 111,6}{62} = 190,8;$ $x = 190,8 \text{ т Na}_2\text{CO}_3.$	$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль},$ $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ т};$ $M(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ г/моль},$ $m(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ т}.$
--	---

2) Нэче тонна башга гарынды бардыгыны кесгитлейарыс:
 200 т—190,8 т=9,2 т.

3) Соданың дүзүминдэки гарындының нэче процентдигини
 хасаплайарыс: $W = \frac{9,2}{200} = 0,046$ я-да 4,6%.

10—6. 7,2% башга гарындысы болан магнитли демир маг-
 данының Fe_3O_4 400 г-ы водород билен долы гайтарыланда нэ-
 че моль мукдарда ве нэче грам демир алмак болар?

Чөзүлиши. 1) Арасса Fe_3O_4 -иң нэче процентдигини кес-
 гитлейарыс: $100\% - 7,2\% = 92,8\%$.

2) Арасса Fe_3O_4 -иң массасыны хасаплайарыс.

100 г-да 92,8 г Fe_3O_4

400 г — " — x г — " —

$$100 : 400 = 92,8 : x$$

$$x = \frac{400 \cdot 92,8}{100} = 371,2; \quad x = 371,2 \text{ г Fe}_3\text{O}_4,$$

3) Нэче моль мукдарда Fe алып болжакдыгыны хасап-
 ларыс:

$\frac{371,2 \text{ г}}{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 4\text{H}_2 = \frac{x \text{ моль}}{3\text{Fe}} + 4\text{H}_2\text{O}$ $\frac{371,2}{232 \text{ г}} = \frac{x}{3 \text{ моль}}$ $371,2 : 282 = x : 3,$ $x = \frac{371,2 \cdot 3}{232} = 4,8;$ $x = 4,8 \text{ моль Fe.}$	$M(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 232 \text{ г/моль},$ $m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 232 \text{ г};$ $M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль},$ $m(\text{Fe}) = 56 \text{ г} \cdot 3 = 168 \text{ г},$ $n(\text{Fe}) = 3 \text{ моль}.$
---	--

4) Нәче грам демир алмак болжакдыгыны хасаплайрыс:

$$\frac{371,2}{332 \text{ г}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 = \frac{x \text{ г}}{168 \text{ г}} 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \quad \left| \begin{array}{l} 371,2 : 232 = x : 168, \\ x = \frac{371,2 \cdot 168}{232} = 268,8 \\ x = 268,8 \text{ г Fe.} \end{array} \right.$$

4,8 моль Fe-иң массасыны тапмалы: $m(\text{Fe}) = 56 \cdot 4,8 = 268,8$,
 $m = 268,8 \text{ г Fe.}$

10—7. Техники кальций карбидинин 300 г-дан 100,8 л (к. ш.) ацетилен алынды. Техники кальций карбидинде арасса CaC_2 нәче процент тутяр?

Чөзүлиши. 1) Арасса CaC_2 -ни хасаплайрыс.

$$\frac{x \text{ г}}{64 \text{ г}} \text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \frac{100,8 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \text{C}_2\text{H}_2 \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{CaC}_2) = 64 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CaC}_2) = 64 \text{ г;} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль, } V(\text{C}_2\text{H}_2) = \\ = 22,4 \text{ л C}_2\text{H}_2. \end{array} \right.$$

$$x : 64 = 100,8 : 22,4$$

$$x = \frac{64 \cdot 100,8}{22,4} = 288, \quad x = 288 \text{ г CaC}_2.$$

2) Техники кальций карбидинде CaC_2 нәче процент тут-
 яндыгыны хасаплайрыс:

$$W = \frac{288}{300} = 0,96 \text{ я-да } W = 96 \%.$$

10—8. Барлаг иш № 15

Өзүнде . . . башга гарынды сакляян . . . дан (ден) . . .
 нәче, . . . алмак болар?

Т №	Гарын ды	Хайсы мад- да ве мас- сасы	Алынмалы мадда ве өлчегі	Т №	Гарын ды	Хайсы мад- да ве мас- сасы	Алынмалы мадда ве өлчегі
1	2%	20 т CaCO_3	$(\text{CaO}) = ?m$	17	24,4%	200 т MgCO_3	$m(\text{CO}_2) = ?$
2	3,4%	200 т K_2CO_3	$(\text{CO}_2) = ?V$	18	20%	200 г NH_4NO_3	$N(\text{NH}_3) = ?$
3	2%	50 г NH_4NO_3	$V(\text{NH}_3) = ?$	19	0,8%	100 г CuCO_3	$V(\text{CO}_2) = ?$
4	16%	70 г MgCO_3	$V(\text{CO}_2) = ?$	20	3,4%	40 г K_2CO_3	$V(\text{CO}_2) = ?$
5	7,6%	20 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$V(\text{NH}_3) = ?$	21	4,6%	80 г Na_2CO_3	$N(\text{CO}_2) = ?$
6	3%	50 г CaCO_3	$V(\text{CO}_2) = ?$	22	1,5%	200 г BaCO_3	$V(\text{CO}_2) = ?$
7	3,4%	80 г K_2CO_3	$N(\text{K}_2\text{O}) = ?$	23	2%	50 г KHCO_3	$V(\text{CO}_2) = ?$
8	4,6%	70 г Na_2CO_3	$v(\text{CO}_2) = ?$	24	4%	20 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	$V(\text{NH}_3) = ?$
9	25,5%	200 г KCl	$n(\text{K}_2\text{O}) = ?$	25	15,2%	400 т Na_2CO_3	$m(\text{Na}_2\text{O}) = ?$
10	10,6%	80 т $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	$V(\text{NH}_3) = ?$	26	5%	40 г CaCO_3	$V(\text{CO}_2) = ?$
11	26%	100 г Li_2CO_3	$V(\text{CO}_2) = ?$	27	20,8%	100 г $(\text{NH}_4)_2\text{S}$	$V(\text{NH}_3) = ?$
12	4%	80 т CaCO_3	$m(\text{CaO}) = ?$	28	4%	90 г $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	$V(\text{CO}_2) = ?$
13	2%	200 г NH_4Br	$v(\text{NH}_3) = ?$	29	6,4%	100 г NH_4Cl	$V(\text{NH}_3) = ?$
14	7%	90 т $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$m(\text{P}_2\text{O}_5) = ?$	30	17,6%	200 т $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	$m(\text{P}_2\text{O}_5) = ?$
15	16%	200 г NaHCO_3	$V(\text{CO}_2) = ?$	31	4,6%	100 г Na_2CO_3	$m(\text{CO}_2) = ?$
16	17,2%	400 т K_2CO_3	$m(\text{K}_2\text{O}) = ?$	32	16%	160 г MgCO_3	$m(\text{CO}_2) = ?$

10—9. 500 т фосфоритден $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 294 т фосфор кислотасы алынды. Фосфоритдәки арасса $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ нәче процент тутыр? (Жогабы: 93%.)

10—10. 160 т күкүрт магданыдан 470,4 т күкүрт кислотасы өндүрилди. Күкүрт магданында нәче процент башга гарындылар бар?

II. Реакцияның өнүмünün теоретики тайдан чыкмалы масса я-да гөврүм үлшүнү кесгитлемек (Практики чыкымы хасапламак)

10—11. 26,4 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -е ашгар гошмак билен лабораторияда 8,512 л (к. ш.) аммиак алынды. Ол теория боюнча алынмалысының нәче проценти болар?

Чөзүлиши. 1) 26,4 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ден теория боюнча нәче литр аммиак чыкмалыдыгыны хасаплаярыс:

$$\frac{26,4 \text{ г}}{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3} \left| \begin{array}{l} M(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 132 \text{ г/моль,} \\ m(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 132 \text{ г;} \\ V_m = 22,4 \text{ л,} \\ V(\text{NH}_3) = 22,4 \cdot 2 = 44,8 \text{ л.} \end{array} \right.$$

$$x = \frac{26,4}{132} \cdot \frac{26,4 : 132 = x : 44,8}{44,8 \text{ л}} = 8,96, \quad x = 8,96 \text{ л NH}_3.$$

2) Практики чыкымыны хасаплаярыс:

$$\begin{array}{l} 8,96 \text{ л} \text{ ————— } 100\% \\ 8,512 \text{ л} \text{ ————— } x\% \end{array} \quad 8,96 : 8,512 = 100 : x, \quad x = \frac{8,512 \cdot 100}{8,96} = 95,$$

$x = 95\%$.

$$\text{Башгача } W = \frac{8,512}{8,96} = 0,95 \text{ я-да } W = 95\%.$$

10—12. 200 т CaCO_3 -ден 100,8 т CaO алынды. Практики чыкымыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Теория боюнча нәче тонна CaO алынмалыдыгыны хасаплаярыс:

$$\frac{200 \text{ т}}{\text{CaCO}_3} \text{ т } \frac{x \text{ т}}{\text{CaO} + \text{CO}_2} \left| \begin{array}{l} M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ т;} \\ M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CaO}) = 56 \text{ т.} \end{array} \right.$$

$$200 : 100 = x : 56,$$

$$x = \frac{200 \cdot 56}{100} = 112; \quad x = 112 \text{ т CaO}$$

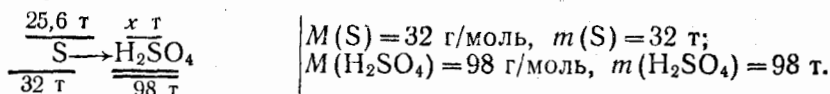
2) Практики чыкымыны (η) хасаплаярыс.

$$W = \frac{100,8}{112} = 0,9 \text{ я-да } W = 90\%.$$

10—13. Чәржевде күкүрт кислотасы өндүрилийэн заводда

25,6 т күкүрттен 76,832 т күкүрт кислотасы алынды. Ол теория боюнча алынмалысынын нэче проценти боляр?

Чөзүлиши. 1) 25,6 т күкүрттен теория боюнча нэче тонна күкүрт кислотасы алынандыгыны хасаплайарыс:



$$25,6 : 32 = x : 98; \quad x = \frac{25,6 \cdot 98}{32} = 78,4, \quad x = 78,4 \text{ т H}_2\text{SO}_4.$$

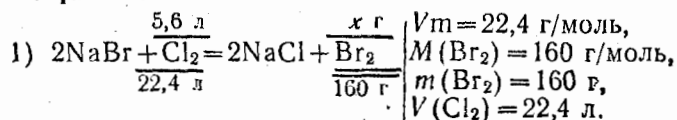
2) Теория боюнча алынмалысынын нэче проценти тутяр (Практики чыкымыны хасаплайарыс):

$$\frac{78,4 \text{ т}}{76,832 \text{ т}} = \frac{100\%}{x\%} \quad 78,4 : 76,832 = 100 : x, \quad x = \frac{76,832 \cdot 100}{78,4} = 98;$$

$$x = 98\% \quad \text{я-да } W = \frac{76,832}{78,4} = 0,98; \quad W = 0,98\%.$$

10—14. Натрий бромидини эргинине 5,6 л (к. ш.) хлор гойбермек билен лабораторияда 32 г бром алынды. Ол теория боюнча алынмалысынын нэче проценти боляр?

Чөзүлиши.



$$5,6 : 22,4 = x : 160, \quad x = \frac{160 \cdot 5,6}{22,4} = 40, \quad x = 40 \text{ г Br}_2.$$

2) Практики чыкымыны хасаплайарыс:

$$W = \frac{32}{40} = 0,8 \quad \text{я-да } W = 80\%.$$

10—15. 80 г 20 процентли CuSO_4 эргинине демир пластинкасы батырланда пластинка 5 г мис елмешди. Ол теория боюнча чыкмалы мисин нэче процентине барабар боляр?

Чөзүлиши. 1) Эргинде нэче грам CuSO_4 бардыгыны хасаплайарыс:

$$\frac{100 \text{ г-да}}{80 \text{ г}} = \frac{20 \text{ г}}{x \text{ г}}$$

$$100 : 80 = 20 : x, \quad x = \frac{20 \cdot 80}{100} = 16, \quad x = 16 \text{ г CuSO}_4$$

2) CuSO_4 -де нэче грам мис бардыгыны хасаплайарыс:

$$M(\text{CuSO}_4) = 64 + 32 + 84 = 160 \text{ г/моль} \quad m(\text{CuSO}_4) = 160 \text{ г.}$$

$$160 \text{ г CuSO}_4\text{-е} \quad \text{---} \quad 64 \text{ г Cu}$$

$$16 \text{ г} \quad \text{---} \quad x \text{ г} \quad 160 : 16 = 64 : x, \quad x = \frac{64 \cdot 16}{160} = 6,4 \quad x = 6,4 \text{ Cu}$$

$$\text{я-да } m(\text{Cu}) = \frac{m(\text{CuSO}_4) \cdot Ar(\text{Cu})}{Mr(\text{CuSO}_4)} = \frac{16 \cdot 64}{160} = 6,4 \text{ г.}$$

3) Практики чыкышы хасапаярыс:

$$W = \frac{5}{6,4} = 0,78 = 78\%.$$

Практики чыкымы белли болса, башлангыч маддаларын массаларыны я-да гөврүмлерини хасапламак

10—16. Практики чыкымыны 85 процент дийип хасаплап, 7,616 л (к. ш.) NH_3 алмак үчин нэче грам NH_4NO_3 ве нэче грам NaOH герек?

Чөзүлиши. 1) Теория боюнча алынмалы NH_3 -и хасапла-ярыс:

$$\begin{array}{l} 85\% \text{ ————— } 7,616 \text{ л} \\ 100\% \text{ ————— } x \text{ л} \end{array} \quad 85 : 100 = 7,616 : x, \quad x = \frac{7,616 \cdot 100}{85} = 8,96,$$

$x = 8,96 \text{ л } \text{NH}_3$.

2) 8,96 л NH_3 алмак үчин: а) нэче грам NH_4NO_3 герекдигини хасапаярыс:

$$\begin{array}{l} \frac{x \text{ г}}{80 \text{ г}} + \frac{x \text{ г}}{40 \text{ г}} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \frac{8,96 \text{ г}}{22,4 \text{ л}} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80 \text{ г/моль,} \\ m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80 \text{ г;} \\ M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль,} \\ m(\text{NaOH}) = 40 \text{ г,} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(\text{NH}_3) = 22,4 \text{ л} \end{array} \right. \\ x : 80 = 8,96 : 22,4, \quad x = \frac{80 \cdot 8,96}{22,4} = 32, \\ x = 32 \text{ г } \text{NH}_4\text{NO}_3. \end{array}$$

б) Нэче грам NaOH герекдигини хасапаярыс:

$$x : 40 = 8,96 : 22,4, \quad x = \frac{40 \cdot 8,96}{22,4} = 16, \quad x = 16 \text{ г } \text{NaOH}.$$

10—17. Практики чыкымы 90% дийип хасаплап, өзүнчө 60 г NaI саклаян эргине етерлик мукдарда хлор газы гойберилсе, нэче грам йод алмак болар?

Чөзүлиши. 1) Теория боюнча нэче грам йод алыннандыгыны хасапаярыс:

$$\begin{array}{l} \frac{60 \text{ г}}{2\text{NaI}} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \frac{x \text{ г}}{254 \text{ г}} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{NaI}) = 150 \text{ г/моль,} \\ m(\text{NaI}) = 150 \text{ г. } 2 = 300 \text{ г;} \\ M(\text{J}_2) = 254 \text{ г/моль,} \\ m(\text{J}_2) = 254. \end{array} \right. \end{array}$$

$$60 : 300 = x : 254, \quad x = \frac{60 \cdot 254}{300} = 50,8, \quad x = 50,8 \text{ г.}$$

2) Практикада нэче грам йод алыннандыгыны хасапаярыс:

3) Практики чыкымыны хасапаярыс:

$$W = \frac{3,6}{7,5} \quad W = 48\% \quad W = 48\%.$$

10—20. Барлаг иш № 16

I вариант (төк номерлер) грам аммоний хлориди етерлик мукдардакы ашгар билен бирлешдирилгенде . . . алынды. Гөврүми боюнча η -ны хасапаламалы.

II вариант (жүбүт номерлер) . . . болса, онда . . . алмак үчин нече литр NO_2 -ни сув ве кислород билен бирлешдирмели.

- | | |
|---|--|
| 1. 6,42 г NH_4Cl 1,344 л NH_3 | 19. 107 г NH_4Cl 38,08 л NH_3 |
| 2. $\eta = 96\%$ 30,24 г HNO_3 | 20. $\eta = 84\%$ 26,46 г HNO_3 |
| 3. 53,5 г NH_4Cl 20,16 л NH_3 | 21. 16,05 г NH_4Cl 5,04 л NH_3 |
| 4. $\eta = 85\%$ 107,1 г HNO_3 | 22. $\eta = 90\%$ 8,1 г HNO_3 |
| 5. 26,75 г NH_4Cl 10,08 л NH_3 | 23. 42,8 г NH_4Cl 8,96 л NH_3 |
| 6. $\eta = 90\%$ 56,7 г HNO_3 | 24. $\eta = 95\%$ 22,23 г HNO_3 |
| 7. 21,4 г NH_4Cl 20,16 л NH_3 | 25. 160,5 г NH_4Cl 50,4 л NH_3 |
| 8. $\eta = 87,6\%$ 13,8 г HNO_3 | 26. $\eta = 90\%$ 42,12 г HNO_3 |
| 9. 5,35 г NH_4Cl 1,904 л NH_3 | 27. 321 г NH_4Cl 107,52 л NH_3 |
| 10. $\eta = 88\%$ 6,93 г HNO_3 | 28. $\eta = 97\%$ 87,3 г HNO_3 |
| 11. 10,7 г NH_4Cl 2,24 л NH_3 | 29. 21,4 г NH_4Cl 4,48 л NH_3 |
| 12. $\eta = 86\%$ 81,27 г HNO_3 | 30. $\eta = 80\%$ 36 г HNO_3 |
| 13. 32,1 г NH_4Cl 10,752 л NH_3 | 31. 64,2 г NH_4Cl 21,504 л NH_3 |
| 14. $\eta = 96\%$ 15,12 г HNO_3 | 32. $\eta = 84\%$ 18,9 г HNO_3 |
| 15. 267,5 г NH_4Cl 89,6 л NH_3 | 33. 2,675 г NH_4Cl 1,008 л NH_3 |
| 16. $\eta = 75\%$ 37,8 г HNO_3 | 34. $\eta = 95\%$ 17,15 г HNO_3 |
| 17. 37,45 г NH_4Cl 14,112 л NH_3 | 35. 214 г NH_4Cl 44,8 л NH_3 |
| 18. $\eta = 85\%$ 21,42 г HNO_3 | 36. $\eta = 96\%$ 6,48 г HNO_3 |

ГАРЫНДЫНЫҢ ДҮЗҮМИНИ ТАПМАК

10—21. Күкүрт билеи углеородың гарындысынын 4 грамынын якылмагындан 6,3 л (к. ш.) газ гарындысы эмеле гелди. Гарындының процент дүзүмини хасапаламалы.

Чөзүлиши. 1) Гой, гарындыдакы углеородың массасы x г болсун, онда күкүрдияң массасы $(4-x)$ г болар.

2) x г углеород якыланда нече литр CO_2 эмеле гелйэндигини хасапаярлар:

$$\frac{x \text{ г}}{C + O_2} = \frac{a \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \quad \left| \begin{array}{l} M(C) = 12 \text{ г/моль, } m(C) = 12 \text{ г;} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль, } V(\text{CO}_2) = 22,4 \text{ л.} \end{array} \right.$$

$$x : 12 = a : 22,4, \quad a = \frac{22,4 \cdot x}{12} = \frac{5,6}{3}, \quad a = \frac{5,6x}{3} \text{ литр,}$$

3) Практики чыкымыны хасапаярыс:

$$W = \frac{3,6}{7,5} \quad W = 48\% \quad W = 48\%.$$

10—20. Барлаг иш № 16

I вариант (төк номерлер) грам аммоний хлориди етерлик мукдардакы ашгар билен бирлешдирилгенде . . . алынды. Гөврүми боюнча η -ны хасапаламалы.

II вариант (жүбүт номерлер) . . . болса, онда . . . алмак үчин нече литр NO_2 -ни сув ве кислород билен бирлешдирмели.

- | | |
|---|--|
| 1. 6,42 г NH_4Cl 1,344 л NH_3 | 19. 107 г NH_4Cl 38,08 л NH_3 |
| 2. $\eta = 96\%$ 30,24 г HNO_3 | 20. $\eta = 84\%$ 26,46 г HNO_3 |
| 3. 53,5 г NH_4Cl 20,16 л NH_3 | 21. 16,05 г NH_4Cl 5,04 л NH_3 |
| 4. $\eta = 85\%$ 107,1 г HNO_3 | 22. $\eta = 90\%$ 8,1 г HNO_3 |
| 5. 26,75 г NH_4Cl 10,08 л NH_3 | 23. 42,8 г NH_4Cl 8,96 л NH_3 |
| 6. $\eta = 90\%$ 56,7 г HNO_3 | 24. $\eta = 95\%$ 22,23 г HNO_3 |
| 7. 21,4 г NH_4Cl 20,16 л NH_3 | 25. 160,5 г NH_4Cl 50,4 л NH_3 |
| 8. $\eta = 87,6\%$ 13,8 г HNO_3 | 26. $\eta = 90\%$ 42,12 г HNO_3 |
| 9. 5,35 г NH_4Cl 1,904 л NH_3 | 27. 321 г NH_4Cl 107,52 л NH_3 |
| 10. $\eta = 88\%$ 6,93 г HNO_3 | 28. $\eta = 97\%$ 87,3 г HNO_3 |
| 11. 10,7 г NH_4Cl 2,24 л NH_3 | 29. 21,4 г NH_4Cl 4,48 л NH_3 |
| 12. $\eta = 86\%$ 81,27 г HNO_3 | 30. $\eta = 80\%$ 36 г HNO_3 |
| 13. 32,1 г NH_4Cl 10,752 л NH_3 | 31. 64,2 г NH_4Cl 21,504 л NH_3 |
| 14. $\eta = 96\%$ 15,12 г HNO_3 | 32. $\eta = 84\%$ 18,9 г HNO_3 |
| 15. 267,5 г NH_4Cl 89,6 л NH_3 | 33. 2,675 г NH_4Cl 1,008 л NH_3 |
| 16. $\eta = 75\%$ 37,8 г HNO_3 | 34. $\eta = 95\%$ 17,15 г HNO_3 |
| 17. 37,45 г NH_4Cl 14,112 л NH_3 | 35. 214 г NH_4Cl 44,8 л NH_3 |
| 18. $\eta = 85\%$ 21,42 г HNO_3 | 36. $\eta = 96\%$ 6,48 г HNO_3 |

ГАРЫНДЫНЫҢ ДҮЗҮМИНИ ТАПМАК

10—21. Күкүрт билеи углеородың гарындысынын 4 грамынын якылмагындан 6,3 л (к. ш.) газ гарындысы эмеле гелди. Гарындының процент дүзүмини хасапаламалы.

Чөзүлиши. 1) Гой, гарындыдакы углеородың массасы x г болсун, онда күкүрдияң массасы $(4-x)$ г болар.

2) x г углеород якыланда нече литр CO_2 эмеле гелйэндигини хасапаярлар:

$$\frac{x \text{ г}}{C + O_2} = \frac{a \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \quad \left| \begin{array}{l} M(C) = 12 \text{ г/моль}, \quad m(C) = 12 \text{ г;} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль}, \quad V(\text{CO}_2) = 22,4 \text{ л.} \end{array} \right.$$

$$x : 12 = a : 22,4, \quad a = \frac{22,4 \cdot x}{12} = \frac{5,6}{3}, \quad a = \frac{5,6x}{3} \text{ литр,}$$

бу ерде: «а» — x г углерод янанда эмеле гелиән углерод (IV) оксидиниң гөврүми.

3) $(4-x)$ г күкүрт янанда нәче литр (к. ш.) SO_2 эмеле гелиәндинигини хасаплайарыс:

$$\frac{(4-x) \text{ г}}{\text{S} + \text{O}_2} = \frac{b \text{ л}}{\text{SO}_2} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{S}) = 32 \text{ г/моль, } m(\text{S}) = 32 \text{ г;} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль, } V(\text{SO}_2) = 22,4 \text{ л.} \end{array} \right.$$

$$(4-x) : 32 = b : 22,4, \quad b = \frac{22,4 \cdot (4-x)}{32} = (2,8 - 0,7x),$$

$$b = (2,8 - 0,7x) \text{ л},$$

бу ерде: «b» $(4-x)$ г күкүрт янанда эмеле гелиән SO_2 -нын гөврүми.

4) Екардакы мағлұматлардан ашакдакы деңлемәни ала-рыс: $a + b = 6,3$ л. Онда «а»-ның ве «b»-иң бахаларыны ерин-де гойярыс:

$$\frac{5,6x}{3} + 2,8 - 0,7x = 6,3$$

$$5,6x + 8,4 - 2,1x = 18,9; \quad x = 3 \text{ г C}; \quad m(\text{S}) = 4 - 3 = 1 \text{ г},$$

$$W(\text{C}) = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ я-да, } W(\text{C}) = 75\%, \quad W(\text{S}) = 100\% - 75\% = 25\%, \quad W(\text{S}) = 25\%.$$

10—22. Mg ве Ca металлларынын гарындысынын 11 грамм кыслород билең бирлешседе 17 г оксидлерин гарындысын эмеле гетирди. Металлларын гарындысында хер металын мас сасыны хасапламалы.

Чөзүлүши. 1) Гой, $m(\text{Mg})$ x г бөлсүн. Онда $m(\text{Ca}) = (11-x)$ г болар.

2) x г Mg нәче грам оксид эмеле гетирйәндинигини хасап-лайарыс:

$$\frac{x \text{ г}}{2\text{Mg} + \text{O}_2} = \frac{a \text{ г}}{2\text{MgO}} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Mg}) = 24 \text{ г/моль, } m(\text{Mg}) = 24 \cdot 2 = 48 \text{ г;} \\ M(\text{MgO}) = 40 \text{ г/моль, } \\ m(\text{Mg}) = 40 \text{ г} \cdot 2 = 80 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$x : 48 = a : 8, \quad a = \frac{80x}{48} = \frac{10x}{6}; \quad a = \left(\frac{10x}{6} \right) \text{ г.}$$

3) $(11-x)$ г Ca нәче грам CaO эмеле гетирйәндинигини ха-саплайарыс:

$$\frac{(11-x) \text{ г}}{2\text{Ca} + \text{O}_2} = \frac{b \text{ г}}{2\text{CaO}} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Ca}) = 40 \text{ г/моль, } m(\text{Ca}) = 40 \text{ г} \cdot 2 = 80 \text{ г;} \\ M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль, } m(\text{CaO}) = 56 \cdot 2 = 112 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$(11-x) : 80 = b : 112, \quad b = \frac{112(11-x)}{80} = \frac{(77-7)x}{5}, \quad b =$$

$$= \left(\frac{77-7x}{5} \right) \text{ г.}$$

Екардакы маглуматлардан шейле деңлемени аларыс:

$$\frac{10x}{6} + \frac{(77-7)x}{5} = 17 \text{ г}, \quad 50x + 462 - 42x = 510, \quad x = 6 \text{ г Mg},$$

$$m(\text{Ca}) = 11 - 6 = 5 \text{ г}.$$

10—23. Na_2O ве Li_2O гарындысының 36 грамының гидроксиде өврүлмеги үчин 12 г сув герек болды. Оксидлерин гарындысында хер бир оксидин массасыны хасап ламалы.

Чөзүлиши. 1) Гой, $m(\text{Na}_2\text{O}) = x$ г болсун. Онда $m(\text{Li}_2\text{O}) = (36 - x)$ г болар. 2) x г Na_2O нэче грам сув билен бирлеш-йэндигини хасап лаярыс:

$$\frac{\frac{x \text{ г}}{\text{Na}_2\text{O}} + \frac{a \text{ г}}{\text{H}_2\text{O}} = 2\text{NaOH} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ г/моль}, \quad m(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ г}; \\ M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$x : 62 = a : 18, \quad a = \frac{18x}{62} = \frac{9x}{31}; \quad a = \frac{9x}{31} = \text{г H}_2\text{O}.$$

3) $(36 - x)$ г Li_2O нэче грам сув билен бирлеш-йэндигини хасап лаярыс:

$$\frac{(36-x) \text{ г b}}{\text{Li}_2\text{O}} + \frac{\text{H}_2\text{O}}{18 \text{ г}} = 2\text{LiOH} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Li}_2\text{O}) = 30 \text{ г/моль}, \quad m(\text{Li}_2\text{O}) = 30 \text{ г}; \\ M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$(36 - x) : 30 = b : 18, \quad b = \frac{(36-x) \cdot 18}{30} = \frac{108-3x}{5}, \quad b =$$

$$= \left(\frac{108-3x}{5} \right) \text{ г H}_2\text{O}.$$

$$\text{Нетижеде: } \frac{9x}{31} + \frac{108-3x}{5} = 12, \quad 45x + 3348 - 93 = 1860,$$

$$x = 31, \quad m(\text{Na}_2\text{O}) = 31 \text{ г}, \quad m(\text{Li}_2\text{O}) = 36 - 31 = 5 \text{ г}.$$

10—24. Азот ве водород газларының гарындысының 8,4 л-нин массасы 4 г. Газ гарындысының гөврүм дүзүмини хасап ламалы.

Чөзүлиши. 1) Гарындыдакы азотын гөврүми x л болсун, онда водородын гөврүми $(8,4 - x)$ л болар.

2) x л азотын массасыны хасап лаярыс:

$$M(\text{N}_2) = 28 \text{ г/моль}, \quad m(\text{N}_2) = 28 \text{ г}, \quad Vm = 22,4 \text{ л/моль},$$

$$V(\text{N}_2) = 22,4 \text{ л}.$$

$$22,4 \text{ л N}_2 \text{ массасы } 28 \text{ г}$$

$$22,4 \text{ л} : x \text{ л} = 28 \text{ г} : a \text{ г}$$

$$x \text{ л} \text{ ————— } a \text{ г}$$

$$a = \frac{28x}{22,4} = \frac{x}{0,8}, \quad a = \left(\frac{x}{0,8} \right) \text{ г}.$$

3) $(8,4 - x)$ л водородын массасыны хасап лаярыс:

$$M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}, \quad m(\text{H}_2) = 2 \text{ г}, \quad Vm = 22,4 \text{ л/моль}, \quad V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л}.$$

$$22,4 \text{ л H}_2 \text{—нин массасы } 2 \text{ г}$$

$$(8,4 - x) \text{ л} \text{ ————— } b \text{ г}$$

$$22,4 : (8,4 - x) = 2 : b$$

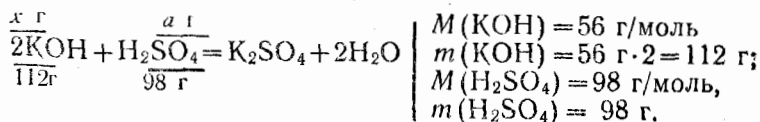
$$b = \frac{(8,4-x)^2}{22,4} = \frac{8,4-x}{11,2}, \quad b = \left(\frac{8,4-x}{11,2} \right) \text{ г.}$$

Нетижеде ашакдакы деңлемэни аларыс:

$$\frac{x}{0,8} + \frac{8,4-x}{11,2} = 4; \quad \left| \begin{array}{l} 14x + 8,4 - x = 44,8. \\ V(\text{H}_2) = 8,4 \text{ л} - 2,8 \text{ л} = 5,6 \text{ л.} \end{array} \right. \quad x = 2,8 \text{ л } \text{N}_2,$$

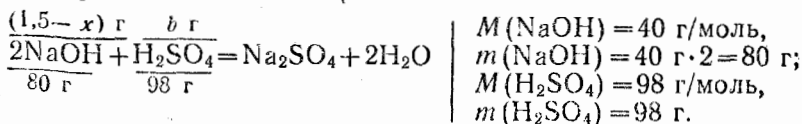
10—25. КОН ве NaOH гарындысыны сакляин 15,2 г эргини битараплашдырмага 14,7 г H_2SO_4 харчланды. Гарындыда хер бир ашгардан нэче грам бар?

Чөзүлиши. 1) Гой, $m(\text{KOH}) = x$ г. Онда $m(\text{NaOH}) = (15,2-x)$ г. 2) x г КОН-и битараплашдырмак үчин нэче грам H_2SO_4 герекдигини хасапаярыс:



$$x : 112 = a : 98, \quad a = \frac{98 \cdot x}{112} = \frac{7x}{8}, \quad a = \frac{7x}{8} = \text{г.}$$

3) $(15,2-x)$ г NaOH-и битараплашдырмага нэче грам H_2SO_4 герекдигини хасапаярыс:



$$(15,2-x) : 80 = b : 98, \quad b = \frac{(15,2-x) \cdot 98}{80} = \frac{744,8 - 49x}{40};$$

$$b = \left(\frac{744,8 - 49x}{40} \right) \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4.$$

Инди ашакдакы деңлемэни язып билерис:

$$\frac{7x}{8} + \frac{744,8 - 49x}{40} = 14,7; \quad 35x + 744,8 - 49x = 588,$$

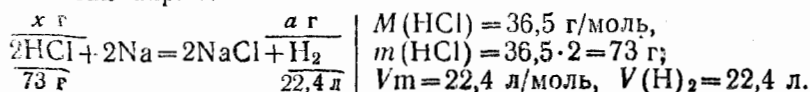
$$x = 11,2 \text{ г КОН}, \quad m(\text{NaOH}) = 15,2 - 11,2 = 4,0 \text{ г.}$$

10—26. Дуз кислотасының эргининин 47 грамы ашгар металы натрий билен бирлешдирилгенде кадалы шертлерде 24,64 л водород бөлүнип чыкды. Кислотаның процент концентрациясыны хасапаламалы.

Чөзүлиши. 1) Натрий металы актив метал боланы үчин кислотадаан ве сувдан водороды чыкарыар.

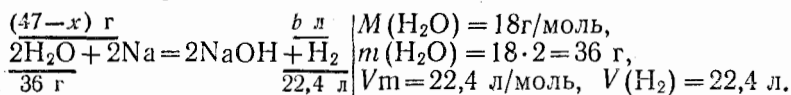
Гой, кислотаның массасы x г болсун, шонда сувуң массасы $(47-x)$ г болар.

2) x г кислотадаан нэче гөврүм водород бөлүнип чыккандыгыны хасапаярыс:



$$x : 73 = a : 22,4; \quad a = \frac{22,4x}{73} = \frac{11,2x}{36,5}; \quad a = \left(\frac{11,2x}{36,5} \right) \text{ л H}_2.$$

3) $(47-x)$ г сувдан нәче литр водород бөлүнип чыккандыгына хасапаярыс:



$$(47-x) : 36 = b : 22,4 \quad b = \frac{(47-x)22,4}{36} = \frac{263,2-5,6x}{9};$$

$$b = \left(\frac{263,2-5,6x}{9} \right) \text{ л H}_2.$$

4) Ашакдакы денлеме боюнча кислотаның массасыны тап-ярыс:

$$\frac{11,2x}{36,5} + \frac{263,2-5,6x}{9} = 24,64,$$

$$100,8x + 9606,8 - 104,4x = 8094,24; \quad x = 14,6 \text{ г HCl}.$$

5) Кислотаның концентрациясына хасапаярыс:

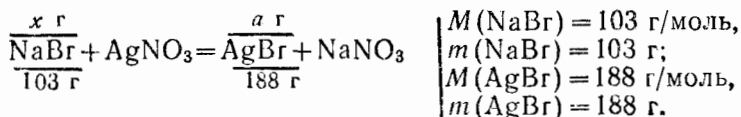
$$W\text{HCl} = \frac{14,6}{47} = 0,31 \text{ я-да } 31\% \text{ я-да } 47 \text{ г/де } 14,6 \text{ г HCl} \\ 100 \text{ г/де } \text{---} \text{---} x \%$$

$$x = \frac{14,6 \cdot 100}{47} = 31\% \text{ HCl}.$$

10—27. Натрий бромиди билең натрий йодидиниң 13,3 г гарындысына саклаян эргине күмүш нитратынын естерлик эргини гошуланда 23,5 г чөкүңди эмеле гелди. Илкибашкы гарындынын процент дүзүмини хасапаламалы.

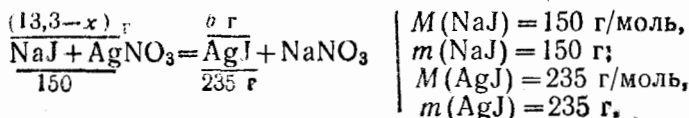
Чөзүлиши. 1) Гой, $m(\text{NaBr}) = x$ г болсун. Онда $m(\text{NaJ}) = (13,3-x)$ г болар.

2) x г NaBr-ың нәче грам чөкүңди (AgBr) эмеле гетир-йәңдигини хасапаярыс:



$$x : 103 = a : 188; \quad a = \frac{188x}{103} \text{ г AgBr},$$

3) $(13,3-x)$ NaJ нәче грам чөкүңди (AgJ) эмеле гетир-йәңдигини хасапаярыс:



$$(13,3-x) : 150 = b : 235, \quad b = \frac{(13,3-x)235}{150} = \frac{625,1-47x}{30},$$

$$b = \left(\frac{625,1-47x}{30} \right) \text{ г AgJ.}$$

4) Деңгелем дүзүп, гарындынын масса дүзүмүнн хасап-
лаярыс:

$$\frac{188x}{103} + \frac{625,1-47x}{30} = 23,5, \quad 5640x + 64385,3 - 4841x = 72615,$$

$$x = 10,3 \text{ г NaBr.}$$

$$m(\text{NaJ}) = 13,3 \text{ г} - 10,3 = 3 \text{ г.}$$

5) Процент гатнашыкларыны тапаярыс:

$$W(\text{NaBr}) = \frac{10,3}{13,3} = 0,774 \text{ я-да } 77,4\%,$$

$$W(\text{NaJ}) = 1 - 0,774 = 0,226 \text{ я-да } 22,6\%.$$

10—28. Натрий ве калий металлларынын гарындысынын 10,1 грамы сув билен бирлешдирленде 3,36 л водородын бөлү-
нүп чыканлыгы маалым болды. Илкибашдакы метал гарынды-
сындакы металлаларың масса үлүшлеринин ве процентлеринин ха-
сапламалы. (Жогабы: $W(\text{Na}) = 0,228$ я-да 22,8%, $W(\text{K}) =$
 $= 0,772$ я-да 77,2%.)

10—29. CuSO_4 ве MgSO_4 дузларынын гарындысынын 4 г-
ны саклаян эргине BaCl_2 -нин етерлик мукдарыны саклаян
эргин гошуланда 6,99 г чөкүндү (BaSO_4) эмеле гелди. Дузла-
рың илкибашкы гарындысында хер бир дуздан нече грам бар?
(Жогабы: $m(\text{CuSO}_4) = 1,6 \text{ г}$, $m(\text{MgSO}_4) = 2,4 \text{ г}$.)

10—30. CuO ве Fe_2O_3 гарындысынын 24 грамыны эретмек-
лиге өзүндө 292 г HCl саклаян дуз кислотасы харчланды. Ил-
кибашкы гарындыдакы оксидлерин процент дүзүмүнн хасап-
ламалы. (Жогабы: $\text{CuO} — 33\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 — 67\%$.)

10—31. FeO ве CuO оксидлерин гарындысынын 29 гра-
мындан металлалары гайтармакка 8,4 л (к. ш.) водород харч
болды. Гарындыдакы оксидлерин хер бириинин массасыны ха-
сапламалы. (Жогабы: $m(\text{FeO}) = 9 \text{ г}$, $m(\text{CuO}) = 20 \text{ г}$.)

10—32. Метан ве этан газларынын гарындысынын 10 лит-
ринин ямагына 23 л (к. ш.) кислород харчланды. Газ гарын-
дысында гөврүмн боюнча хер бир газың процент дүзүмүнн
хасапламалы. (Жогабы: $\text{CH}_4 — 20\%$, $\text{C}_2\text{H}_6 — 80\%$.)

**Массаларынын я-да гөврүмлеринин тапавуулары
билен чөзүлгөн меселелер**

10—33. Массасы 20 г болан демир пластинкасы CuSO_4
эргинине батырылды. Иүзүнө мис чайылан демир пластинка-
сы гүрадылды ве чекилип гөрленде онуң массасы 20,2 грам
болды. а) нече грам мис бөлүнүп чыкды; б) нече грам демир
реакция гирди; в) нече грам FeSO_4 эмеле гелди?

Чөзүлиши. 1) Пластинканың агралмаклыгы ($20,2 - 20 = 0,2$ г) мис билен демириң атом массаларының тапавудының хасабына боляр. Пластинкадан 1 моль демир реакция гиреңде 1 моль мис демир пластинкасына елмешйөр. Шейлеликте пластинка аграляр. Онда илки мис билен демириң атомларының массаларының тапавудыны билйәрис:

$M(\text{Cu}) = 64$ г/моль, $m(\text{Cu}) = 64$ г, $M(\text{Fe}) = 56$ г/моль,
 $m(\text{Fe}) = 56$ г,
 $m(\text{Cu}) 64 \text{ г} - m(\text{Fe}) 56 = 8$ г. Реакцияның деңлемесини азярыс:
 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 8 г аграланда 64 г мис чыкяр
 $0,2 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г}$

$$8 : 0,2 = 64 : x, x = \frac{64 \cdot 0,2}{8} = 16; x = 1,6 \text{ г Cu бөлүнип чыкяр.}$$

2) Демириң нәче грам реакция гирйәндигини хасаплайарыс:
 8 г аграланда 56 г
 $0,2 \text{ ————— } x \text{ г}$

$$x = \frac{56 \cdot 0,2}{8} = 1,4; x = 1,4 \text{ г Fe.}$$

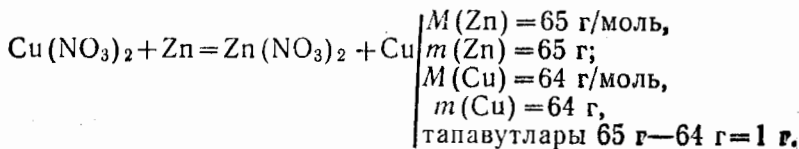
3) Нәче грам FeSO_4 эмеле гелйәндигини хасаплайарыс:
 $M(\text{FeSO}_4) = 152$ г/моль 8 г аграланда 152 г FeSO_4
 $0,2 \text{ г ————— } x \text{ г}$

$$8 : 0,2 = 152 : x, x = \frac{152 \cdot 0,2}{8} = 3,8, x = 3,8 \text{ г FeSO}_4.$$

Шунуң ялы усул билен нәче грам CuSO_4 -иң реакция гирендигини-де хасаплап билйәрис.

10—34. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ эргинине батырылан цинк пластинкасы 0,01 грам еңледі. а) Нәче грам цинк реакция гирди; б) бөлүнп чыкан мис атомларының саны нәче?

Чөзүлиши. 1) Реакцияның деңлемесини азярыс:



Бу ерде пластинка еңлейөр.

1 г еңләнде 65 г Zn реакция гирйөр

$0,01 \text{ г ————— } x \text{ г}$

$$1 : 0,1 = 65 : x \quad x = \frac{65 \cdot 0,01}{1} = 0,65; x = 0,65 \text{ г.}$$

2) Нәче мис атомлары бөлүнп чыкяндыгыны хасаплайарыс:

$$M(\text{Cu}) = 64 \text{ г/моль, } m(\text{Cu}) = 64 \text{ г, } N_A = 6,02 \cdot 10^{23}.$$

1 г еңлэнде $6,02 \cdot 10^{23}$ атом бөлүнп чыкяр.

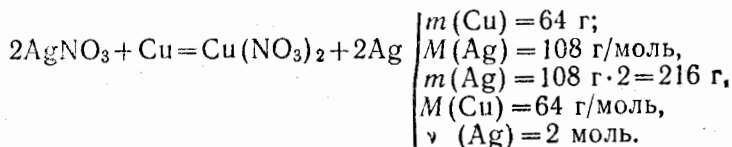
0,01 г ————— x г —————

$$1 : 0,01 = 6,02 \cdot 10^{23} : x, \quad x = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,01}{1} = 6,02 \cdot 10^{21},$$

$$N(\text{Cu}) = 6,02 \cdot 10^{21}.$$

10—35. AgNO_3 эргиние батырылан мис пластинкасы 1,52 г агралды. а) Нэче грам мис реакция гирди; б) Нэче моль мукдарда күмүш бөлүнп чыкды:

Чөзүлиши. 1) Реакцияның деңлемесини язаярыс:



Реакцияның деңлемеси боюнча күмүш билен мисин масса-ларының тапавудыны кесгитлейэрис: 216 г—64 г=152 г.

2) Нэче грам мис реакция гирендигини хасапаярыс:

152 г аграланда 64 г Cu реак. гир.

$$1,52 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \text{ ————— } 152 : 1,52 = 64 : x,$$

$$x = \frac{1,52 \cdot 64}{152} = 0,64, \quad m(\text{Cu}) = 0,64 \text{ г}.$$

3) Нэче мукдарда Ag бөлүнп чыкяндыгыны хасапаярыс: 152 г аграланда 2 моль Ag чыкяр.

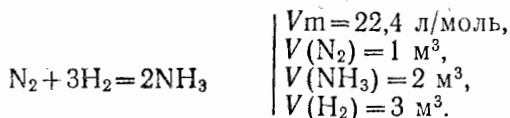
$$1,52 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \text{ ————— } 152 : 1,52 = 2 : x$$

$$x = \frac{1,52 \cdot 2}{152} = 0,02, \quad \nu(\text{Ag}) = 0,02 \text{ моль}.$$

10—36. Аммиак өндүрленде газ гарындыларының гөврүми (өңки шертлере гетириленде) 1000 м³ азаландыгы дуулды.

а) Нэче м³ аммиак эмеле гелди; б) нэче м³ азот ве водород реакция гирпидир?

Чөзүлиши. 1) Реакцияның деңлемесини язмак билен реакциядан өң ве соң газларын гөврүмлерини денешдирп гөр-йэрис:



Реакциядан өң 1 м³+3 м³= 4 м³. Реакциядан соң $V(\text{NH}_3) = 2 \text{ м}^3$ Диймек, гөврүм 2 м³ азалыпдыр: 4 м³—2 м³=2 м³.

2) Екардакы маглуматлар эсасында ашакдакы пропорциялары алаярыс:

а) нэче м³ аммиак эмеле гелипдир?

2 м³ азалаңда 2 м³ NH₃ эмеле гелйёр.

$$1000 \text{ м}^3 \text{ — „ — } x \text{ м}^3 \text{ — } 2 : 1000 = 2 : x, x = \frac{1000 \cdot 2}{2} = 1000,$$

$$x = 1000 \text{ м}^3 \text{ NH}_3.$$

б) Нэче м³ азот реакция гирипдир?

2 м³ азалаңда 1 м³ N₂ реак. гир.

$$1000 \text{ м}^3 \text{ — „ — } x \text{ м}^3 \text{ — }$$

$$2 : 1000 = 1 : x, x = \frac{1000 \cdot 1}{2} = 500,$$

$$x = 500 \text{ м}^3 \text{ N}_2.$$

в) Нэче м³ водород реакция гирипдир?

2 м³ азалаңда 3 м³ H₂ реак. гир.

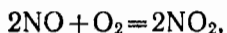
$$1000 \text{ м}^3 \text{ — „ — } x \text{ м}^3 \text{ — }$$

$$2 : 1000 = 3 : x, x = \frac{1000 \cdot 3}{2} = 1500,$$

$$x = 1500 \text{ м}^3 \text{ H}_2. \text{ реакция гирйёр.}$$

10—37. Азот (II) оксиди билен кислород газларының, гарындысы аз вагтдан соң оларың гөврүминиң 100 мл азалаңдыгы аныкланды. Гарындыда нэче мл азот (II) оксиди болупдыр?

Чөзүлиши.



$$V_{\text{м}} = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{NO}) = 2 \text{ мл}, V(\text{O}_2) = 1 \text{ мл}, \\ V(\text{NO}_2) = 2 \text{ мл}.$$

Реакцияның деңлемеси боюнча 1 мл (3—2) = 1 азалаң: Диймек 1 мл азалаңда 2 мл NO

$$100 \text{ мл — „ — } x \text{ мл — }$$

$$1 : 100 = 2 : x, x = \frac{100 \cdot 2}{1} = 200, \quad x = 200 \text{ мл NO реакция}$$

гирйёр.

10—38. Гуршун нитратының эргинине цинк пластинкасы батырылды. Реакциядан соң пластинка гурадылып чекилип гөрленде пластинканың массасы 2,84 г өңкүсиден артык болды. а) Нэче грам цинк реакция гирди; б) нэче грам гуршун гайтарылды? (Жогабы: а) 1,3 г Zn реакция гирди; б) 4,14 г Pb гайтарылды.)

10—39. Симан (II) нитратының эргинине батырылан 100 г мис пластинкасы реакциядан соң гурадылып чекиленде онуң массасы 101,37 г болды. а) Нэче грам Hg(NO₃)₂ реакция гирди; б) нэче грам Cu(NO₃)₂ эмеле гелди? (Жогабы: 3,25 г Hg(NO₃)₂ реакция гирди; б) 1,88 г Cu(NO₃)₂ эмеле гелди.)

10—40. Цинк пластинкасы мис нитратының, гуршун нитратының ве магний сульфатының эргинлерине батырылды.

Хайсы эргинде пластинканың массасы агралар; Хайсы эргинде еңләр ве хайсы эргинде масса үйтгемез?

10—41. Күмүш нитратының эргинине батырылан демир пластинкасы 3,2 г агралды. а) Нәче моль мукдарда күмүш гайтарылды; б) реакция тирен демир атомларының саны нәче? (Жогабы: $\nu(\text{Ag})=0,04$ моль, б) $N(\text{Fe})=1,204 \cdot 10^{22}$.)

10—42. Аммиагың синтези үчин 15 л H_2 ве 5 л N_2 алынды. Реакциядан соң, газ гарындысының гөврүми 12 л болды. а) Нәче л NH_3 эмеле гелди; б) нәче л H_2 реакция гирди? (Жогабы: а) 8 л NH_3 эмеле гелди, б) 12 л H_2 реакция гирди.)

10—43. Углерод (II) оксиди билен кислород газларының гарындысы якыланда гөврүм 5 мл азалды. а) Нәче мл CO янды; б) нәче мл CO_2 эмеле гелди? (Жогабы: а) 10 мл CO янды, б) 10 мл CO_2 эмеле гелди.)

Эквивалент масса гатнашыгы

Реакция тирйән маддаларың ве эмеле гелйән маддаларың массалары бир-бирлери билен эквивалент масса пропорционалдырлар. Ол шейле формула билен белленилйәр: $m_1 : \mathcal{E}_1 = m_2 : \mathcal{E}_2$, бу ерде m_1 ве m_2 маддаларың массасы, \mathcal{E}_1 ве \mathcal{E}_2 шол маддаларың эквивалент массалары.

Эквивалент масса элементиң атом массаның шол элементиң стехометрик валентлигиңе болан гатнашыгыдыр. Ол шейле белленип белинер: $\mathcal{E} = \frac{M}{n}$, бу ерде: \mathcal{E} — эквивалент

масса, M — моляр масса, n — валентлилик.

10—44. 1 грам метал янанда 1,4 г оксид эмеле гетирйәр. Ол металың эквивалент массасыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) 1 г металың нәче грам кислород билен бирлешендигини кесгитлейәрис: $1,4 \text{ г} - 1 \text{ г} = 0,4 \text{ г}$.

2) Металың эквивалент массасыны хасаплайарыс:

$\mathcal{E}(\text{O}) = 8 \text{ г/моль}$.

$m_1 : \mathcal{E}_1 = m_2 : \mathcal{E}_2$. Гой $m(\text{ме}) : \mathcal{E}(\text{ме}) = m(\text{O}) : \mathcal{E}(\text{O})$ ∴ Бу ерден

$1 : \mathcal{E}(\text{ме}) = 0,4 : 8, \mathcal{E}(\text{ме}) = \frac{1 \times 8}{0,4} = 20, \therefore \mathcal{E}(\text{ме}) = 20 \text{ г/моль}$.

я-да: 1 г метал 0,4 г О билен бирлешйәр.

1 г ————— 8 г —————

$1 : x = 0,4 : 8, x = \frac{1 \times 8}{0,4} = 20, x = 20 \text{ г/моль}$.

10—45. 3,24 г метал 3,48 г оксид ве 3,72 г сульфид эмеле гетирйәр. Металың ве күкүрдин эквивалент массасыны хасап-ламалы.

Чөзүлиши. 1) 3,24 г металл нэче грамм кислород биле бир-лешендигини кесгитлейэрис: $3,48 \text{ г} - 3,24 \text{ г} = 0,24 \text{ г}$.

2) Металл эквивалент массасыны кесгитлейэрис $\mathcal{E}(\text{O}) = 8 \text{ г/моль}$, 3,24 г металл 0,24 г O биле бирлешйэр.

$$x \text{ г} \text{ ————— } 8 \text{ г}$$

$$3,24 : x = 0,24 : 8, \text{ я-да } \mathcal{E}(\text{me}) = \frac{m(\text{me}) \cdot \mathcal{E}(\text{O})}{m(\text{O})} = \frac{3,24 \cdot 8}{0,24} = 108$$

$$\text{г/моль. } x = \frac{3,24 \cdot 8}{0,24} = 108, \quad x = 108 \text{ г/моль.}$$

3) Күкүрдүн эквивалент массасыны хасаплайыс. Онуң үчүн илки 3,24 г металл нэче грамм күкүрт биле бирлешендигини хасаплайыс: $3,72 \text{ г} - 3,24 \text{ г} = 0,48 \text{ г}$. $\mathcal{E}(\text{me}) = 108 \text{ г/моль}$.

3,24 г металл 0,48 г биле бирл.

$$108 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г}$$

$$3,24 : 108 = 0,48 : x, \quad x = \frac{108 \times 0,48}{3,24} = 16, \quad x = 16 \text{ г/моль.} \quad \text{я-да}$$

$$\mathcal{E}(\text{S}) = \frac{m(\text{S}) \cdot \mathcal{E}(\text{me})}{m(\text{me})} = \frac{0,48 \cdot 108}{3,24} = 16 \text{ г/моль.}$$

10—46. 2 г ики валентли метал оксидиниң долы гайгарылмагына 560 мл (к. ш. водород харчланды. а) Ол металл эквивалент массасыны хасапламалы; б) оксидиң эквивалент массасыны хасапламалы; в) металл атом массасыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Водородың эквивалент гөврүмүнден угур алып, металл оксидиниң эквивалент массасыны хасаплайыс: $\mathcal{E}(\text{H}) = 11,2 \text{ л/моль}$.

2 г оксид 0,56 л H биле бирл.

$$x \text{ г} \text{ ————— } 11,2 \text{ л} \text{ ————— } 2 : x = 0,56 : 11,2,$$

$$x = \frac{2 \cdot 11,2}{0,56} = 40 \text{ г}, \quad x = 40 \text{ г.}$$

2) Металл эквивалент массасыны тапмак үчүн металл оксидиниң эквивалент массасындан кислородың эквивалент массасыны айырыыс:

$$\mathcal{E}(\text{M}) = 40 - 8 = 32, \quad \mathcal{E}(\text{me}) = 32 \text{ г/моль.}$$

$$3) \text{ Металл атом массасы } 32 \cdot 2 = 64,$$

$$\text{Ar}(\text{me}) = 64.$$

10—47. 11,2 г КОН саклая эргини күкүрт кислотасының эргини биле долы битараплашдырылса, нэче грамм дуз эмеле гелер?

Чөзүлиши. 1) 11,2 г КОН-да нэче эквивалент масса КОН бардыгыны хасаплайыс: $\mathcal{E}(\text{KOH}) = 56 \text{ г/моль}$, $11,2 \text{ г} : 56 \text{ г} = 0,2 \text{ экв.}$

2) Битараплашмадан соң эквивалент кануны боюнча 0,2 экв K_2SO_4 эмеле гелер. Онда K_2SO_4 эмеле гелен массаны хасаплайыс:

$$\Delta(K_2SO_4) = \frac{174}{2} = 87, \Delta(K_2SO_4) = 87 \text{ г/моль.}$$

$$m(K_2SO_4) = 87 \cdot 0,2 = 17,4, m(K_2SO_4) = 17,4 \text{ г.}$$

10—48. Мышьяк кислород билен ики дүрли оксид эмеле гетирйөр. Массасы боюнча биринде As—65,2%, бейлекисинде As—75,7% тутяр. Ики ягдайың хер биринде мышьягың эквивалент массасыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Биринжи ягдайда мышьягың эквивалент массасыны хасаплаярыс: $\Delta(O) = 8 \text{ г/моль. } 65,2 \text{ г As} - 34,8 \text{ г O}$ билен бирл.

$$x \text{ г} \text{ ————— } 8 \text{ г} \text{ ————— } \\ 65,2 : x = 34,8 : 8, x = \frac{65,2 \times 8}{34,8} = 15, x = 15 \text{ г/моль.}$$

2) Икинжи ягдайда As-иң э квивалент массасыны хасаплаярыс:

75,7 г As 24,3 г O билен бирл.

$$x \text{ г} \text{ ————— } 8 \text{ г} \text{ ————— } \quad 75,7 : x = 24,3 : 8, \\ x = \frac{75,7 \cdot 8}{24,3} = 24,9, x = 24,9 \text{ г/моль.}$$

10—49. Металың эквивалент массасы 56,2 болса, онда онуң оксидинде металың тутян масса проценти нэче болар?

Чөзүлиши. 1) Металың оксидиниң эквивалент массасыны хасаплаярыс:

$$\Delta(\text{me}) = 56,2 \text{ г/моль, } \Delta(O) = 8 \text{ г/моль.}$$

$$\text{Онда: } \Delta(\text{meO}) = 56,2 + 8 = 64,2 \text{ г/моль} \quad \Delta(\text{meO}) = 64,2 \text{ г/моль}$$

$$2) \text{ Металың масса проценти: } W = \frac{56,2}{64,2} = 0,8759 = 87,54\%.$$

10—50. Бир металың 8 г сульфатындан шол металын 4,9 г гидроксиди алынды. Ол металың эквивалент массасыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Металың эквивалент массасы $x \text{ г/моль}$ болсун, онда сульфатың эквивалент массасы $(x+48) \text{ г/моль}$, металың гидроксидиниң эквивалент массасы $(x+17) \text{ г/моль}$ болар.

Онда ашакдакы гатнашыгы аларыс.

8 г сульфат 4,9 г гидроксид эмеле гетир.

$$(x+48) \text{ г} \text{ ————— } (x+17) \text{ —————}$$

$$8 : (x+48) = 4,9 \text{ г} : (x+17); \quad 8(x+17) = 4,9(x+48);$$

$$8x + 136 = 4,9x + 235,2 \quad 3,1x = 99,2, x = 32 \text{ г/моль.}$$

10—51. 3,7 г гидроксид азот кислотасы билен бирлешдирилгенде 8,2 г нитрат эмеле гетирди. Ол металың эквивалент массасыны хасапламалы.

Чөзүлиши. Гой металың эквивалент массасы $x \text{ г/моль}$ болсун, онда, гидроксидиң эквивалент массасы $(x+17) \text{ г/моль}$, нитратың эквивалент массасы $(x+62) \text{ г/моль}$ болар. Шейле-

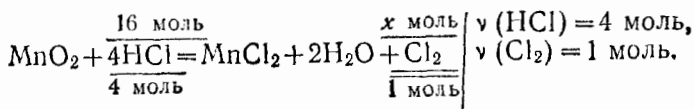
10—58. Эгер металдың эквивалент массасы 12 г/моль болса, онда оның оксидінде металдың масса проценти нече болар? (Жогабы: 60%.)

XI бап. ГАЛОГЕНЛЕР

1. Хлорың алнышы ве хәсиетлери

11—1. 16 моль хлороводород марганец (IV) оксиди билең өзара тәсир әденде хлоруң нәче моли алынар?

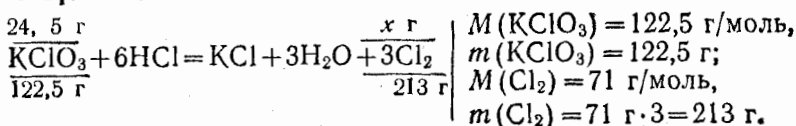
Чөзүлиши.



$$16 : 4 = x : 1, \quad x = \frac{16 \cdot 1}{4} = 4; \quad x = 4 \text{ моль Cl}_2.$$

11—2. 24,5 г бертолет дузуна дуз кислотасыны тәсир әтди-
рип, нәче грам хлор алмак болар?

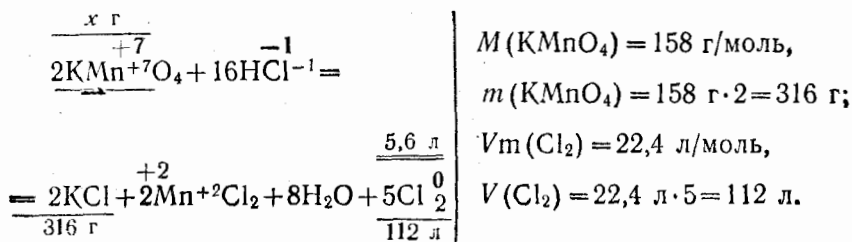
Чөзүлиши.



$$24,5 : 122,5 = x : 213, \quad x = \frac{24,5 \cdot 213}{122,5} = 42,6 \quad x = 42,6 \text{ г.}$$

11—3. Калий перманганатына дуз кислотасы тәсир әтди-
риленде хлоридлер ве хлор бөлнүп чыкяр. Реакцияның элект-
рон деңлемесини дүзмели ве 5,6 л хлор алмак үчин нәче грам
KMnO₄ герекдигини хасапламалы.

Чөзүлиши.



$$\begin{array}{l} 2 \\ 5 \end{array} \left| \begin{array}{l} \text{Mn}^{+7} + 5\text{e} = \text{Mn}^{+2} \\ 2\text{Cl}^{-1} - 2\text{e} = \text{Cl}_2^0 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} x : 316 = 5,6 : 112, \\ x = \frac{316 \cdot 5,6}{112} = 15,8, \quad x = 15,8 \text{ г KMnO}_4. \end{array}$$

11—4. 60%-и хлор 40%-и водород болан 1 л газ гарынды-

сы партладылды. Нетижеде эмеле гелен газ гарындысының гөврүми боюнча тутян процентлерини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Гарындыда нэче литр хлор бардыгыны хасапаярыс:

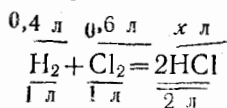
100 л-де 60 л Cl_2 бар

1 л-де — „ — „ x л — „ — „ — „ $100 : 1 = 60 : x$,

$$x = \frac{1 \cdot 60}{100} = 0,6 \text{ л} = 600 \text{ мл.}$$

2) Нэче литр водород бардыгыны кесгитлейэрис: 1 л — 0,6 л = 0,4 л.

3) Реакциядан соң нэче литр HCl эмеле гелйэндигини хасапаярыс:



$$\left\{ \begin{array}{l} V_{\text{H}_2} = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{H}_2) = 1 \text{ л}; \\ V_{\text{Cl}_2} = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{Cl}_2) = 1 \text{ л}; \\ V_{\text{HCl}} = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{HCl}) = 2 \text{ л}. \end{array} \right.$$

1 л H_2 ве 1 л Cl_2 бирлешйэндиги себэпли, 0,4 л H_2 -де 0,4 л Cl_2 билен бирлешер. Шертде хлор артык (0,6 л — 0,4 л = 0,2 л) берленлиги үчин, хасаплашыгы водород билен гечирйэрис:

$$0,4 : 1 = x : 2 \text{ л}, \quad x = \frac{0,4 \cdot 2}{1} = 0,8 \text{ л HCl.}$$

Реакциядан соң газ гарындысы: 0,8 л HCl ве 0,2 л Cl_2 .

Процент дүзүми: 1 л гарындыда 0,8 л HCl $1 : 100 = 0,8 : x$

$$x = \frac{100 \cdot 0,8}{1} = 80, \quad x = 80\% \text{ я-да } W = \frac{0,8}{1} = 0,8 = 80\%,$$

$$100\% - 80\% = 20\% \text{ Cl}_2.$$

Хлороводород ве дуз кислотасы

11—5. Жебелде чыкян нахар дузуның дүзүминде (орта хасап билен) 93,6% NaCl , 0,19% MgCl_2 , 1,11% CaCl_2 ве башга гарындылар бар. Эгер шол дузун 500 грамы күкүрт кислотасы билен ишленилсе, 36 процентли дуз кислотасының нэче грамыны алмак болар?

Чөзүлиши.

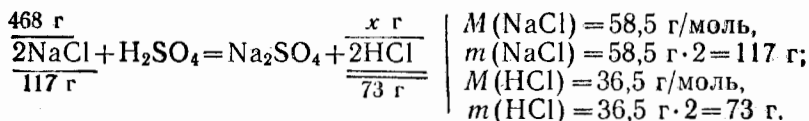
1) 500 г-де нэче грам арасса NaCl бардыгыны хасапаярыс:

100 г-да 93,6 г NaCl

500 г — x г — „ — „

$$100 : 500 = 93,6 : x, \quad x = \frac{93,6 \cdot 500}{100} = 468,0, \quad x = 468 \text{ г NaCl}$$

2) 468 г NaCl -дан нэче грам HCl алыннандыгыны хасапаярыс:



$$468 : 117 = x : 73, \quad x = \frac{468 \cdot 73}{117} = 292, \quad x = 292 \text{ г HCl.}$$

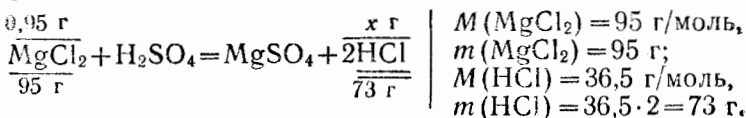
3) Нэче грам MgCl_2 бардыгыны хасапаярыс:

$$100 \text{ г} \text{ — } 0,19 \text{ г MgCl}_2$$

$$500 \text{ г} \text{ — } x \text{ г} \text{ — „ — „}$$

$$100 : 500 = 0,19 : x, \quad x = \frac{500 \cdot 0,19}{100} = 0,95, \quad x = 0,95 \text{ г MgCl}_2$$

4) 0,95 г MgCl_2 -ден нэче грам HCl алындыгыны хасап-
лаярыс:



$$0,95 : 95 = x : 73, \quad x = \frac{0,95 \cdot 73}{95} = 0,73, \quad x = 0,73 \text{ г HCl.}$$

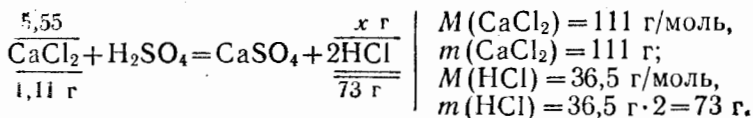
5) Нэче грам CaCl_2 бардыгыны хасапаярыс:

$$100 \text{ г} \text{ — } 1,11 \text{ г CaCl}_2$$

$$500 \text{ г} \text{ — } x \text{ г} \text{ — „ — „}$$

$$100 : 500 = 1,11 : x, \quad x = \frac{500 \cdot 1,11}{100} = 5,55, \quad x = 5,55 \text{ г CaCl}_2.$$

6) 5,55 г CaCl_2 -дан нэче грам HCl алындыгыны хасап-
лаярыс:



$$5,55 : 111 = x : 73, \quad x = \frac{5,55 \cdot 73}{111} = 3,65, \quad x = 3,65 \text{ г HCl.}$$

7) Жеми эмеле гелен HCl топаярыс: $292 \text{ г} + 0,73 \text{ г} +$
 $= 3,65 \text{ г} = 296,38 \text{ г.}$

8) Эмеле гелен дуз кислотасының массасыны хасапаярыс:

$$296,38 \text{ г.} \text{ — } 36\% \quad 296,38 : x = 36 : 100,$$

$$x \text{ г} \text{ — } 100\%$$

$$x = \frac{296,38 \cdot 100}{36} = 828,5, \quad x = 828,5 \text{ г HCl.}$$

11—6. Хлороводороддың синтези үчин пежиң өндүрижилги бир гиче-гүндизде 25 т HCl-дыр. Эгер водороддың массасы реакцияның деңлемеси боюнча талап эдилишинден 3% артык

алынындыгы назара алынса, шонун ялы массалы HCl алмак үчин нэче тонна хлор ве водород герек?

Чөзүлиши. 1) 25 т HCl алмак үчин нэче тонна хлор герекдигини хасаплайарыс:

$$\frac{x \text{ т}}{H_2 + Cl_2} = \frac{25 \text{ т}}{2HCl} \quad \left| \begin{array}{l} M(HCl) = 36,5 \text{ г/моль,} \\ m(HCl) = 36,5 \text{ т} \cdot 2 = 73 \text{ т;} \\ M(Cl_2) = 71 \text{ г/моль, } m(Cl_2) = 71 \text{ т.} \end{array} \right.$$

$$x : 71 = 25 : 73, \quad x = \frac{71 \cdot 25}{73} = 24,3, \quad x = 24,3 \text{ т } Cl_2.$$

2) Реакциянын деңлемеси боюнча 25 т HCl алмак үчин нэче тонна водород герекдигини хасаплайарыс:

$$\frac{x \text{ т}}{H_2} + Cl_2 = \frac{25 \text{ т}}{2HCl} \quad \left| \begin{array}{l} M(HCl) = 36,5 \text{ г/моль,} \\ m(HCl) = 36,5 \text{ т} \cdot 2 = 73 \text{ т;} \\ M(H_2) = 2 \text{ г/моль, } m(H_2) = 2 \text{ т.} \end{array} \right.$$

$$x : 2 = 25 : 73, \quad x = \frac{2 \cdot 25}{73} = 0,685, \quad x = 0,685 \text{ т } H_2.$$

3) Эгер водород деңлемениң талабындан 3% артык болса нэче водород герекдигини хасаплайарыс (Эхли герек болан водород 100% дийип гаралса, онда онун 97%-и гатнашандыр):

$$\begin{array}{ccccc} 97\% & \text{---} & 0,685 \text{ т} & \text{я-да} & 100 \text{ т} \text{---} & 97\% \\ 100\% & \text{---} & x \text{ т} & & x \text{ т} & \text{---} & 0,685 \text{ т} \end{array}$$

$$97 : 100 = 0,685 : x, \quad x = \frac{0,685 \cdot 100}{97} = 0,7. \quad x = 0,7 \text{ т } H_2.$$

11—7. 14,9 г калий хлоридине естерлик халда күкүрт кислотасыны гошмак билен алнан HCl-и 192,7 г сувда эретдилер. Алнан эргинде HCl нэче процент тутяр?

Чөзүлиши. 1) Нэче грам HCl эмеле гелжегини хасаплайарыс:

$$\frac{14,9 \text{ г}}{2KCl} + H_2SO_4 = K_2SO_4 + \frac{x \text{ г}}{2HCl} \quad \left| \begin{array}{l} M(KCl) = 74,5 \text{ г/моль,} \\ m(KCl) = 74,5 \text{ г} \cdot 2 = 149 \text{ г;} \\ M(HCl) = 36,5 \text{ г/моль,} \\ m(HCl) = 36,5 \text{ г} \cdot 2 = 73 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$14,9 : 149 = x : 73 \text{ г}, \quad x = \frac{14,9 \cdot 73}{149} = 7,3, \quad x = 7,3 \text{ г } HCl.$$

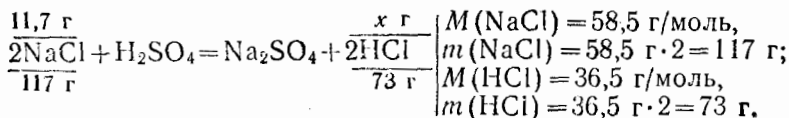
2) Алнан эргиниң процент концентрациясыны хасаплайарыс:
 192,7 + 7,3 г = 200 г эргин
 200 г-да 7,5 г HCl

$$100 \text{ г} \text{---} \quad x \text{ г} \text{---} \quad 200 : 100 = 7,3 : x,$$

$$x = \frac{7,3 \cdot 100}{200} = 3,65, \quad x = 3,65\%.$$

11—8. Лабораторияда 11,7 г натрий хлоридине күкүрт кислотасынын етерлик мукдары гошулып алнан HCl-и 44,89 г сувда эретдилер. Эгер хлороводороддын практик чыкымы 70% болан болса, онда алнан эргинин процент концентрациясыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Хлороводороддын теория боюнча чыкмалысыны хасаплаярыс:



$$11,7 : 117 = x : 73, \quad x = \frac{11,7 \cdot 73}{117} = 7,3, \quad x = 7,3 \text{ г HCl.}$$

2) Практикада алнан HCl-и хасаплаярыс:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ г} \text{ — } 70 \text{ г HCl} \\ 7,3 \text{ г} \text{ — } x \text{ г} \end{array} \quad 100 : 7,3 = 70 : x, \quad x = \frac{7,3 \cdot 70}{100} = 5,11,$$

$$x = 5,11 \text{ г HCl.}$$

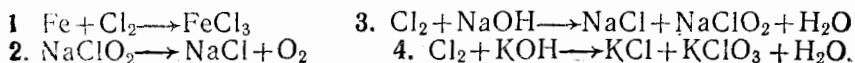
3) Эргининин массасыны ве процент концентрациясыны хасаплаярыс:

$$44,89 \text{ г} + 5,11 \text{ г} = 50 \text{ г} \quad \begin{array}{l} 50 \text{ г-да — } 5,11 \text{ г HCl} \\ 100 \text{ г — } x \text{ г} \end{array}$$

$$50 : 100 = 5,11 : x, \quad x = \frac{100 \cdot 5,11}{50} = 10,22, \quad x = 10,22\% \text{ HCl.}$$

$$\text{я-да } W = \frac{5,11}{50} = 0,1022 = 10,22\%.$$

11—9. Ашакдакы реакцияларда электрон баланс усулы билен коэффициентлер гоймалы:



11—10. Баллонда 7,1 кг гысылан хлор бар. Ол кадалы шертлере гечирилсе, нэче гөврүм тутар? (Жогабы: 2,24 м³.)

11—11. а) Хлорун; б) хлороводороддын хова ве водорода гөрө дыкызыкларыны хасапламалы. (Жогабы: а) ρ (хова) = 2,45, $D(\text{H}_2) = 35,5$; б) $D(\text{хова}) = 1,26$, $D(\text{H}_2) = 18,25$.)

11—12. 1 л водород билен 1,5 л хлор газларынын гарындысы партладылды. Реакциядан соңкы эмеле гелен газ гарындысынын гөврүмлери нэхили? (Жогабы: 2 л HCl ве 0,5 л Cl₂.)

11—13. Етерлик мукдардакы күкүрт кислотасыны 46,8 г натрий хлоридине тэсир этдирилип алнан HCl-ы 170,8 г сувда эретдилер. Алнан эргинин процент концентрациясыны хасапламалы. (Жогабы: 14,6%.)

11—14. 59,6 г калий хлоридине күкүрт кислотасыны тэсир

этирилип алнан хлороводороды 173,72 г сувда эретдилер. Эгер хлороводородың практикы чыкымы 90%-е барабар болса, алнан эргинде HCl нэче процент тутяр? (Жогабы: 13,14%).

Фтор, Бром ве йод

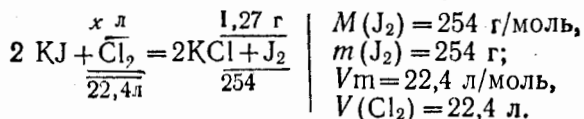
11—15. Фторун кислород билен бирлешмесинде кислородың 8 а. б.-не фторун 19 а. б. догры гелйэр. Шол бирлешмэниң формуласы нэхили?

$$\text{Чөзүлиши. } O:F = \frac{8}{16} : \frac{19}{19} = 0,5:1 = 1:2.$$

Ол формула OF_2 .

11—16. Калий йодиди болан эргине ичинде хлор болан хова гойберилди. Мунда 1,27 г йод бөлүнип чыкды. Галан газың гөврүми 4888 мл-е барабар болды. Хлорлы ховада гөврүми боюнча нэче процент хлор бардыгыны кесгитлемели.

Чөзүлиши. 1) Нэче гөврүм хлор бардыгыны хасаплайарыс



$$x:22,4 = 1,27:254, \quad x = \frac{22,4 \cdot 1,27}{254} = 0,112 \text{ л} = 112 \text{ мл}, \quad x = 112 \text{ мл Cl}_2.$$

2) Хлорлы хованың гөврүмини ве ондакы хлорун тутян процентини хасаплайарыс: $4888 \text{ мл} + 112 = 5000 \text{ мл}$.

$$5000 \text{ мл хлорлы ховада } 112 \text{ мл}$$

$$100 \text{ ————— } x \text{ —————}$$

$$5000:100 = 112:x, \quad x = \frac{112 \cdot 100}{5000} = 2,24, \quad x = 2,24\% \text{ Cl}_2.$$

11—17. Түркменистаның гүнбатар районларының ерасты сувлары йодидлере ве бромидлере өрэн байдыр. Шонун үчин Небитдагда ве Челекенде йод бром өндүрильэн заводлар бар. Готурдепеде 1 л сувда натрий бромидиниң 257,5 г, натрий йодидиниң 30 г бар. Ол сувуң 1 м³-да нэче грам бром ве йод бар?

Чөзүлиши. 1) 1 л сувда нэче грам бром бардыгыны хасаплайарыс:

$$\begin{array}{ll} M(\text{NaBr}) = 23 + 80 = 103 \text{ г/моль,} & m(\text{NaBr}) = 23 + 80 = 103 \text{ г.} \\ 103 \text{ г NaBr-де } 80 \text{ г Br} & 103:152,5 = 80:x, \\ 257,5 \text{ г ————— } x \text{ г} & \end{array}$$

$$x = \frac{257,5 \cdot 80}{103} = 200; \quad x = 200 \text{ г Br.}$$

1 м³ сувда $200 \cdot 1000 = 200000 \text{ г}$ я-да 200 кг Br бар.

2) 1 л сууда нәче грам йод бардыгыны хасапаярыс:

$$M(\text{NaJ}) = 13 + 127 = 150 \text{ г/моль}, \quad m(\text{NaJ}) = 23 + 127 = 150 \text{ г},$$

150 г NaJ-да 127 г J₂

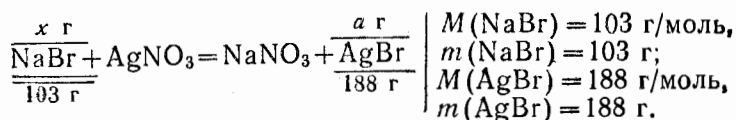
$$30 \text{ г} \text{ — } x, \quad 150 : 30 = 127 : x, \quad x = \frac{127 \cdot 30}{150} = 25,4.$$

$x = 25,4 \text{ г J}_2$ 1 м³ сууда $25,4 \cdot 1000 = 25400 \text{ г}$ я-да 25,4 кг йод бар.

11—18. Гумдагдакы ерасты сувун 1 литри бугардыланда 251 грам натрий бромиди билен натрий йодидини гарындысы алынды. Анализ үчин алнан шол сувун бир литрине артык-мач алнан күмүш нитраты гошуланда 446,5 г чөкүнди эмеле гетирди. Ерасты сууда нәче грам натрий бромиди ве натрий йодиди бар?

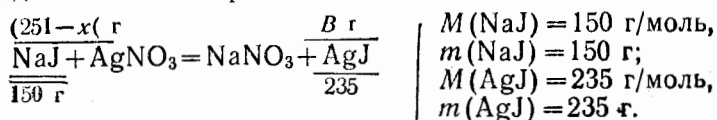
Чөзүлиши. 1) Гой, натрий бромиди $x \text{ г}$ болсун, онда $(\text{NaJ}) = (251 - x) \text{ г}$ болар.

2) $x \text{ г NaBr}$ нәче грам чөкүнди (AgBr) эмеле гетирйэндиги хасапаярыс:



$$x : 103 \text{ г} = a : 188, \quad a = \frac{188}{103} x \text{ AgBr}.$$

3) $(251 - x) \text{ г NaJ}$ нәче грам чөкүнди (AgJ) эмеле гетирйэндигини хасапаярыс:



$$(251 - x) : 150 = b : 235, \quad b = \frac{(251 - x) 235}{150} = \frac{11797 - 47 x}{30} \text{ г AgJ}.$$

$a + b = 446,5$ деңлемеден угур алып, ашакдакы деңлемәни алярыс:

$$\frac{188 x}{103} + \frac{11797 - 47 x}{30} = 446,5,$$

$$5640 x + 1215091 - 4841 x = 1379685$$

$$799 x = 164594, \quad x = 206 \text{ г NaBr}$$

$$m(\text{NaJ}) = 251 \text{ г} - 206 \text{ г} = 45 \text{ г}.$$

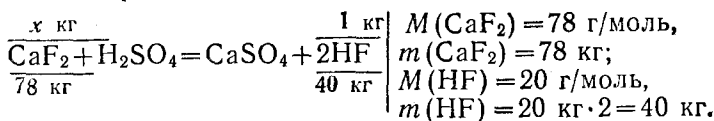
11—19. Кальций фторидиниң 80 проценти реакция гирйән болса, онда 2,5 кг. 40 процентли плавик кислотасыны алмак үчин герек болан кальций фторидиниң массасыны хасапаярыс.

Чөзүлиши. 1) 40%-ли 2,5 кг плавик кислотасында нече кг HF бардыгы хасапаярыс:

100 кг-да 40 кг HF

$$2,5 \text{ кг} - \text{„} - x \text{ кг} - \text{„} - \quad 100 : 2,5 = 40 : x, \quad x = \frac{40 \cdot 2,5}{100} = 1 \text{ кг.}$$

2) 1 кг HF алмак үчин нече кг CaF_2 реакция гирйэндигини хасапаярыс:



$$x : 17 = 1 : 40, \quad x = \frac{78 \cdot 1}{40} = 1,95, \quad x = 1,95 \text{ кг } \text{CaF}_2.$$

3) Эгер реакция гатнашан CaF_2 80% болса, онда нече кг CaF_2 герекдигини хасапаярыс:

$$1,95 \text{ кг} \text{ ————— } 80\% \quad 1,95 : x = 80 : 100, \quad x = \frac{1,95 \cdot 100}{80} = 2,4375,$$

$$x \text{ кг} \text{ ————— } 100\% \quad x = 2,4375 \text{ кг } \text{CaF}_2.$$

11—20. Қадалы шертлерде бир гөврүм сувда 600 гөврүм бромводород эрейр. Ол эргиниң процент концентрациясы не-хили?

Чөзүлиши. 1) Гой, сув 1 л болсун HBr — 600 л болар. Онда 600 л HBr-ың массасыны хасапаярыс:

$$M(\text{HBr}) = 81 \text{ г/моль}, \quad m(\text{HBr}) = 81 \text{ г}, \quad V_m = 22,4 \text{ л.}$$

22,4 л HBr-иң массасы 81 г

$$600 \text{ л} - \text{„} - \text{„} - x \text{ г} \quad 22,4 : 600 = 81 : x, \\ x = \frac{600 \cdot 81}{22,4} = 2169 \text{ г}, \quad x = 2169 \text{ г HBr.}$$

2) Эргиниң массасыны хасапаярыс (1 л сув=1000 г.); $2169 + 1000 = 3169 \text{ г.}$

3) Эргиниң процент концентрациясыны тапаярыс:

$$3169 \text{ г-да } 2169 \text{ г HBr} \quad 3169 : 100 = 2169 : x,$$

$$100 \text{ г} - \text{„} - x \text{ г} - \text{„} -$$

$$x = \frac{2169 \cdot 100}{3169} = 68,5 \quad x = 68,5\%.$$

11—21. Ики валентли метал йодидиниң онуң бромидине болан масса гатнашыгы 14,7 : 10 болса, онда ол хайсы метал?

Чөзүлиши. Гой ол металың атом массасы x г болсун, онда $m(x\text{J}_2) = (x + 254) \text{ г}; \quad m(x\text{Br}) = (x + 160) \text{ г}$ болар. Нетижеде ашакдакы деңлемени алып билерис:

$$\frac{x + 254}{x + 160} = \frac{14,7}{10} \quad 10x + 2540 = 14,7x + 2352; \quad x = 40, \quad \text{Ag} = 40$$

болан метал Са.

11—22. Массасы чекилип аныккланган калий йодидини сууда эредип хлор гойберилди. Алнан эргини бугардып гуратдылар. Эмеле гелен дуз чекилип гөрленде онун массасы башлангыч массадаан 3,66 г еңил болды. а) Нэче грам иод бөлүнип чыккды; б) нэче грам хлор реакция гирди; в) нэче грам KCl эмеле гелди? (10—33, 10—34 меселелере мензеш.)

Чөзүлиши. 1) Калий нодиди билен калий хлоридиниң массаларынын тапавуды боюнча хасаплама гечирйәрис:

$$\begin{array}{l} \frac{2\text{KJ} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{J}_2}{\frac{332}{332} \text{ г} \quad \frac{71}{149} \text{ г} \quad \frac{149}{254} \text{ г}} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{KJ}) = 166 \text{ г/моль,} \\ m(\text{KJ}) = 166 \text{ г} \cdot 2 = 332 \text{ г;} \\ M(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль,} \\ m(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г} \cdot 2 = 149 \text{ г.} \\ M(\text{J}_2) = 254 \text{ г/моль, } m(\text{J}_2) = 254 \text{ г;} \\ M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль, } m(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г.} \end{array} \right. \\ 332 \text{ г} - 149 \text{ г} = 183 \text{ г} \end{array}$$

б) Нэче грам хлорун реакция гирйәндигини хасаплаярыс: 183 г еңленде 71 г Cl₂ реакция гирйәр.

$$3,66 \text{ г} - \text{„} - x \text{ г} \quad 183 : 3,66 = 254 : x,$$

$$x = \frac{3,66 \cdot 254}{183} = 5,08 \quad x = 5,08 \text{ г J}_2.$$

б) Нэче грам хлорун реакция гирйәндигини хасаплаярыс: 183 г еңленде 149 г KCl эмеле гелйәр

$$3,66 \text{ г} - \text{„} - x \text{ г} - \text{„} -$$

$$183 : 3,66 = 71 : x, \quad x = \frac{3,66 \cdot 71}{183} = 1,42, \quad V = 1,42 < \text{Cl}_2$$

в) Нэче грам KCl эмеле гелйәндигини хасаплаярыс:

183 г еңленде 149 г KCl эмеле гелйәр

$$3,66 \text{ г} - \text{„} - x \text{ г} - \text{„} - \quad 183 : 3,66 = 149 : x,$$

$$x = \frac{149 \cdot 3,66}{183} = 2,98, \quad x = 2,98 \text{ г KCl.}$$

11—23. Калий бромиди билен калий нодидиниң 32,1 г гарындысынын эргинине күмүш нитратынын эргини гошуланда 49,8 г чөкүнди эмеле гелди. Гарындыда нэче грам KBr ве KJ бар? (Жогабы: 23,8 г KBr, 8,3 г KJ.)

11—24. Кадалы шертлерде: а) 5,6 Cl₂; б) 11,2 л HBr; в) 4,48 л HJ; г) 89,6 л HBr масасы нэче грам болар? (Жогабы: а) 17,75 г; б) 40,5 г; в) 25,6 г; г) 80 г.)

11—25. Хлорун бирлешмелеринден иод аркалы хлары алып болармы? (Жогабы: болар.)

11—26. Иодидлерин эргинине 336 мл хлор гойбермек билен нэче моль мукдарда иод алмак болар? (Жогабы: 0,015 моль J₂.)

11—27. Ики валентли металын бромидинин, нодидине болан масса гатнашыгы 46 : 69,5 ялыдыр. Ол хайсы метал? (Жогабы: Mg.)

11—28. Лабораторияда бром сувуны эдинмек үчин бромидлерин эргинине хлор гойбермели. Эгер бромид эргинине 112 мл хлор гойберилген болса онда, эргиндеки бромның молекулаларының саны нече болар? (Жогабы: $3,01 \cdot 10^{20}$.)

11—29. Иод эргинини эдинмек үчин иодидлерин эргинине хлор я-да бром сувуны гошмалы. Эгер иодид эргинине: а) 0.1 моль хлор; б) 40 г бром гошулан болса, онда эргин нече грам иод саклаяр?

Жогабы: а) 25,4 г I_2 ; б) 63,5 г I_2 .

11—30. Массасы чекилип алнан натрий бромидини сувда эредип, эргине хлор гойберилди. Алнан эргин бугардылып гурадыландан соң дузуң массасы илкибашкы натрий бромидиниң массасындан 4,45 г еңил болды. а) Илки башда нече грам натрий бромиди алныпдыр; б) Нече грам натрий хлориди эмеле гелди; в) Нече литр хлор реакция гирди? (Жогабы: а) 10,3 г NaBr; б) 5,85 г NaCl; в) 1,12 л Cl_2 .)

11—31. 412 г 10 процентли натрий бромидиниң эргинине артыкмач алнан хлор гойберилсе, нече грам дуз эмеле гелер? (Жогабы: 23,4 г NaCl.)

11—32. Калий иодидиниң эргинине 0,5 моль хлор газы гойберилди. Эмеле гелен эргиндеки иодның молекулаларының саныны хасапламалы. (Жогабы: $3,01 \cdot 10^{23}$.)

11—33. 400 г кальций бромидиниң етерлик мукдарда күмүш нитратының эргини гошуланда 75,2 г чөкүнди эмеле гелди. Илкибашдакы эргинде кальций бромидиниң процент концентрациясы нехили? (Жогабы: 10%.)

11—34. Газларын хлор билен гарындысы иодид эргинине гойберилгенде 5,08 г иод бөлүнип чыккы ве галан газын гөврүми 9,552 л болды. Газ гарындысында гөврүми боюнча хлорын тутян процентини хасапламалы? (Жогабы: 4,48%.)

11—35. Небитдагдакы иод-бром заводында өндүрилйән бромы сакламага ве дашамага аматлы болар ялы демир ёнушгасы билен ишлөп $Fe_3Br_8(2FeBr_3 + FeBr_2)$ алынар. Шейле бирлешмэниң 40,0 тоннасыны алмак үчин нече тонна демир ве бром герек? (Жогабы: 8,4 т Fe ве 32 т Br.)

11—36. 150 г натрий иодидиниң етерлик мукдарда күмүш нитратының эргини гошуланда 47 г чөкүнди эмеле гелди. Илкибашдакы эргиндеки натрий иодидиниң процент концентрациясыны хасапламалы. (Жогабы: 20%.)

11—37. Өзүнде 2,38 г калий галогенидини саклаян эргине етерлик мукдарда күмүш нитратының эргини гошуланда 3,76 г чөкүнди эмеле гелди. Ол галогенидде хайсы галогенин, боландыгыны тапмалы. (Жогабы: Br.)

11—38. Барлаг иши № 17

Галогеноводородлар сувда эрөп галогеноводород кислоталарыны эмеле гетирйэрлер. литр-ын сувда эредилмегинден алнан кислотаның процент концентрациясыны хасапламалы.

№ Т	Гөврүми	Галоген- водород	Сувың массасы	Т №	Гөврүми	Галоген- водород	Сувың массасы
1.	22,4 л	HCl	163,5 г	19.	5,6 л	HJ	168 г
2.	44,8 л	HBr	838 г	20.	44,8 л	HF	160 г
3.	22,4 л	HJ	372 г	21.	5,6 л	HCl	40,875 г
4.	11,2 л	HF	40 г	22.	5,6 л	HBr	179,75 г
5.	44,8 л	HCl	429 г	23.	5,6 л	HJ	680 г
6.	22,4 л	HBr	719 г	24.	4,48 л	HF	18 г
7.	2,24 л	HJ	67,2 г	25.	8,96 л	HCl	35,8 г
8.	22,4 л	HF	180 г	26.	8,96 л	HBr	167,6 г
9.	11,2 л	HCl	61,75 г	27.	2,8 л	HJ	64 г
10.	11,2 л	HBr	459,5 г	28.	4,48 л	HF	16 г
11.	44,8 л	HJ	744 г	29.	89,6 л	HCl	858 г
12.	5,6 л	HF	45 г	30.	89,6 л	HBr	1676 г
13.	4,48 л	HCl	42,9 г	31.	1,4 л	HJ	42 г
14.	1,12 л	HBr	15,95 г	32.	1,12 л	HF	9 г
15.	4,48 л	HJ	74,4 г	33.	1,12 л	HCl	16,35 г
16.	2,8 л	HF	47,5 г	34.	33,6 л	HBr	878,5 г
17.	2,24 л	HCl	16,35 г	35.	0,7 л	HJ	16 г
18.	4,48 л	HBr	63,8 г	36.	2,8 л	HF	17,5 г

Нусга: Гой, 33,6 л HF 120 г сувда эредилсин.

1) Галогеноводородың HF-иң массасыны тапаярыс:

$M(\text{HF}) = 20 \text{ г/моль}$, $m(\text{HF}) = 20 \text{ г}$, $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$,

$V(\text{HF}) = 22,4 \text{ л}$.

$$22,4 \text{ л HF масса } 20 \text{ г} \quad 22,4 : 33,6 = 20 : x, \quad x = \frac{20 \cdot 33,6}{22,4} = 30,$$

33,6 л — „ — x г

$$x = 30 \text{ г.}$$

2) процент концентр, хасапаярыс:

$120 \text{ г} + 30 \text{ г} = 150 \text{ г}$

150 г эрг 30 г

$150 : 100 = 30 : x$

100 г x г

$$x = \frac{100 \cdot 30}{150} = 20, \quad x = 20\% \text{ HF.}$$

ХІІ БАП. КИСЛОРОД ПОДГРУППАСЫ

12—1. Озон билен кислородың гарындысының водородга гөрә дыкызлыгы 18-е дең, гарындының гөврүми боюнча процент дүзүмини кесгитлемели.

Чөзүлиши. 1) Гой кислородың гөврүми x л болсун. Озоның гөврүми $(22,4-x)$ л болар.

2) x л кислородың массасыны тапярис:

$$M(O_2) = 32 \text{ г/моль}, m(O_2) = 32 \text{ г.}$$

$$22,4 \text{ л } O_2\text{-ның массасы } 32 \text{ г}$$

$$22,4 : x = 32 : a$$

$$x \text{ л} \text{ ————— } a \text{ г}$$

$$a = \frac{32x}{22,4} = \frac{x}{0,7}, \quad a = \frac{x}{0,7} \text{ г.}$$

2) $(22,4-x)$ л озоның массасыны хасаплярис:

$$M(O_3) = 48 \text{ г/моль}, m(O_3) = 48 \text{ г.}$$

$$22,4 \text{ л } O_3\text{-иң массасы } 48 \text{ г}$$

$$(22,4-x) \text{ л} \text{ ————— } b \text{ г} \quad 22,4 : (22,4-x) = 48 : b$$

$$b = \frac{(22,4-x) \cdot 48}{22,4} = \frac{(22,4-8) \cdot 3}{1,4} = \frac{67,2-3x}{1,4}, \quad b = \frac{67,2-3x}{1,4} \text{ г.}$$

3) Газ гарындының моль массасыны тапярис:

$$M = 2D(H_2), M = 2 \cdot 18 = 36 \text{ г/моль.}$$

Екардакы маглуматлардан ашакдакы деңлемәни аларис:

$$a + b = 36 \text{ г,}$$

$$\frac{x}{0,7} + \frac{67,2-3x}{1,4} = 36 \text{ г,} \quad 2x + 67,2 - 3x = 50, \quad x = 16,8,$$

$$x = 16,8 \text{ л } O_2,$$

$$V(O_3) = 22,4 \text{ л} - 16,8 \text{ л} = 5,6 \text{ л.}$$

5) Гөврүми боюнча процент гатнашыгы тапярис:

$$22,4 \text{ л} \text{ ————— } 16,8 \text{ л } O_2$$

$$100 \text{ л} \text{ ————— } x \text{ л}$$

$$22,4 : 100 = 16,8 : x,$$

$$x = \frac{16,8 \cdot 100}{22,4} = 75; \quad x = 75\% O_2, \quad 100\% - 75\% = 25\% O_3.$$

12—2. Озонлашдырма аппаратында газларың гөврүми 10 мл азалды. Озонлашдырлан кислородда нәче мл озон эмеле гелди? Нәче мл кислород озона өврүлди?

Чөзүлиши.

$$\frac{3O_2}{3 \text{ мл}} = \frac{2O_3}{2 \text{ мл}} \quad \left| \begin{array}{l} Vm = 22,4 \text{ л/моль}, V(O_3) = 3 \text{ мл.} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль}, V(O_2) = 2 \text{ мл;} \end{array} \right.$$

Реакциядан сөн гөврүмүн нөчө азаяндыгыны кесгитлейэ-
рис: $3 \text{ мл} - 2 \text{ мл} = 1 \text{ мл}$.

а) нөчө мл озон эмеле гелендигини хасаплайарыс:

Гөврүм 1 мл. азалаңда 2 мл. O_3 эмеле гелйэр?

$10 \text{ мл} \text{ — } \text{„} \text{ — } x \text{ мл} \text{ — } \text{„} \text{ — } 1 : 10 = 2 : x$,

$$x = \frac{10 \cdot 2}{1} = 20, \quad x = 20 \text{ мл } \text{O}_3 \text{ эмеле гелди.}$$

б) нөчө мл кислород реакция гирейдигини хасаплайарыс:
1 мл. азалаңда 3 мл O_2 реакция гирйэр

$10 \text{ мл} \text{ — } \text{„} \text{ — } x \text{ мл} \text{ — } \text{„} \text{ — }$

$$1 : 10 = 3 : x, \quad x = \frac{10 \cdot 3}{1} = 30, \quad x = 30 \text{ мл } \text{O}_2 \text{ реакция гирди.}$$

12—2 (а). Габы кислороддан долдуруп чекдилер. Сөн шол габы өңки шертлерде озонлашдырылан кислород билен долдуруп чекиленде масса өңкүден 0,4 г агыр болды. Озонлашдырылан кислородда нөчө грам озон бар?

Чөзүлиши. $M(\text{O}_2) = 32 \text{ г/моль}$, $m(\text{O}_2) = 32 \text{ г}$;

$M(\text{O}_3) = 48 \text{ г/моль}$, $m(\text{O}_3) = 48 \text{ г}$.

1) Озон билен кислородаң масса тапавудыны кесгитлейэ-
рис:

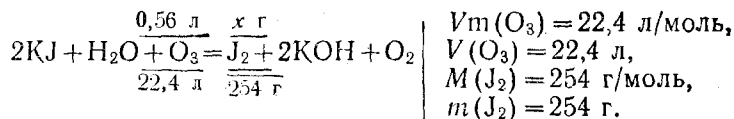
$48 \text{ г} - 32 \text{ г} = 16 \text{ г}$

16 г ағралаңда $48 \text{ г } \text{O}_3$ саклая
 $0,4 \text{ г} \text{ — } \text{„} \text{ — } x \text{ г} \text{ — } \text{„} \text{ — }$

$$16 : 0,4 = 48 : x, \quad x = \frac{48 \cdot 0,4}{16} = 1,2, \quad x = 1,2 \text{ г } \text{O}_3 \text{ бар.}$$

12—3. Қалий иодидиниң эргинине 560 мл озон гойберлен болса, нөчө грам иод бөлүнип чыкар?

Чөзүлиши.



$$0,56 : 22,4 = x : 254, \quad x = \frac{0,56 \cdot 254}{22,4} = 6,35, \quad x = 6,35 \text{ г } \text{J}_2.$$

12—4. Массасы 9,6 г болан озоның кадалы шертлердәң гөврүми нөчө литр? (Жогабы: 4,48 л.)

12—5. Шол бир температурада озонлашдырылан кислородың гөврүми өңки басыша гетирилсе 50 мл азалды. Нөчө литр кислород озонлашды? Нөчө литр озон эмеле гелди? (Жогабы: 1,5 л O_2 ; 1 л O_3 .)

12—6. Озонлашдырылан кислородың водорода гөрә дыкызлыгы 17. Шол газ гарындысында гөврүми боюнча нөчө процент озон ве нөчө процент кислород бар? (Жогабы: 12,5% O_3 , 87,5% O_2 .)

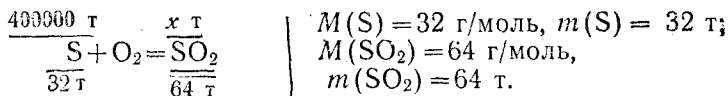
12—7. Гөврүми боюнча 11,2%-и озон ве 88,8% кислород болан газ гарындысының бир литриниң массасыны хасап-малы. (Жогабы: 1,51 г.)

Күкүрт, күкүртводород

Говурдак дагының гүнортасында ады белли Говурдак күкүрт магдан кэни ерлешйэр. Говурдак-Көйтен даг себитлеринде күкүрт запасларыны көпелтмек үчин ене-де перспективалы ерлер көп.

12—8. Говурдакда ер астында эретмек ёлы билен (гызгын сувы гатлакда итерип) бир йылда 400 мүн тонна голай күкүрт алыняр. Алнан күкүрдиң башга гарындысы ёк дийип хасанлап, күкүрдиң гөркезилен массасындан нэче тонна күкүрт (IV) оксиди эмеле гелер?

Чөзүлиши.



$$400000 : 32 = x : 64; \quad x = \frac{400000 \cdot 64}{32} = 800000;$$

$$x = 800000 \text{ т SO}_2.$$

12—9. Көпөтдагда күкүртводородың концентрациясы 170—510 мг/литр. 1 литрдэки күкүртводороды гөврүме генирилсе, кадалы шертлерде нэче литре барабар болар?

Чөзүлиши. $M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г/моль}, m(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г},$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{H}_2\text{S}) = 22,4 \text{ л}.$$

$$\text{а) } 22,4 \text{ л H}_2\text{S массасы } 34 \text{ г.} \quad 22,4 : x = 34 : 0,17$$

$$x \text{ л} \text{ — „ — } 170 \text{ мг} = 0,17 \text{ г} \quad x = \frac{22,4 \cdot 0,17}{34} = 0,112;$$

$$x = 0,112 \text{ л яда } x = 112 \text{ мл}.$$

$$\text{б) } 22,4 \text{ л H}_2\text{S} \quad 34 \text{ г}$$

$$x \text{ л} \text{ — „ — } 510 \text{ мл} = 0,51 \text{ г}$$

$$22,4 : x = 34 : 0,51,$$

$$x = \frac{22,4 \cdot 0,51}{34} = 0,336 \text{ л} \quad x = 336 \text{ мл}.$$

Бир литр сувда 112 мл-ден — 336 мл ченли H_2S бар.

12—10. Саят, Сакар, Самандепе, Күкүртли, Мөтежан ве бейлеки газлы кэнлерде күкүртводород 3,4%-е ченли етйэр. 200 г газлы сувда күкүртводородың молекулаларының саны нэче?

Чөзүлиши. 1) 200 г сувда нэче грамм H_2S бардыгыны хасап-
салайрыс:

100 г-да 3,4 г H_2S

$$200 \text{ г-да } x \text{ г} \quad 100 : 200 = 3,4 : x, \quad x = \frac{200 \cdot 3,4}{35} = 6,8$$

$x = 6,8 \text{ г } \text{H}_2\text{S}$.

2) 6,8 г H_2S -де онун нэче молекуласы бардыгыны хасап-
лярыс:

$M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г/моль}$, $m(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г}$.

$$34 \text{ г-да } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекула} \quad x = \frac{6,8 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{34} = 1,204 \cdot 10^{23},$$

6,8 г — „ — x — „ —

$$x = 1,204 \cdot 10^{23} \text{ молекула бар.}$$

я-да 1204 000 000 000 000 000 000 00 молекула бар.

12—11. Күкүртводороддын концентрациясы иодын 0,25 мол-
яр эргини билен аныкканяр. Онун үчин барлаг гечирилийн
эргине (газлы сува) крахмал клейстри гошуляр, онун үстүне
тө гөк реңк эмеле гелйөнчө иод эргини гуюляр. Гайнарбаба
чешмесинин сувунын 40 грамына крахмалын гатнашмагында
20 мл иодлы сув гуюландан соң гөк реңк эмеле гелди. Ол чеш-
менин сувунда H_2S нэче процент тутяр?

Чөзүлиши. 1) 20 мл иодлы сувда нэче грам иод бардыгы-
ны хасап-лярыс:

$m = M \cdot C \cdot V$ формуладан пейдаланярыс.

$M(\text{J}_2) = 254 \text{ г/моль}$, $C = 0,25 \text{ моль/л}$ $V = 20 \text{ мл} = 0,02 \text{ л}$

$m(\text{J}_2) = 254 \cdot 0,25 \cdot 0,02 = 1,27$, $m(\text{J}_2) = 1,27 \text{ г}$.

2) 1,27 г J_2 нэче грам H_2S билен бирлешжекдигини хасап-
лярыс:

$$\frac{x \text{ г}}{\text{H}_2\text{S}} + \frac{1,24}{254 \text{ г}} = 2\text{HJ} + \text{S} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г/моль}, m(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г}; \\ M(\text{J}_2) = 254 \text{ г/моль}, m(\text{J}_2) = 254 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$x : 34 = 1,27 : 254, \quad x = \frac{34 \cdot 1,27}{254} = 0,17, \quad x = 0,17 \text{ г } \text{H}_2\text{S}.$$

3) Чешмедэки H_2S -ин процент дүзүмнини хасап-лярыс:

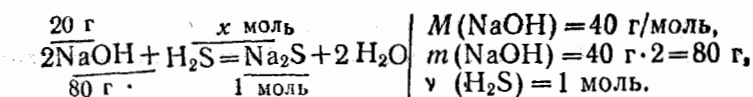
40 г сувда 0,17 г

100 г — „ — x $40 : 100 = 0,17 : x$,

$$x = \frac{0,17 \cdot 100}{40} = 0,4, \quad x = 0,4\% \text{ } \text{H}_2\text{S}.$$

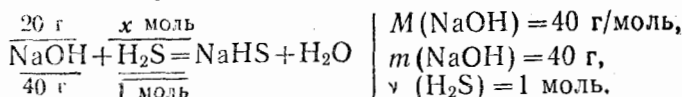
12—12. а) Орта дузун; б) туршы дузун эмеле гелмеги
үчин 20 г натрий гидроксиди билен нэче моль H_2S бирлешер?

Чөзүлиши. а) Орта дуз эмеле гелмеги үчин, нэче моль H_2S
герекдигини хасап-лярыс:



$$20 : 80 = x : 1, \quad x = \frac{20 \cdot 1}{80} = 0,25, \quad x = 0,25 \text{ моль } \text{H}_2\text{S}.$$

6) Туршы дуз эмеле гелмеги үчин нэче моль H_2S гереки-
гини хасаплайрыс:



$$20 : 40 = x : 1, \quad x = \frac{20 \cdot 1}{40} = 0,5, \quad x = 0,5 \text{ моль } \text{H}_2\text{S}.$$

12—13. Ичинде 10 г натрий гидроксиди болан эргини
ичинден 20 г күкүртоводород гойбердилер. Шундан соң хай-
сы дуз ве нэче моль мукдарда эмеле гелер?

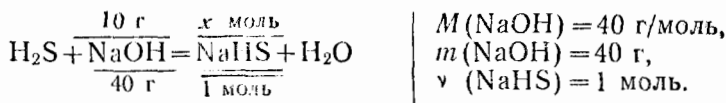
Чөзүлиши. Эгер H_2S -иң ве NaOH -ың мукдар гатнашыкла-
ры 1 : 1 болса, туршы дуз — NaHS эмеле гелйэр, 1 : 2 болса,
онда дуз Na_2S эмеле гелйэр. H_2S -иң мукдар гатнашыгы 1 : 1-
ден көп болса, онда туршы дуздан башга-да, H_2S реакция
гирмән артык галяр. Эгер ашгарын гатнашыгы 1 : 2-ден көп
болса, орта дуздан башга-да ашгар реакция гирмән артык
галяр.

Меселэниң шерти боюнча барлаг гечирйэрис. H_2S -иң ве
 NaOH -ың мукдар гатнашыкларыны тапайрыс:

$$\nu(\text{H}_2\text{S}) = \frac{20}{34} = 0,6 \text{ моль}, \quad \nu(\text{NaOH}) = \frac{10}{40} = 0,25 \text{ моль},$$

$$\nu(\text{H}_2\text{S}) : \nu(\text{NaOH}) = 0,6 : 0,25 = 2,4 : 1.$$

Диймек, туршы дуз эмеле гелйэр ве H_2S реакция гирмән
артык галяр. Шонун үчин хасаплашыгы NaOH билен гечир-
йэрис:



$$10 : 40 = x : 1, \quad x = \frac{10 \cdot 1}{40} = 0,25, \quad x = 0,25 \text{ моль } \text{NaHS}.$$

12—14. Ичинде 20 г NaOH болан эргине 6,8 г H_2S гойбе-
рилсе, хайсы дуз ве нэче грам эмеле гелер?

Чөзүлиши.

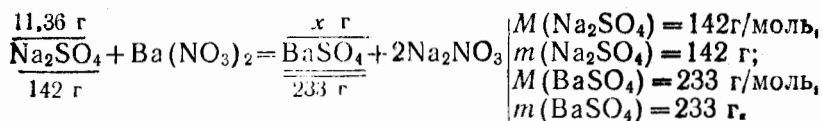
1) Мукдар гатнашыкларыны барлайрыс:

$$\nu(\text{H}_2\text{S}) = \frac{6,8}{34} = 0,2 \text{ моль}, \quad \nu(\text{NaOH}) = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ моль}.$$

Чөзүлүш. 1) Na_2SO_4 -нн массасыны хасапаярыс:

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = V \cdot C \cdot M, \quad m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,4 \cdot 0,2 \cdot 142 = 11,36 \text{ г.}$$

2) Реакциянын деңгемесини язмак билен нече грам чөкүндү (BaSO_4) эмеле гелжекдигини хасапаярыс:



$$11,36 : 142 = x : 233, \quad x = \frac{11,36 \cdot 233}{142} = 18,64,$$

$$x = 18,64 \text{ г BaSO}_4.$$

12—43. 5 г калиинң сульфатынын ве гидросульфатынын гарындысы калиинң гидроксиди билен бирлешдирилгенде 5,76 г калий сульфаты алынды. Илкибашдакы гарындыда калий сульфатынын ве калий гидросульфатынын нече грамдыгыны хасапаламалы.

Гөркезме. 12—40-нжы меселәниң усулында чөзүлйәр. (Жогабы: K_2SO_4 — 2,28 г, KHSO_4 — 2,72 г.)

12—44. Күкүрт кислотасынын 0,4 М 500 мл эргини КОН эргини билен битараплашдырылса калий сульфатынын нече моль мукдары эмеле гелер. (Жогабы: 0,2 моль K_2SO_4 .)

12—45. Алюминий аммиак зәгинде Al—11,34%, N—5,91%, H—1,69%, S—27%, O—54,01% тутяр. Алюминий аммиак зәгиниң формуласыны тапмалы. (Жогабы $\text{Al}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2$.)

12—46. 10 г натрий хлориди билен натрий сульфатынын гарындысыны саклаян эргине барий хлоридиниң эргининиң стерлик мукдары гошуланда 0,01 моль чөкүнди эмеле гелди. Илкибашдакы гарындынын процент дүзүмини хасапаламалы. (Жогабы: 14,2% Na_2SO_4 .)

12—47. Дүзүми $x_2\text{S}_y\text{z}$ болан бирлешмеде күкүрт 34% дүзүми $x_2\text{SO}_4$ болан бирлешмеде күкүрт 29,1% тутяр. x ве y элементлер хайсы элементдир. Ол дузларың формулаларыны язмалы. (Жогабы: Li_2SO_3 ; Li_2SO_4 .)

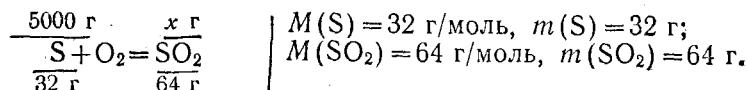
12—48. Яшулларың «мавужа» дийип атландырян дузуның дүзүминдәки элементлерин масса гатнашыклары: Cu—2 а. б.; S—1 а. б.; H—0,3125 а. б.; O—4,5 а. б. Онуң формуласыны тапмалы. (Жогабы: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.)

Күкүрт оксидлери, күкүрт кислотасы

12—21. Мөр-мөжөклери ве сакырткалары гырмак максады билен, дәне сакланын жайлары газламак үчин, жайың 1 м³. -не 100 г хасабындан күкүрт якырлар. 50 м³ жай газлананда нече килограм SO₂ эмеле гелйэндигини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) 50 м³ жай үчин нече грам күкүрт якмалыдыгыны хасаплайрыс: 100 г · 50 = 5000 г.

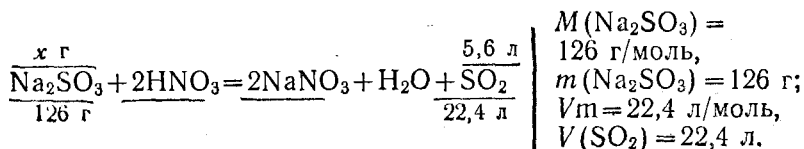
2) 5000 г күкүрт якыланда нече кг SO₂ эмеле гелйэндигини хасаплайрыс:



$$5000 : 32 = x : 64, \quad x = \frac{500 \cdot 64}{32} = 10000; \quad x = 10000 \text{ г} = 10 \text{ кг SO}_2,$$

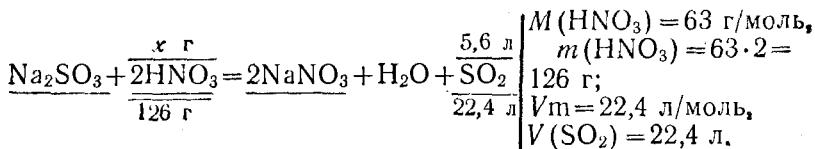
12—22. Лабораторияда күкүрт (IV) оксидини сульфитлери үстүне кислота гошмак билен алынар. 5,6 л SO₂ алмак үчин а) нече грам Na₂SO₃; б) 63 процентли азот кислотасының нече грамы герек?

Чөзүлиши. а) Нече грам Na₂SO₃ герекдигини хасаплайрыс:



$$x : 126 = 5,6 : 22,4, \quad x = \frac{126 \cdot 5,6}{22,4} = 31,5, \quad x = 31,5 \text{ г Na}_2\text{SO}_3$$

б) Нече грам сувсыз азот кислотасының герекдигини хасаплайрыс:



$$x : 126 = 5,6 : 22,4, \quad x = \frac{126 \cdot 5,6}{22,4} = 31,5 \text{ г}.$$

$$x = 31,5 \text{ г HNO}_3.$$

Азот кислотасының 63 процентли эргининин массасыны хасаплайрыс:

$$100 \text{ г-да } 63 \text{ г} \quad 100 : x = 63 : 31,5, \quad x = \frac{31,5 \cdot 100}{63} = 50,$$

$$x \text{ г — „ — } 31,5 \text{ г} \quad x = 50 \text{ г HNO}_3.$$

12—23. 0°C-да сууың бир гөврүминде күкүрт (IV) оксидиниң 80 гөврүми эрейэр. 1 л сувда күкүрт (IV) оксидиниң эредилме-гинден алнан H_2SO_3 -иң процент концентрациясыны хасап-малы.

Чөзүлиши. 1) 80 л SO_2 нэче грам H_2SO_3 эмеле гетирйэнди-гини хасаплайрыс:

$$\frac{80 \text{ л}}{\text{SO}_2} + \text{H}_2\text{O} = \frac{x \text{ г}}{\text{H}_2\text{SO}_3} \quad \left| \begin{array}{l} Vm = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{SO}_2) = 22,4 \text{ л}, \\ M(\text{H}_2\text{SO}_3) = 82 \text{ г/моль}, m(\text{H}_2\text{SO}_3) = 82 \text{ г} \end{array} \right.$$

$$80 : 22,4 = x : 82 \text{ г}, \quad x = \frac{80 \cdot 82}{22,4} = 293, \quad x = 293 \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_3.$$

2) 80 л SO_2 -ниң массасыны хасаплайрыс:

22,4 л SO_2 -ниң массасы 64 г

$$80 \text{ л} - \text{---} - \text{---} - x \text{ г} \quad 22,4 : 80 = 64 : x, \quad x = \frac{80 \cdot 64}{22,4} = 228,6,$$

$x = 228,6 \text{ г } \text{SO}_2$

3) Эргининиң массасы нэче грамдыгымы хасаплайрыс:

1 л сув = 1000 г, $1000 + 228,6 = 1228,6 \text{ г}$.

4) H_2SO_3 эргининиң процент концентрациясыны хасап-лайрыс:

1228,6 эргинде 293 г H_2SO_3

$$100 \text{ г} - \text{---} - x \text{ г} - \text{---} \quad x = \frac{100 \cdot 293}{1228,6} = 24,$$

$$1228,6 : 100 = 293 : x, \quad x = 24 \% \text{ } \text{H}_2\text{SO}_3.$$

12—24. 80 г күкүрт (VI) оксидини алмак үчин нэче литр (к. ш.) күкүрт (IV) оксиди герек?

Чөзүлиши.

$$\frac{x \text{ л}}{2\text{SO}_2} + \text{O}_2 = \frac{800 \text{ г}}{2\text{SO}_3} \quad \left| \begin{array}{l} Vm = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{SO}_2) = 22,4 \text{ л} \cdot 2 = 44,8 \text{ л}, \\ M(\text{SO}_3) = 80 \text{ г/моль}, \\ m(\text{SO}_3) = 80 \text{ г} \cdot 2 = 160 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$x : 44,8 = 800 : 160, \quad x = \frac{44,8 \cdot 800}{160} = 224, \quad x = 224 \text{ л } \text{SO}_2.$$

12—25 (а). Күкүрт кислотасының күкүрт (VI) оксиди билен гатышыгына олеум (купорос ягы) дийилйэр. Олеумуң дүзү-минде 1 моль күкүрт (VI) оксидине 1 моль күкүрт кислотасы догры гелйән болса онда оларың процент гатнашыкларыны хасап-малы.

Чөзүлиши. 1) $M(\text{SO}_3) = 80 \text{ г/моль}$, $m(\text{SO}_3) = 80 \text{ г}$,
 $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$, $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г}$.

2) Эргиниң массасы $80 \text{ г} + 98 \text{ г} = 178 \text{ г}$.

3) SO_3 -иң процент дүзүмини хасаплайрыс:

178 г эргинде 80 г SO_3

$$178 : 100 = 80 : x,$$

100 г — „ — „ — х г — „ —

$$x = \frac{80 \cdot 100}{178} = 45$$

$$x = 45\% \text{ SO}_3.$$

4) H_2SO_4 -иң тутян проценти $100\% - 45\% = 55\%$.

12—25 (б). Дыкызлыгы 1,84 г/мл болан концентрирленен күкүрт кислотасында 2 процент сув бар. Шейле кислотаның бир литринде H_2SO_4 -иң нече моль мукдары бар?

Чөзүлиши. 1) 1 л эргиниң массасының нече грамдыгыны хасапаярыс: 1 л = 1000 мл, $m = V \cdot \rho = 1000 \cdot 1,84 = 1840$ г.

2) 1840 г эргинде нече грам H_2SO_4 бардыгыны хасапаярыс:

100 г эргинде 98 г H_2SO_4

1840 г — „ — х г — „ — 100 : 1840 = 98 : x,

$$x = 1803,2 \text{ г H}_2\text{SO}_4. \quad x = \frac{1840 \cdot 98}{100} = 1803,2,$$

3) Эргиндеки H_2SO_4 -иң моль мукдарыны хасапаярыс:

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{1803,2}{98} = 18,4, \quad \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 18,4 \text{ моль.}$$

12—26. Дыкызлыгы 2 г/мл болан олеумда 60% эркин SO_3 бар. Шейле кислотаның 1 л-инден нече грам 100 процентли күкүрт кислотасыны алмак болар?

Чөзүлиши. 1) 1 л олеумдың масасының нече грамдыгыны хасапаярыс:

$$m = \rho \cdot V, \quad m = 2 \cdot 1000 = 2000 \text{ г.}$$

2) 2000 г олеумда нече грам SO_3 бардыгыны хасапаярыс:

100 г олеумда — 60 г SO_3

$$2000 \text{ г} — „ — х г \quad 100 : 2000 = 60 : x, \quad x = \frac{2000 \cdot 60}{100} = 1200,$$

$$x = 1200 \text{ г SO}_3.$$

3) 1200 г SO_3 -ден нече грам H_2SO_4 алмак болар?

$$\frac{1200 \text{ г}}{\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}} = \frac{x \text{ г}}{\text{H}_2\text{SO}_4} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{SO}_3) = 80 \text{ г/моль}, m(\text{SO}_3) = 80 \text{ г;} \\ M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}, \\ m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$1200 : 80 = x : 98, \quad x = \frac{1200 \cdot 98}{80} = 1470; \quad x = 1470 \text{ г H}_2\text{SO}_4.$$

4) Олеумда башлангыч ягдайда нече грам кислота бардыгыны хасапаярыс: 2000 г — 1200 г = 800 г H_2SO_4 .

5) 100% H_2SO_4 -иң нече грамыны алып боляндыгыны кесгитлейэрис: 800 г + 1470 г = 2270 г H_2SO_4 .

12—27. 14,7 процентли H_2SO_4 эргинини алмак үчүн 400 г сууда нече грам күкүрт (VI) оксидини эретмели.

Чөзүлиши. I усул. 1) Гой, кислота эргинини 100 г дийип кабул эделиң, онда онун 14,7 г H_2SO_4 -дир, галаны $(100 - 14,7 = 85,3)$ грам сувдур.

2) 14,7 г H_2SO_4 алмак үчин нәче грам SO_3 герекигини хасаплайрыс:

$$\frac{x \text{ г}}{\text{SO}_3} + \text{H}_2\text{O} = \frac{14,7 \text{ г}}{\text{H}_2\text{SO}_4} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{SO}_3) = 80 \text{ г/моль}, m(\text{SO}_3) = 80 \text{ г}; \\ M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}, \\ m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$x : 80 = 14,7 : 98, \quad x = \frac{80 \cdot 14,7}{98} = 12, \quad x = 12 \text{ г SO}_3$$

3) Нәче грам сувун SO_3 билен бирлешип, H_2SO_4 эмеле гетирйэндигини хасаплайрыс:

$$\text{SO}_3 + \frac{x \text{ г}}{\text{H}_2\text{O}} = \frac{14,7 \text{ г}}{\text{H}_2\text{SO}_4} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}; \\ M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}, \\ m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$x : 18 = 14,7 : 98, \quad x = \frac{18 \cdot 14,7}{98} = 2,7, \quad x = 2,7 \text{ г H}_2\text{O}.$$

4) 100 г эргинде жеми нәче грам сув бардыгыны кесгитлөйәрис: $85,3 + 2,7 = 88 \text{ г H}_2\text{O}$

5) 400 г сувы нәче грам SO_3 билен бирлешдирмелидигини хасаплайрыс: $88 \text{ г} \xrightarrow{\quad} 12 \text{ г SO}_3$

400 г — x г

$$88 : 400 = 12 : x, \quad x = \frac{400 \cdot 12}{88} = 55, \quad x = 55 \text{ г SO}_3.$$

II усул. Гой, герек болан SO_3 -нң массасы x г болсун.

1) x г SO_3 нәче грам H_2SO_4 эмеле гетирйэндигини хасаплайрыс:

$$\frac{x \text{ г}}{\text{SO}_3} + \text{H}_2\text{O} = \frac{a \text{ г}}{\text{H}_2\text{SO}_4} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{SO}_3) = 80 \text{ г/моль}, m(\text{SO}_3) = 80 \text{ г}; \\ M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}, m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$x : 80 = a : 98, \quad a = \frac{98x}{80} = \frac{49x}{40}; \quad a = \frac{49x}{40} \text{ г H}_2\text{SO}_4.$$

2) x г SO_3 нәче грам сув билен бирлешйэндигини хасаплайрыс:

$$\frac{x \text{ г}}{\text{SO}_3} + \frac{b \text{ г}}{\text{H}_2\text{O}} = \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{SO}_3) = 80 \text{ г/моль}, m(\text{SO}_3) = 80 \text{ г}; \\ M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$x : 80 = b : 18, \quad b = \frac{18x}{80} = \frac{9x}{40}, \quad b = \frac{9x}{40} \text{ г сув кислота эмеле}$$

гетирмәге харч болды.

3) Эргинде сувың нәче грамы галандыгыны хасаплайрыс:

$$400 \text{ г} - \frac{9x}{40} = \frac{16000-9x}{40},$$

Шерте гөрә эгер кислота 14,7% тутян болса, сувын пайына 100%—14,7% = 85,3% дүшйәр. Екардакы маглуматлардан ашакдакы пропорцияны алып билерис:

$$\frac{49x}{40} \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ — } 14,7\%$$

$$\frac{16000-9x}{40} \text{ г сув — } 85,3\% \quad \frac{49x \cdot 85,3}{40} = \frac{(16000-9x) \cdot 14,7}{40}$$

$$\frac{49x}{40} : \frac{16000-9x}{40} = 14,7 : 85,3, \quad 4179,7x = 235200 - 132,3x,$$

$$x = 55 \text{ г } \text{SO}_3.$$

12—28. 45 процент күкүрди болян күкүрт колчеданынын 320 тоннасындан 397 т күкүрт кислотасы алныпдыр. Күкүрт кислотасыны өндүрмекде колчедандакы күкүрдин нәче проценти реакция гирендигини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) 320 т колчеданда нәче тонна S бардыгыны хасапламалы.

$$100 \text{ т} \text{ — } 45 \text{ т S бар.}$$

$$320 \text{ т} \text{ — } x \text{ т} \text{ —}$$

$$100 : 320 = 45 : x, \quad x = \frac{320 \cdot 45}{100} = 144, \quad x = 144 \text{ т.}$$

2) 397 т H_2SO_4 өндүрмек үчин нәче т күкүрт харч боляндыгыны хасаплайарыс:

$$\frac{x \text{ т}}{32 \text{ т}} \xrightarrow{\text{S}} \frac{397 \text{ т}}{98 \text{ т}} \left| \begin{array}{l} M(\text{S}) = 32 \text{ г/моль}, m(\text{S}) = 32 \text{ т}; \\ M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}, m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ т.} \end{array} \right.$$

$$x : 32 = 397 : 98, \quad x = \frac{32 \cdot 397}{98} \approx 129,6, \quad x = 129,6 \text{ т S.}$$

3) Колчедандан күкүрдин нәче проценти реакция гирендигини хасаплайарыс:

$$144 \text{ т-дан } 129,6 \text{ т харч боляр.} \quad 144 : 100 = 129,6 : x$$

$$100 \text{ т} \text{ — } x \text{ т} \text{ — } x = \frac{129,6 \cdot 100}{144} = 90, \quad x = 90\%.$$

12—29. Контакт аппаратына 8% күкүрт (IV) оксиди, 10%-и кислород ве 82%-и азот болян газ гарындыларынын 100 м³ гойберилди. Эгер SO_2 долы окисленйән болса, онда контакт аппаратындан чыкан газларын хер бириниң гөврүми нәче болар?

Чөзүлиши. 1) Контакт аппаратына хер бир газдан нәче газ гойберилипдир: а) азот 82 м³; б) кислород 10 м³; в) күкүрт (IV) оксиди 8 м³.

2) Реакцияның дендемесини язмак билен нәче м³ кислород харч боландыгыны ве нәче м³ SO₃-иң эмеле гелендигини хасаплайрыс:

$$\frac{8\text{ м}^3}{2\text{ м}^3} \frac{x\text{ м}^3}{1\text{ м}^3} = \frac{x\text{ м}^3}{2\text{ м}^3} \quad \left| \begin{array}{l} V_{\text{m}} = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{SO}_2) = 2\text{ м}^3, \\ V(\text{O}_2) = 1\text{ м}^3, \\ V(\text{SO}_3) = 2\text{ м}^3. \end{array} \right.$$

а) Кислородын харч болан гөврүмини хасаплайрыс:

$$8:2=x:1, \quad x = \frac{8 \cdot 1}{2} = 4, \quad x = 4\text{ м}^3 \text{ O}_2. \text{ Галан гөврүми } 10\text{ м}^3 - 4\text{ м}^3 = 6\text{ м}^3.$$

б) SO₃-иң эмеле гелен гөврүмини хасаплайрыс:

$$8:2=x:2, \quad x = \frac{8 \cdot 2}{2} = 8, \quad x = 8\text{ м}^3 \text{ SO}_3.$$

Газ галындысындакы азот үйтгемән галяр, ягны 82 м³.

12--30. 16 г күкүрт кислотасынын эргинине барий хлоридиниң естерлик мукдары гошуланда 5,7 г чөкүнди эмеле гелди. Күкүрт кислотасынын эргининдәки H₂SO₄-иң тутян процентини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Эмеле гелен чөкүндә гөрә эргиндәки H₂SO₄-иң массасыны хасаплайрыс:

$$\frac{x\text{ г}}{98\text{ г}} \text{ H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = 2\text{HCl} + \frac{5,7\text{ г}}{233\text{ г}} \text{ BaSO}_4 \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98\text{ г/моль}, \\ m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98\text{ г}; \\ M(\text{BaSO}_4) = 233\text{ г/моль}, \\ m(\text{BaSO}_4) = 233\text{ г}. \end{array} \right.$$

$$x:98=5,7:233, \quad x = \frac{98 \cdot 5,7}{233} = 2,4, \quad x = 2,4\text{ г H}_2\text{SO}_4.$$

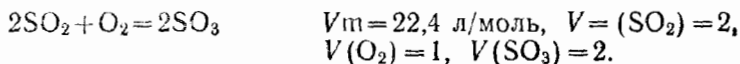
2) Эргинде H₂SO₄-иң процент концентрациясыны хасаплайрыс:

16 г эргинде 2,4 г H₂SO₄

$$100\text{ г} - \text{„} - \quad x\text{ г} - \text{„} - \quad 16:100=2,4:x, \quad x = \frac{2,4 \cdot 100}{16} = 15, \\ x = 15\% \text{ H}_2\text{SO}_4.$$

12—31. 83%-и (гөврүми боюнча) азот, галанлары SO₂ ве O₂ болан газ гарындысынын 100 гөврүми контакт аппаратындан гечириленден сон 97 гөврүм болды. SO₂-ниң хеммеси реакция гирди дийин хасаплап, башкы газ гарындысында гөврүми боюнча нәче процент SO₂ ве O₂ болупдыр?

Чөзүлиши. 1) Реакцияның дендемеси боюнча гөврүминч нәче азаландыгны хасаплайрыс:



Денлемеден өң гөврүмү $2+1=3$, денлемеден соң 2. Дий-мек, реакциядан соң 1 гөврүм $(3-2)$ азалыр.

Меселэний шерти боюнча $100 - 97 = 3$ гөврүм азалыр.

2) Гарындыда нэче гөврүм SO_2 боляндыгыны хасаплайарыс:
1 гөврүм азаламда 2SO_2 реакция гирйэр.

$$3 \quad \frac{\quad}{n} \quad \frac{\quad}{n} \quad \frac{\quad}{n} \quad x \quad \frac{\quad}{n} \quad \frac{\quad}{n} \quad \frac{\quad}{n}$$
$$1:3=2:x, \quad x = \frac{3 \cdot 2}{1} = 6 \text{ гөврүм я-да } 6\% \text{ SO}_2.$$

3) Кислороддың көзүрүмүни хасапламалы.

$$100 - (83 + 6) = 11 \text{ я-да } 11\%.$$

12—32. Лабораторияда 31,6 г калий сульфатына кислота тәсир этдирмек билен 3,584 л күкүрт (IV) оксиди алынды. Ол теория боюнча алынмалысының нәче процентине барабар болар? (Жогабы: 80%.)

12—33. 19,6% H_2SO_4 эргинини алмак үчин 168 г сувда нэче грам SO_3 -и эретмели? (Жогабы: 32 г SO_3 .)

12—34. 45%-й күкүрт болан 400 т күкүрт колчеданындан суссыз күкүрт кислотасының нече тоннасыны алмак болар? (Жогабы: 551, 25 т.)

12—35. Дыккызлыгы 1,07 г/мл болан 34%-ли күкүрт кислотасынын эргининде күкүрт кислотасынын моль мукдарын кесгитлемели. (Жогабы: 3,7 моль H_2SO_4 .)

12—36. Ичинде гөврүмү болонча 7% SO_2 , 10% O_2 ве 83% N_2 болан газ гарындысының 100 гөврүмү контакт аппаратына гирди. Эгер SO_2 долы сурадта окисленийер дийип хасапланса, аппаратдан чыкандан соң, гарындыда хайсы маддалар ве нече гөврүмде болар (к. ш.)? (Жогабы: 7 гөврүм SO_3 , 6,5 гөврүм O_2 83 гөврүмү N_2 .)

12—36. Ичинде гөврүм боюнча 7% SO_2 , 10% O_2 ve 83% N_2 болан газ гарындысының 100 гөврүм контакт аппаратына гирди. Эгер SO_2 долы сурадга окисленйөр дийип хасанласа, аппаратдан чыкандан соң, гарындыда хайсы маддалар ve нече гөврүмде болар (к. ш.)? (ЖҰгабы: 7 гөврүм SO_3 , 6,5 гөврүм O_2 83 гөврүм N_2 .)

12—36. Гөврүми боюнча 80 проценти азот, галанлары күкүрт (IV) оксиди ве кислород болан газ гарындысының 200 м³ контакт аппаратындан геченден соң, газларын гарындысының гөврүми 190 м³ болды. Илкибашдакы гарындыда хер бир газдан нәче гөврүм болупдыр? (Жогабы: N₂ — 160 м³, SO₂ — 20 м³, O₂ — 20 м³.)

12—37. 78,4 г күкүрт кислотасының эргинине бариниң нитратының өзүндө 32,2 г саклая эргини гошуланда чөкүндү эмеле гелди. Илкибашдакы күкүрт кислотасының эргининиң процент концентрациясыны хасапламалы. (Жогабы: 25% H_2SO_4 .)

Күкүрт кислотасынын дузлары-сульфаттар

12—38. Гипс ве ангидрит Говурдак-Көйтендаг, Красно водск, Улы Балкан, Небитдаг этрапларында гинден яйран дыр. Булардан алебастер, дөкүн, туташдырыжы материаллар, безег дашлары, цемент алыняр ве кагыз сенагатында, медицина да уланыляр. Оларың формулаларыны тапың. (а) Гипсде $\text{CaO} - 32,56\%$, $\text{SO}_3 - 46,51\%$; $\text{H}_2\text{O} - 20,93\%$, б) Ангидритде $\text{CaO} - 41,2\%$, $\text{SO}_3 - 58,8\%$.)

Чөзүлиши.

$M(\text{CaO}) = 56$ г/моль, $M(\text{SO}_3) = 80$ г/моль, $M(\text{H}_2\text{O}) = 18$ г/моль.

а) Гипс $\text{CaO} : \text{SO}_3 : \text{H}_2\text{O} = \frac{32,56}{56} : \frac{46,51}{80} : \frac{20,93}{18} = 0,58 : 0,58 : 1,16 = 1 : 1 : 2$ $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ я-да $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

б) Ангидрит $\text{CaO} : \text{SO}_3 = \frac{41,2}{56} : \frac{58,8}{80} = 0,735 : 0,735 = 1 : 1$

$\text{CaO} \cdot \text{SO}_3$ я-да CaSO_4

12—39. Гөн сенагатында дерн эйлемек үчүн ве медицинада уланылян калий, алюминийн зэгинде $\text{K} - 8,23\%$, $\text{Al} - 5,7\%$, $\text{O} - 67,5\%$, $\text{S} - 13,5\%$, $\text{H} - 5,06\%$. Калий, алюминий зэгининн формуласы нэхили?

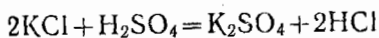
Чөзүлиши. $\text{K} : \text{Al} : \text{S} : \text{O} : \text{H} = \frac{8,23}{39} : \frac{5,7}{27} : \frac{13,5}{32} : \frac{67,51}{16} : \frac{5,06}{1} = 0,211 : 0,211 : 0,422 : 4,22 : 5,06 = 1 : 1 : 2 : 20 : 24$.

Онда формула $\text{KAlS}_2\text{O}_{20}\text{H}_{24}$ я-да $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ болар.

12—40. Калий сульфаты билен калий хлоридиниң гарын-дысыны 1,844 грамы күкүрт кислотасы билен ишлененде 1,923 г калий сульфаты алынды. Башкы гарындыда хер бир дузуң нэче грамы болупдыр?

Чөзүлиши. I усул. Бу меселэни массаларың тапавуды бо-юнча чөзмек боляр. Онда шерт боюнча масса тапавуды: $1,923 \text{ г} - 1,844 \text{ г} = 0,079 \text{ г}$ болар.

Реакцияның деңлемеси боюнча масса тапавутларыны ха-саплайарыс:



174 г—149 г=25 г,

25 г аграмда 149 г KCl реакция гирйэр.

$$\begin{array}{l} M(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль,} \\ m(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г.} \\ \cdot 2 = 149 \text{ г;} \\ M(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174 \text{ г/моль,} \\ m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174 \text{ г.} \end{array}$$

0,017 г — „ — x г — „ —

$$25 : 0,079 = 149 : x, \quad x = \frac{0,079 \cdot 149}{25} = 0,471, \quad x = 0,471 \text{ г KCl,}$$

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 1,844 \text{ г} - 0,471 \text{ г} = 1,373 \text{ г.}$$

II усул. Гой гарындыда KCl x г болсун. Онда $m(K_2SO_4) = (1,844 \text{ г} - x \text{ г})$ болар. x грам KCl нэче грам K_2SO_4 эмеле гетирйэндигини хасаплайарыс:

$$\begin{array}{l} \frac{x \text{ г}}{2KCl} + H_2SO_4 = \frac{a \text{ г}}{K_2SO_4} + 2HCl \\ \frac{149 \text{ г}}{2KCl} \qquad \qquad \qquad 174 \text{ г} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} M(KCl) = 74,5 \text{ г/моль,} \\ m(KCl) = 74,5 \cdot 2 = 149 \text{ г} \\ M(K_2SO_4) = 174 \text{ г/моль,} \\ m(K_2SO_4) = 174 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$a = \frac{174 \cdot x}{149}$$

Бу ерден ашакдакы деңлемэни аларыс:

$$\frac{174}{149} x + (1,844 - x) = 1,923, \quad 174 x + 274,756 - 149 x = 286,527.$$

$$25 x = 11,771, \quad x = \frac{11,771}{25} = 0,471 \quad x = 0,471 \text{ г } KCl,$$

$$m(K_2SO_4) = 1,844 - 0,471 \text{ г} = 1,373 \text{ г}.$$

12—41. x ве y элементлер $x_2y_2O_3$ ялы бирлешмэни эмеле гетирйэр. Онда кислородың пайына 25,26% дүшйэр. Бу элементлер ене-де x_2yO_4 бирлешмэни хем эмеле гетирйэр. Мунда кислород 36,78% тутяр. x ве y элементлери тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Биринжи бирлешмде x_2y_2 массасыны хасайларыс. Бу ерде $m(O_3) = 48 \text{ г}$ ве кислород бирлешмде 25,26% тутяр. $(100\% - 25,26\%)$ болса x_2y_2 пайына дүшйэр.

$$\begin{array}{ll} 48 \text{ г} & \text{—} 25,26 \\ x & \text{—} 74,74\% \end{array} \quad \begin{array}{l} 48 : x = 25,26 : 74,74, \\ x = \frac{48 \cdot 74,74}{25,26} = 142. \end{array}$$

x ве y оларың атом массалары хөкмүнде кабул этсек шейле деңлемэни аларыс: $2x + 2y = 142$ я-да $x + y = 71$.

Икинжи бирлешме боюнча хем икинжи деңлемэни аларыс: $m(O_4) = 64 \text{ г}$,

$$\begin{array}{ll} 64 \text{ г} & \text{—} 36,78 \\ x & \text{—} 63,22\% \end{array} \quad \begin{array}{l} 64 : x = 36,78 : 63,22, \\ x = \frac{64 \cdot 63,22}{36,78} = 110, \quad 2x + y = 110. \end{array}$$

Нетижеде ашакдакы системаны аларыс:

$$\begin{array}{l} x + y = 71. \\ 2x + y = 110 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \cdot (-1) \\ \hline \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} -x - y = -71 \\ 2x + y = 110 \\ \hline x = 39 \end{array} \quad \begin{array}{l} -x - y = -71 \\ y = 71 - 39 = 32. \end{array}$$

$Ar = 39$ болан элемент K . $Ar = 32$ болан элемент S . Онда гөзленйән формулалар: а) $K_2S_2O_3$; б) K_2SO_4 болар.

12—42. 400 мл 0,2 моляр Na_2SO_4 эргинине барий нитратынын етерлик мукдардакы эргини гошуланда нэче грам чөкүндү эмеле гелер?

Чөзүлүшү. 1) Na_2SO_4 -нн массасыны хасапаярыс:

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = V \cdot C \cdot M, \quad m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,4 \cdot 0,2 \cdot 142 = 11,36 \text{ г.}$$

2) Реакциянын деңдемесини язмак билен нэче грам чөкүндн (BaSO_4) эмеле гелжекдигини хасапаярыс:

$$\frac{11,36 \text{ г}}{\text{Na}_2\text{SO}_4} + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \frac{x \text{ г}}{\text{BaSO}_4} + 2\text{NaNO}_3 \quad \left\{ \begin{array}{l} M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ г;} \\ M(\text{BaSO}_4) = 233 \text{ г/моль,} \\ m(\text{BaSO}_4) = 233 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$11,36 : 142 = x : 233, \quad x = \frac{11,36 \cdot 233}{142} = 18,64,$$

$$x = 18,64 \text{ г BaSO}_4.$$

12—43. 5 г калинн сульфатынын ве гидросульфатынын гарындысы калинн гидроксиди билен бирлешдириленте 5,76 г калий сульфаты алынды. Илкибашдакы гарындыда калий сульфатынын ве калий гидросульфатынын нэче грамдыгыны хасапаламалы.

Гөркезме. 12—40-нжы меселэннн усулында чөзүлйэр. (Жогабы: K_2SO_4 — 2,28 г, KHSO_4 — 2,72 г.)

12—44. Күкүрт кислотасынын 0,4 М 500 мл эргини КОН эргини билен битараплашдырылса калий сульфатынын нэче моль мукдары эмеле гелер. (Жогабы: 0,2 моль K_2SO_4 .)

12—45. Алюминий аммиак эгинде Al —11,34%, N —5,91%, H —1,69%, S —27%, O —54,61% тутяр. Алюминн аммиак эгиннн формуласыны тапмалы. (Жогабы $\text{AlNH}_4(\text{SO}_4)_2$.)

12—46. 10 г натрий хлориди билен натрий сульфатынын гарындысыны саклаян эргине барий хлоридинн эргининн етерлик мукдары гошуланда 0,01 моль чөкүнди эмеле гелди. Илкибашдакы гарындынн процент дүзүмүнн хасапаламалы. (Жогабы: 14,2% Na_2SO_4 .)

12—47. Дүзүмн $x_2\text{S}_y\text{z}$ болан бирлешмеде күкүрт 34% дүзүмн x_2SO_4 болан бирлешмеде күкүрт 29,1% тутяр. x ве y элементлер хайсы элементдир. Ол дузларын формулаларынн язмалы. (Жогабы: Li_2SO_3 ; Li_2SO_4 .)

12—48. Яшуулыларын «мавуужа» дийип атландырян дузунн дүзүминдэки элементлерин масса гатнашыклары: Cu —2 а. б.; S —1 а. б.; H —0,3125 а. б.; O —4,5 а. б. Онуң формуласыны тапмалы. (Жогабы: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.)

XIII БАП. ХИМИКИ РЕАКЦИЯЛАРЫҢ ЭСАСЫ КАНУНАЛАЙЫКЛЫКЛАРЫ. ХИМИКИ РЕАКЦИЯЛАРЫҢ ТИЗЛИГИ

Химики реакцияның тизлиги вагт бирлигинде белли бир гөврүмдәки реакция гирйән я-да эмеле гелйән мадданың бириниң мукдары билен кесгитленилйәр. Ол шейле формула билен аңладылар:

$$v = \frac{C_1 - C_2}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

(газ ве эргин халдакы маддалара дегишлидир), бу ерде C_1 — башлангыч концентрация, C_2 — соңкы концентрация, $t_2 - t_1$ — вагт аралыгы.

$C_1 - C_2$ -ни, ΔC билен, $t_2 - t_1$ болса Δt билен чалшырып билерис. Онда: ΔC — реакция гирен я-да реакциядан соң эмеле гелен мадданың мукдарыдыр, ягны моль концентрациясыдыр. Δt болса, гечен вагтыдыр.

13—1. Эргин халдакы маддаларың реакциясы: $A + B = C$ деңлемә лайыклыкта гечйәр. Эгер A — мадданың башлангыч концентрациясы ($[A]$ — дийип беллежекдирис) 5 моль/л болуп, 10 минутдан соң 3,5 моль/л болан болса онда химики реакцияның тизлигини кесгитлемели.

Чөзүлиши. $C_1 = 5$ моль/л, $C_2 = 3,5$ моль/л, $\Delta t = 10$ мин,

$$v = \frac{5 - 3,5}{10} = 0,15, \quad v = 0,15 \text{ моль/л. мин.}$$

13—2. Реакция $A + 2B = C$ деңлемә лайыклыкта гечйәр. Башлангыч концентрациялар $[A] = 4$ моль/л, $[B] = 3$ моль/л болан болса реакция нетижесинде $[C] = 0,8$ моль/л болды. Реакциядан соң $[A]$ ве $[B]$ кесгитлемели. Реакцияның довамлылыгы (гечйән вагты) 5 секунд болса, онда реакцияның тизлигини билмели.

Чөзүлиши. 1) Хер бир маддадан нәче моль реакция гирендигини хасаплайарыс:

$$\frac{x \text{ моль}}{1 \text{ моль}} A + \frac{x \text{ моль}}{2 \text{ моль}} 2B = \frac{0,8 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} C \quad \left| \begin{array}{l} [A] = 1 \text{ моль/л,} \\ [B] = 2 \text{ моль/л,} \\ [C] = 1 \text{ моль/л.} \end{array} \right.$$

а) Реакция гирен A — мадда:

$$x : 1 = 0,8 : 1, \quad x = \frac{1 \cdot 0,8}{1} = 0,8, \quad x = 0,8 \text{ моль/л.}$$

б) Реакция гирен B — мадда $x : 2 = 0,8 : 1$, $x = \frac{2 \cdot 0,8}{1} = 1,6$,

$x = 1,6$ моль/л.

2) Реакциядан сон: $[A] = 4$ моль/л — $0,8$ моль/л = $3,2$ моль/л,
 $[B] = 3$ моль/л — $1,6$ моль/л = $1,4$ моль/л.

3) Химики реакцияның тизлигини кесгитлейәрис:

а) $v = \frac{0,8 \text{ моль/л}}{5 \text{ сек}} = 0,16$ моль/л. с, A — мадда реакция гир.

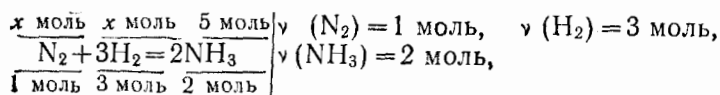
йәр.

б) $v = \frac{1,6 \text{ моль/л}}{5 \text{ с}} = 0,32$ моль/л. с, B — мадда реакция гир.

йәр.

13—3. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ реакцияда, реакциядан сон $[N_2] = 2$ моль/л, $[H_2] = 1$ моль/л, $[NH_3] = 5$ моль/л болды. Азотың ве водородың башлангыч концентрациясыны хасапламалы. Эгер реакция 10 секундта гечен болса, онда химики реакцияның тизлигини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Башлангыч мадаларың нәче мукдарының реакция гирендигини хасаплаярыс:



а) Нәче моль N_2 реакция гирендигини хасаплаярыс:

$$x : 1 = 5 : 2, \quad x = \frac{5 \cdot 1}{2} = 2,5; \quad x = 2,5 \text{ моль.}$$

Азотың башлангыч концентрациясы $[N_2] = 2$ моль/л + $2,5$ моль/л = $4,5$ моль/л болар.

б) Нәче моль H_2 реакция гирендигини хасаплаярыс:

$$x : 3 = 5 : 2, \quad x = \frac{3 \cdot 5}{2} = 7,5, \quad x = 7,5 \text{ моль. Онда водородың}$$

башлангыч концентрациясы $[H] = 1 + 7,5$ моль/л = $8,5$ моль/л болар.

2) Химики реакцияның тизлигини хасаплаярыс:

а) Азота гөрә тизлиги

$$v = \frac{2,5 \text{ моль/л}}{10 \text{ с}} = 0,25 \text{ моль/л} \cdot \text{с};$$

б) Водорода гөрә тизлиги:

$$v = \frac{7,5 \text{ моль/л}}{10 \text{ с}} = 0,75 \text{ моль/л} \cdot \text{с};$$

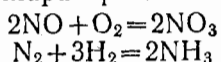
в) Аммиага гөрә тизлиги:

$$v = \frac{5 \text{ моль/л}}{10} = 0,5 \text{ моль/л} \cdot \text{с.}$$

Химики реакцияларын тизлигиниң шертлере баглылыгы

1. Химики реакцияларын тизлигиниң концентрация баглылыгы. Химики реакцияларын тизлиги реакция гирйән маддаларын концентрацияларынын көпелтмек хасылына гөни пропорционалдыр. Оны шейле формула билен аңладарыс. $v = K[A]^m \cdot [B]^n$ бу ерде $[A]$ ве $[B]$ реакция гирйән маддаларын концентрациясы, m ве n реакциядакы коэффициентлер, K — хемишелик (константа.)

Мысаллара йүзленелиң.



$$\begin{aligned} v &= K[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2] \\ v &= K[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3 \end{aligned}$$

13—4. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ реакцияда $[\text{SO}_2] = 8$ моль/л, $[\text{O}_2] = 5$ моль/л болса, онда химики реакциянын тизлигини кесгитлемели.

Чөзүлиши.

$$v = [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2] \cdot K \quad v = K \cdot 8^2 \cdot 5 = K \cdot 320; \quad v = K320 \text{ моль/л.}$$

13—5. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ реакцияда башлангыч маддаларын концентрациясы 2 эссе артдырылса химики реакцияларын тизлиги нәхили үйтгәр?

Чөзүлиши. Башлангыч тизли $v = K[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]$ болан болса, концентрация 2 эссе артдырыланда $v = K(2[\text{SO}_2])^2 \cdot 2[\text{O}_2] = 8K[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]$ болар. Илкибашкы тизликден 8 эссе артар.

13—6. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ деңлеме боюнча басыш 4 эссе артдырылса, гөни ве терс реакцияларын тизлиги нәхили үйтгәр?

Чөзүлиши. а) Гөни реакцияларын өңки тизлиги $v = K[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ басышын артдырылмагы концентрациянын артмагына элтиәнлиги үчин соңкы тизлик $v = K(4[\text{NO}])^2 \cdot 4[\text{O}_2] = 64K[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ болар. Башкы тизлик билен деңешдириленде 64 эссе артар.

б) Терс реакцияда башлангыч тизлик $v = K[\text{NO}_2]^2$, соңкы тизлик $v = K(4[\text{NO}_2])^2 = 16K[\text{NO}_2]^2$ болар. Өңки тизликден 16 эссе көп болар.

13—7. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ деңлеме боюнча гөчйән реакцияда басыш 10 эссе артдырылса гөни ве терс реакция нәхили үйтгәр?

Чөзүлиши. а) Гөни реакциянын башлангыч тизлиги $v = K[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3$, соңкы тизлиги $v = K10[\text{N}_2] \cdot (10[\text{H}_2])^3 = 10000K[\text{N}_2][\text{H}_2]^3$ өңкиден 10000 эссе артар.

б) Терсине гөчйән реакция башлангыч тизлик $v = K[\text{NH}_3]^2$, соңкы тизлик $v = K(10[\text{NH}_3])^2 = 100K[\text{NH}_3]^2$. Башлангыч тизликден 100 эссе артар.

13—8. $\text{FeCl}_3 + 3\text{KCNS} = \text{Fe}(\text{CNS})_3 + 3\text{KCl}$ эргинлер арасында гөчйәр. Башлангыч эргинлериң хер бирине 2 гөврүм сув гошулса, реакциянын тизлиги нәхили үйтгәр?

Чөзүлиши. Эргиниң үстүне сув гошулса концентрация азалып $\frac{1}{2}$ болянлыгы үчин химики реакциянын тизлиги песелер.

$$v = K \left(\frac{1}{2} [\text{FeCl}_3] \cdot \right) \cdot \left(\frac{1}{2} [\text{KCN S}] \right)^3 = \frac{1}{16} K [\text{FeCl}_3] \cdot [\text{KCN S}]^3$$

Өнкиден 16 эссе песелер.

13—9. $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$ реакцияда, башлангыч концентрациялар $[\text{HCl}] = 16$ моль/л. $[\text{O}_2] = 7$ моль реакциядан соң 4 моль хлорың эмеле геленлиги аныкланса, онуң реакциядан соңкы маддаларың концентрацияларыны кесгитлемели. (Жогабы: $[\text{HCl}] = 8$ моль/л, $[\text{O}_2] = 5$ моль/л, $[\text{H}_2\text{O}] = 4$ моль/л.)

13—10. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ реакцияда башлангыч концентрациялары $[\text{H}_2] = 5$ моль/л, $[\text{Cl}_2] = 4$ моль/л. 4 секундтан соң $[\text{H}_2] = 2$ моль/л болан болса, онда химики реакцияның тизлигини ве маддаларың концентрацияларыны хасапламалы. (Жогабы: $v = 0,75$ моль/л·с, H_2 ве Cl_2 реакция гирди; $v = 1,5$ моль/л·с, HCl эмеле гелди; $[\text{Cl}_2] = 2$ моль/л, $[\text{HCl}] = 6$ моль/л.)

13—11. $2\text{A} + 3\text{B} = \text{C}$ реакцияда концентрациялар 3 эссе артдырылса химики реакцияның тизлиги нэхили үйтгәр? (Жогабы: Химики реакцияның тизлиги 243 эссе артар.)

13—12. $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$ реакцияда басыш 10 эссе артдырылса, гөни ве терс реакцияның тизлиги нэхили үйтгәр? (Жогабы: Гөни реакция 1000 эссе, терс реакция 100 эссе артар.)

13—13. $3\text{A} + \text{B} = \text{C}$ схема боюнча гечйән реакцияда: а) $[\text{A}]$ 2 эссе артдырылса; б) $[\text{B}]$ 4 эссе артдырылса химики реакцияның тизлиги нэхили үйтгәр? (Жогабы: а) 8 эссе артар; б) 4 эссе артар.)

13—14. Барлаг иш № 18.

$\text{A} + \text{B} = \text{C}$ реакцияда эгер A мадданың башлангыч концентрациясы $[\text{A}]$... минутдан соң $[\text{A}]$... болан болса, онда химики реакцияның тизлигини хасапламалы.

Т №	Башлан. концен.	Сарп болан вагт	Соңкы концен.	Т №	Башлан. концен.	Сарп болан вагт	Соңкы концен.
1.	0,5 моль/л	6 мин.	0,2 моль/л	19.	0,3 моль/л	6 мин.	0,18 моль/л
2.	4 моль/л	8 мин.	2 моль/л	20.	10 моль/л	4 мин.	8 моль/л
3.	0,8 моль/л	5 мин.	0,3 моль/л	21.	1,5 моль/л	3 мин.	0,3 моль/л
4.	7 моль/л	3 мин.	1 моль/л	22.	1,7 моль/л	7 мин.	0,3 моль/л
5.	0,9 моль/л	4 мин.	0,3 моль/л	23.	2,5 моль/л	5 мин.	0,5 моль/л
6.	0,25 моль/л	2 мин.	0,05 моль/л	24.	1,8 моль/л	13 мин.	0,5 моль/л
7.	0,7 моль/л	5 мин.	0,1 моль/л	25.	3,9 моль/л	7 мин.	1,8 моль/л
8.	0,26 моль/л	8 мин.	0,12 моль/л	26.	5,4 моль/л	6 мин.	1,2 моль/л
9.	0,3 моль/л	20 мин.	0,1 моль/л	28.	4,1 моль/л	3 мин.	0,2 моль/л
10.	0,37 моль/л	25 мин.	0,12 моль/л	28.	7,5 моль/л	9 мин.	2,4 моль/л
11.	2 моль/л	15 мин.	0,5 моль/л	29.	8,7 моль/л	7 мин.	2,4 моль/л
12.	3 моль/л	7 мин.	0,9 моль/л	30.	6,5 моль/л	9 мин.	0,3 моль/л
13.	6 моль/л	9 мин.	0,6 моль/л	31.	0,37 моль/л	6 мин.	0,13 моль/л
14.	5 моль/л	13 мин.	2,4 моль/л	32.	0,35 моль/л	8 мин.	0,03 моль/л
15.	6 моль/л	8 мин.	0,4 моль/л	33.	0,49 моль/л	4 мин.	0,05 моль/л
16.	0,13 моль/л	6 мин.	0,01 моль/л	34.	0,19 моль/л	8 мин.	0,03 моль/л
17.	0,8 моль/л	9 мин.	0,08 моль/л	35.	7,1 моль/л	4 мин.	0,7 моль/л
18.	9 моль/л	9 мин.	0,0 моль/л	36.	4,3 моль/л	5 мин.	1,3 моль/л

Нусга: Гой $[A]=3,7$ моль/л 8 минутдан соң $[A]=0,5$ моль/л болсун.

$$\text{Чөзүлиши. } v = \frac{C_1 - C_2}{t} = \frac{3,7 - 0,5}{8} = \frac{3,2}{8} = 0,4; v = 0,4 \text{ моль/л} \cdot \text{мин.}$$

2. Химики реакцияларын тизлигинин температура баглылыгы. Температура хер 10 градус ёкарланда химики реакциянын тизлиги 2 эсседен 4 эсэ ченли артыр. Оңа температура коэффициенти дийилйэр. Химики реакциянын тизлигинин температура баглылыгыны шейле формула билен белленилйэр:

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

бу ерде: v_{t_2} — температурадакы тизлик, v_{t_1} — температурадакы тизлик, γ — температура коэффициенти, t_2 — соңкы температура, t_1 — башлангыч температура,

13—14 а. Температура 10°C ёкарланда химики реакциянын тизлиги ики эссе артыр. 20°C -де башлангыч тизлик $0,3$ моль/л·мин ден. Эгер температура: а) 40°C , б) 60°C , в) 0°C болса, онда химики реакцияларын тизлиги нэхили болар?

Чөзүлиши. а) Шерте гөрө: $v_{t_1} = 0,3$ моль/л, $\gamma = 2$, $t_2 = 40^\circ\text{C}$, $t_1 = 20^\circ\text{C}$, $vt_2 = ?$

$$v_{t_2} = 0,3 \cdot 2^{\frac{40 - 20}{10}} = 0,3 \cdot 2^2 = 1,2; vt_2 = 1,2 \text{ моль/л} \cdot \text{мин.}$$

б) $t_2 = 60^\circ\text{C}$;

$$v_{t_2} = 0,3 \cdot 2^{\frac{60 - 20}{10}} = 0,3 \cdot 2^4 = 4,8, v_{t_2} = 4,8 \text{ моль/л} \cdot \text{мин.}$$

в) $t_2 = 0^\circ\text{C}$ $v_{t_2} = 0,3 \cdot 2^{\frac{0 - 20}{10}} = 0,3 \cdot 2^{-2} = 0,3 \cdot \frac{1}{4} = 0,075$, $v_{t_2} = 0,075 \text{ моль/л} \cdot \text{мин.}$

13—15. 10°C -да химики реакциянын тизлиги 3 эссе артыр. Башлангыч температура 30°C . а) 70°C -де, б) 80°C -де; в) 100°C -де химики реакциянын тизлиги нэче эссе артар?

Чөзүлиши. а) Шерте гөрө: $\gamma = 3$, $t_2 = 70^\circ\text{C}$, $t_1 = 30^\circ\text{C}$,

$$v_{t_2} = v_{t_1} \cdot 3^{\frac{70 - 30}{10}} = v_{t_1} \cdot 3^4 = v_{t_1} \cdot 81. 81 \text{ эссе артар;}$$

б) $t_2 = 80^\circ\text{C}$, $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot 3^{\frac{80 - 30}{10}} = v_{t_1} \cdot 3^5 = v_{t_1} \cdot 243. 243 \text{ эссе артар;}$

в) $t_2 = 100^\circ\text{C}$, $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot 3^{\frac{100 - 30}{10}} = v_{t_1} \cdot 3^7 = v_{t_1} \cdot 2187. 2187 \text{ эссе артар.}$

13—16. Хер 10°C -де химики реакциянын тизлиги 2 эссе артыр. 40°C -де химики реакция 4 минутда амала ашян болса,

онда 70°C температурада химики реакция нәче вагтда амала ашар?

Чөзүлиши. 1) Химики реакцияның тизлигининң нәче эссе артындыгыны хасаплаярыс:

$$v_{12} = v_{11} \cdot 2^{\frac{70-40}{2}} = v_{11} \cdot 2^3 = v_{11} \cdot 8; 8 \text{ эссе артар.}$$

2) Химики реакцияның тизлиги вагта терс пропорционал-дыр. Ёнки гечйән вагтын $\frac{1}{8}$ бөлөгинде реакция гечип гутарар.

$$4. \frac{1}{8} = \frac{1}{2} \text{ минутда я-да 30 секундта гутарар.}$$

13—17. Эгер температура коэффициенти, ягны $\gamma = 3$ болса, онда химики реакцияның тизлигини 27 эссе артдырмак үчин температураны нәче градус ёкарландырмалы?

Чөзүлиши. 1) Гой башлангыч температура 0°C болсун. Артдырылан температураны x билен белләиң. Онда шейле

язып билерис: $v_{11} = v_{11} \cdot 3^{\frac{x-0}{10}}$. Эгер реакцияның тизлиги 27 эссе артан болса ($v_{11} \cdot 27$). Шейлеликде $3^{\frac{x-0}{10}} = 27$ я-да $3^{\frac{x}{10}} = 3^3$; $\frac{x}{10} = 3$; $x = 30$, $x = 30^\circ\text{C}$. Диймек, реакцияның тизлигини 27 эссе артдырмак үчин температураны 30° C ёкарландырмалы.

13—18. 40°C температурада химики реакция 48 минутда гечйәр. Температураны 60°C боланда болса химики реакция 3 минутда гечйәр. Химики реакцияның тизлигининң температура коэффициентини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Химики реакцияның тизлиги нәче эссе артындыгыны кесгитлейәрис: $48:3=16$ эссе артыпдыр.

2) Температура коэффициенти x билен беллесек, формуланы шейле язып билерис:

$$v_{12} = v_{11} \cdot x^{\frac{60-40}{10}} = v_{11} \cdot x^2 \text{ онда, } x^2 = 16, x = \sqrt{16} = 4, \gamma = 4.$$

13—19. Температура коэффициенти 3 болан реакция 50°C-де 54 минутда гутаряр. Эгер температура 70°C-а етирилсе, онда химики реакция нәче минутда гутарар? (Жогабы: 6 минутда.)

13—20. Химики реакцияның тизлигини 32 эссе артдырмак үчин температураны нәче градус артдырмалы? Температура коэффициенти 2 дийип кабул этмели. (Жогабы: 40°C.)

13—21. Химики реакцияның тизлиги 20°C-де 4 моль/л·с. Температура коэффициенти 2 болан реакцияда температура

50°C-ә етирилсе, онда химики реакцияның тизлигини хасапла-малы. (Жогабы: 32 моль/л·с.)

13—22. Химики реакцияда температура 30°C-ден 50°C етириленде химики реакцияның тизлиги 9 эссе артан болса, онда химики реакцияның температура коэффициентини кесгит-лемели. (Жогабы: 3.)

13—23. Барлаг иш № 19

Температура коэффициенти $\gamma =$ башлангыч темпера-тура ...°C-ден: а) ... °C; б) ... °C етирилсе химики реак-цияның тизлиги нәхили үйтгәр?

T №	γ	t_1	t_2	T №	γ	t_1	t_2
1	2	25°C	а) 45°C б) 5°C	19	4	20°C	а) 40°C б) 0°C
2	3	30°C	а) 60°C б) 0°C	20	3	30°C	а) 50°C б) 10°C
3	2	20°C	а) 40°C б) 0°C	21	3	50°C	а) 80°C б) 20°C
4	3	40°C	а) 80°C б) 10°C	22	3	60°C	а) 80°C б) 40°C
5	4	15°C	а) 55°C б) 5°C	23	2	70°C	а) 90°C б) 10°C
6	2	35°C	а) 75°C б) 5°C	24	4	60°C	а) 80°C б) 10°C
7	3	10°C	а) 70°C б) 0°C	25	2	80°C	а) 100°C б) 20°C
8	3	24°C	а) 64°C б) 4°C	26	2	50°C	а) 90°C б) 10°C
9	2	35°C	а) 95°C б) 15°C	27	2	75°C	а) 95°C б) 15°C
10	2	28°C	а) 58°C б) 8°C	28	3	15°C	а) 75°C б) 5°C
11	4	10°C	а) 90°C б) 0°C	29	4	90°C	а) 110°C б) 40°C
12	4	19°C	а) 39°C б) 9°C	30	2	20°C	а) 70°C б) 0°C
13	3	28°C	а) 48°C б) 8°C	31	2	30°C	а) 60°C б) 0°C
14	2	27°C	а) 57°C б) 7°C	32	3	40°C	а) 90°C б) 10°C
15	2	30°C	а) 70°C б) 10°C	33	2	40°C	а) 60°C б) 0°C
16	3	45°C	а) 75°C б) 15°C	34	2	36°C	а) 76°C б) 6°C
17	2	24°C	а) 64°C б) 4°C	35	2	39°C	а) 59°C б) 9°C
18	3	33°C	а) 63°C б) 3°C	36	3	65°C	а) 65°C б) 25°C

Нусра: Гой, $\gamma = 3$, $t_1 = 30^\circ\text{C}$, а) $t_2 = 70^\circ\text{C}$; б) $t_2 = 0^\circ\text{C}$ болсун,

Чөзүлиши. $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$

$$\frac{70 - 30}{10}$$

а) $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot 3^{\frac{10}{10}} = v_{t_1} \cdot 3^1 = v_{t_1} \cdot 81$, 81 эссе артар.

$$\frac{0 - 30}{10}$$

б) $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot 3^{\frac{0 - 30}{10}} = v_{t_1} \cdot 3^{-3} = v_{t_1} \cdot \frac{1}{27}$, 27 эссе песелер.

Химики деңаграмлылык

Өврүлишкли реакцияларда вагтын гечмеги билен гөня гөчйән реакция гитдигиче песелйәр, себәби башлангыч мадда-ларың концентрациялары азаляр. Терс реакция эмеле гөйлөй маддаларың концентрацияларының көпелмегиниң хасабына

артяр, ягны башлангыч маддалар эмеле гелмәге башлаяр. Шейле бир ягдай дөрөйәр: ики тарапа гечйән реакцияның тизлиги деңлешйәр ве маддаларың концентрацияларының дурнуклылык ягдайы дөрөйәр. Шол ягдай хем *химики деңаграмлылык* дийилйәр.

13—24. $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ өврүлишликли реакцияда азотың башлангыч концентрациясы 5 моль/л, водородың башлангыч концентрациясы 16 моль/л. Деңаграмлылык вагтында аммиагың концентрациясы 6 моль/л болан болса, онда азотың ве водородың деңаграмлылык концентрацияларыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) 6 моль NH_3 эмеле гелмек үчин: а) нәче моль азодың реакция гирендигини; б) нәче моль водородың реакция гирендигин хасаплайарыс. Деңлемеден гөрнүши ялы:

а) 2 моль NH_3 эмеле геленде 1 моль N_2 харчланяр.

6 моль ————— „ ————— x моль ————— „ —————

$$2:6=1:x, \quad x=\frac{6 \cdot 1}{2} \quad x=3 \text{ моль } N_2 \text{ харч болды.}$$

б) 2 моль NH_3 эмеле геленде 3 моль H_2 харч болар.

6 моль ————— „ ————— „ ————— x моль ————— „ —————

$$2:6=3:x, \quad x=\frac{6 \cdot 3}{2} = 9 \quad x=9 \text{ моль } H_2 \text{ харч болды.}$$

2) Илки башкы маддаларың (азотың ве водородың) деңаграмлылык концентрацияларыны хасаплайарыс. $[N_2]=5-3=2$ моль/л ве $[H_2]=16-9=7$ моль/л.

13—25. $A + 2B \rightleftharpoons C$ өврүлишликли реакцияда деңаграмлылык йүзе чыканда $[A]=0,6$ моль/л, $[B]=0,7$ моль/л, $[C]=0,4$ моль/л. A ве B маддаларың башлангыч концентрацияларыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) A ве B маддаларың харч болан мукдарларыны хасаплайарыс. Реакциядан угур алсак:

а) 1 моль C мадданың эмеле гелмегине 1 моль A мадда харч боляр. 0,4 моль C мадданың эмеле гелмегине 0,4 моль A мадда харчланяр.

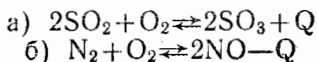
б) 1 моль C мадданың эмеле гелмегине 2 моль B мадда харч боляр. 0,4 моль C мадданың эмеле гелмегине 0,8 моль B мадда харчланяр.

2) башдакы маддаларың башлангыч концентрацияларыны хасаплайарыс:

$$[A]=0,6+0,4=1 \text{ моль/л, } [B]=0,7+0,8=1,5 \text{ моль/л.}$$

Шертлери үйтгетмек билен деңаграмлылыгы ислән тарапымыза сүйшүрип (угрукдырып) билерис. Бу барада Ле Шательенниң принципинден пейдаланярыс: *Температураның артмагы өврүлишликли реакцияларың угруны эндотермики реакция тарап сүйшүрйәр. Басышың артмагы гөврүмиң аз тарапына сүйшүрйәр.*

13—26. Денаграммлылык температура ёкарланда хайсы тарапа сүйшер?



Чөзулиши. а) реакцияда температураның ёкарламагы денаграммлылыгы чепе сүйшүрйөр.

б) — реакцияда болса сага сүйшүрер.

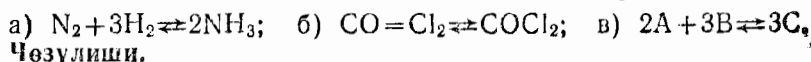
13—27. Басышын артмагы денаграммлылыгы нирә сүйшүрер? а) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$; б) $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$; в) $\text{H}_2 + \text{J}_2 \rightleftharpoons 2\text{HJ}$. (Жогабы: а) — реакцияда сага; б) — реакцияда чепе сүйшүрер; в) — реакция тәсир этмез.)

Химики денаграммлылыкда эмеле гелен маддаларың концентрацияларының көпелтмек хасылының башлангыч маддаларың концентрацияларының көпелтмек хасылына болан гатнашыгына *денаграммлылыгың константасы* дийилйөр.

Ол шейле формула билен белленйөр:

$$nA + mB \rightleftharpoons pC + gD \text{ реакция үчин } K = \frac{[C]^p \cdot [D]^g}{[A]^n \cdot [B]^m}.$$

13—28. Ашакдакы схема боюнча реакцияларың денаграммлылык константасының математик аңлатмаларыны язмалы:



а) $K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$; б) $K = \frac{[\text{COCl}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{Cl}_2]}$; в) $K = \frac{[\text{C}]^3}{[\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]^3}$.

13—29. Иодын ве водородын башлангыч концентрациясы 0,02 моль/л. Эгер HJ -ың денаграммлылык концентрациясы $[\text{HJ}] = 0,03$ моль/л болан болса, онда $\text{H}_2 + \text{J}_2 \rightleftharpoons 2\text{HJ}$ реакция боюнча денаграммлылык концентрациялары ве денаграммлылык константасыны хасапламалы.

Чөзулиши. 1) 0,03 моль HJ эмеле гелмек үчин нече мукдарда а) водород ве б) иод харч боланлыгыны хасаплаярыс:

а) 2 моль HJ үчин 1 моль H_2
 $0,03 \text{ моль} \text{ ————— } x \text{ моль} \text{ ————— } 22 : 0,03 = 1 : x, \quad x = \frac{0,03 \cdot 1}{2} = 0,015, \quad x = 0,015 \text{ моль } \text{H}_2.$

б) Шонун ялы-да, ягны 0,015 моль иод харчланар.
 Денаграммлылык концентрациялары:

а) $[\text{H}_2] = 0,02 - 0,015 = 0,005 \text{ моль/л},$

б) $[\text{J}] = 0,02 - 0,015 = 0,005 \text{ моль/л}.$

Денаграммлылык константасы: $K = \frac{0,03^2}{0,005 \cdot 0,005} = 36 \text{ болар}.$

13—30. $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$ денаграммлылык системасында, денаграммлылык концентрациялары $[\text{CO}] = 0,2$ моль/л, $[\text{Cl}_2] =$

$=0,3$ моль/л ве $[\text{COCl}_2]=1,2$ моль/л. Денаграмлылык константасыны ве башлангыч маддаларын илкинжи концентрацияларыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Реакцияның схемасы боюнча 1 моль COCl_2 эмеле геленде 1 моль CO ве 1 моль Cl_2 харчланылыгы үчин, башлангыч маддаларың илкибашдакы концентрациялары ашакдакы ялы болар.

$$[\text{CO}]=1,2+0,2=1,4 \text{ моль/л}, [\text{Cl}_2]=1,2+0,3=1,5 \text{ моль/л}.$$

Денаграмлылык константасы:

$$K = \frac{[\text{COCl}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{Cl}_2]} = \frac{1,2}{0,3 \cdot 0,2} = 20, K=20 \text{ болар}.$$

13—31. Денаграмлылык системасыны сага угрукдырмак үчин температураны нэхили үйтгетмели: а) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2 + Q$; б) $2\text{HBr} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{Br}_2 - Q$ в) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$.

13—32. Денаграмлылык системасыны сага угрукдырмак үчин басышы нэхили үйтгетмели: а) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$; б) $3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{O}_3$.

13—33. $2A + B \rightleftharpoons C$ денаграмлылык системасында A ве B маддаларын башлангыч концентрациялары $[A]=0,8$ моль/л, $[B]=0,3$ моль/л. Эгер денаграмлылык халда $[C]=0,2$ моль/л болан болса, онда денаграмлылык концентрациялары ве денаграмлылык константасыны хасапламалы. (Жогабы: $[A]=0,4$ моль/л, $[B]=0,1$ моль/л, $K=12,5$.)

13—34. $A + 2B \rightleftharpoons 2C$ денаграмлылык системасында денаграмлылык концентрациялары: $[A]=0,2$ моль/л, $[B]=0,5$ моль/л, $[C]=0,4$ моль/л. A ве B маддаларың башлангыч концентрацияларыны ве денаграмлылык константасыны хасапламалы. (Жогабы: $[A]=0,4$ моль/л, $[B]=0,9$ моль/л, $K=3,2$.)

13—35. Ашакдакы денаграмлылык системасында денаграмлылык константасының математики аңлатмасыны язмалы: а) $\text{Cl}_2 + 2\text{HJ} \rightleftharpoons \text{J}_2 + 2\text{HCl}$; б) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl}$; в) $\text{NO} + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_3$;

XIV БАП. АЗОТ. АЗОТ БИРЛЕШМЕЛЕРИ

14—1. Қадалы шертлерде 100 мл азотын массасы 0,125 г. Азотың молекуласы нәче атомдан дуряр?

Чөзүлиши. 1) Азотың бир молынын массасыны таптарысы

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}, V(N) = 22,4 \text{ л}, 100 \text{ мл} = 0,1 \text{ л.}$$

0,1 л N-ың массасы 0,125 г

$$22,4 \text{ л} \xrightarrow{\quad \quad \quad} x \text{ г} \quad 0,1 : 22,4 = 0,125 : x,$$

$$x = \frac{22,4 \cdot 0,125}{0,1} = 28. \quad x = 28 \text{ г.}$$

2) Азотың молекуласының нәче атомдан дуряңдыгыны кес-гитлейәрис: Азотың бир аграмлы моль массасы $M(N) = 14$

$$\text{г/моль. Онда: } \nu(N_x) = \frac{28 \text{ г}}{14 \text{ г/моль}} = 2 \text{ моль.}$$

Диймек, азотың молекуласы 2 атомдан дуряр: N_2 .

14—2. 20°C -да бир литр сувда $6,8 \cdot 10^{-4}$ моль азот эрейәр. Эгер шейле болса, онда бир литр сувда: а) нәче грам азот бар; б) азот молекулаларының саны нәче?

Чөзүлиши. а) Нәче грам азот бардыгыны хасаплайарысы $M(N_2) = 28 \text{ г/моль}$, $m(N_2) = 28 \text{ г}$, $m(N_2) = \dots$, $M = 6,8 \cdot 10^{-4} \cdot 28 = 1,9 \cdot 10^{-2}$, $m(N_2) = 1,9 \cdot 10^{-2} \text{ г.}$

3) Бир литр сувда эрән азот молекулаларының саныны хасаплайарысы:

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}, 1 \text{ моль-да } 6,02 \cdot 10^{23} N_2 \text{ бар}$$

$$6,8 \cdot 10^{-4} \xrightarrow{\quad \quad \quad} x \xrightarrow{\quad \quad \quad}$$

$$1 : 6,8 \cdot 10^{-4} = 6,02 \cdot 10^{23} : x, \quad x = \frac{6,8 \cdot 10^{-4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{1} = 4,09 \cdot 10^{20},$$

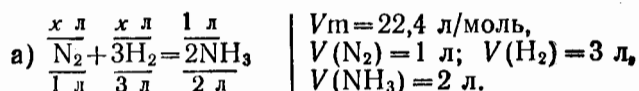
$$x = 4,09 \cdot 10^{20}.$$

14—3. Электрон теориясы боюнча азотың максимал валент-лигилгиниң нәче болуп билжекдигини субут этмели.

Чөзүлиши. Азотың дашкы гатлагында 5 электрон болуп, ола-рың икиси жүбүтлешен s , үчүси жүбүтлешмедик p электронлар-дыр: $s^2 p^3$. Жүбүтлешмедик 3 электрон билен ковалент багла-нышыгыны эмеле гетирип билжекдиги үчин үч валентли; жү-бүтлешен ики s электроныны донор хөкмүндө берип, багла-нышык эмеле гетирип билйәнлиги үчин максимум дөрт ва-лентли болуп билер.

14—4. а) 1 л аммиак; б) 1 л 34 процентли (дыкызлыгы 0,884 г/мл) аммиак эргинини алмак үчүн нэче литр азот ве водород герек (к. ш.)?

Чөзүлиши.



1. Нэче л азот герекдигини хасаплайарыс:

$$x : 1 = 1 : 2, \quad x = \frac{1 \cdot 1}{2} = 0,5, \quad x = 0,5 \text{ л N}_2.$$

2. Нэче л H₂ герекдигини хасаплайарыс:

$$x : 3 = 1 : 2, \quad x = \frac{3 \cdot 1}{2} = 1,5, \quad x = 1,5 \text{ л H}_2$$

б) 1 л аммиак эргининде нэче грам аммиак бардыгын хасаплайарыс. Онуң үчүн 1 л эргиниң массасын тапярис. Соң онуң 34 процентини тапярис:

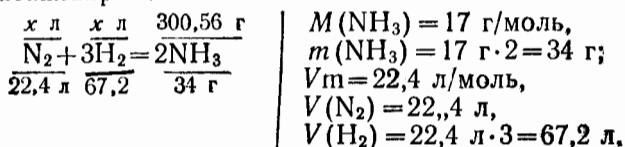
$$m = \rho \cdot V; \quad m = 0,884 \cdot 1000 = 884 \text{ г.}$$

100 г эргинде 34 г NH₃

$$884 \text{ ————— } x \text{ г —————}$$

$$100 : 884 = 34 : x, \quad x = \frac{884 \cdot 34}{100} = 300,56, \quad x = 300,56 \text{ г NH}_3.$$

300,56 г NH₃ алмак үчүн нэче литр N₂ ве H₂ герекдигини хасаплайарыс:



1. Нэче литр азот герекдигини хасаплайарыс:

$$x : 22,4 = 300,56 : 34, \quad x = \frac{300,56 \cdot 22,4}{34} = 198,016,$$

$$x = 198,016 \text{ л N}_2.$$

2. Нэче литр H₂ герекдигини хасаплайарыс:

$$x : 67,2 = 300,56 : 34, \quad x = \frac{300,56 \cdot 67,2}{34} = 594,048,$$

$$x = 594,048 \text{ л H}_2.$$

14—5. 20 л азот ве 60 л водород газларының гарындысы катализаторуң үстүндө гечириленде 10 л аммиак алынды (к. ш.). Гөврүми боюнча илкибашдакы газларың нэче проценти реакция гирипдир?

Чөзүлиши. 1) Нэче гөврүм азотуң ве водородуң реакция гирендигини хасаплайарыс:

$$\frac{x \text{ л}}{1 \text{ л}} + \frac{x \text{ л}}{3 \text{ л}} = \frac{10 \text{ л}}{2 \text{ л}} \quad \left| \begin{array}{l} Vm = 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(N_2) = 1 \text{ л, } V(H_2) = 3 \text{ л,} \\ V(NH_3) = 2 \text{ л.} \end{array} \right.$$

а) Нэче гөврүм (л) азотың реакция гирендигини кесгитлейэрис:

$$x : 1 = 10 : 2, \quad x = \frac{1 \cdot 10}{2} = 5, \quad x = 5 \text{ л } N_2;$$

б) Нэче л водородың реакция гирендигини кесгитлейэрис:

$$x : 3 = 10 : 2, \quad x = \frac{3 \cdot 10}{2} = 15, \quad x = 15 \text{ л } H_2.$$

2) Хер бир газдан нэче проценти реакция гирендигини хасаплайарыс:

а) Азотың нэче проценти реакция гирендигини кесгитлейэрис:

$$\begin{array}{l} 20 \text{ л } N_2\text{-ден } 5 \text{ л} \\ 100 \text{ — „ — } x \text{ л я-да} \end{array} \quad \begin{array}{l} 20 \text{ л — } 100\% \\ 5 \text{ л — } x\% \end{array} \quad x = \frac{5 \cdot 100}{20} = 25,$$

$x = 25\% N_2;$

б) Водородың нэче проценти реакция гирендигини кесгитлейэрис:

$$\begin{array}{l} 60 \text{ л } H_2\text{-дан } 15 \text{ л} \\ 100 \text{ л — „ — } x \text{ л} \end{array} \quad 60 : 100 = 15 : x, \quad x = \frac{100 \cdot 15}{60} = 25 \quad x = 25\% H_2.$$

14—6. 400 г сувда 20 л аммиак эредилди (к. ш.). Ол эргинде аммиагың тутян процентини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) 20 л аммиагың массасыны хасаплайарыс:

$M(NH_3) = 17 \text{ г/моль, } m(NH_3) = 17 \text{ г.}$

22,4 л NH_3 массасы 17 г

$$20 \text{ л — „ — „ — } x \text{ г } 22,4 : 20 = 17 : x,$$

$$x = \frac{20 \cdot 17}{22,4} = 15,2, \quad x = 15,2 \text{ г } NH_3.$$

2) Эргиниң массасының нэчедигини хасаплайарыс: 400 г + 15,2 г = 415,2 г.

3) Эргиниң процент концентрациясыны хасаплайарыс.

$$\begin{array}{l} 415,2 \text{ г-да } 15,2 \text{ г } NH_3 \\ 100 \text{ г — „ — } x \text{ г — „ — я-да } 15,2 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{———— } 100\% \\ \text{———— } x\% \end{array}$$

$$415,2 : 100 = 15,2 : x, \quad x = \frac{15,2 \cdot 100}{415,2} = 3,7, \quad x = 3,7\%.$$

14—7. 6,8 г аммиагы 18,25 г HCl -и болан дуз кислотасы билен бирлешдирилсе хайсы мадда ве нэче моль мукдарда эмеле гелер?

Чөзүлиши.

$$\frac{6,8 \text{ г}}{17 \text{ г}} + \frac{18,25 \text{ г}}{36,5 \text{ г}} = \frac{x \text{ моль}}{1 \text{ моль}} \quad \left| \begin{array}{l} M(NH_3) = 17 \text{ г/моль, } m(NH_3) = 17 \text{ г;} \\ M(HCl) = 36,5 \text{ г/моль, } m(HCl) = 36,5 \text{ г;} \\ \nu(NH_4Cl) = 1 \text{ моль.} \end{array} \right.$$

1) Хайсы мадданын реакцияның талабындан артык берлендигини кесгитлейәрис:

$$\nu(\text{HN}_3) = \frac{6,8}{17} = 0,4 \text{ моль}, \quad \nu(\text{HCl}) = \frac{18,25}{36,5} = 0,5 \text{ моль}.$$

HCl артык берленлиги үчин хасаплашыгы NH₃ билен геирйәрис:

$$6,8 : 17 = x : 1, \quad x = \frac{6,8 \cdot 1}{17} = 0,4; \quad x = 0,4 \text{ моль NH}_4\text{Cl}.$$

0,5—0,4=0,1 моль HCl реакция гирмән галар.

14—8. 29 г аммоний иодидине ашгар тәсир этдирип, лабораторияда 3,36 л (к. ш.) аммиак алынды. Ол теория боюнча алынмалысының нәче проценти боляр? (Жогабы: — 75.)

14—9. 332 г сувда 89,6 л аммиак эредилди (к. ш.). Алнан эргиниң нәче проценти аммиак? (Жогабы: 17%.)

14—9 а. Ден гөврүмде (к. ш.) 5,6 л аммиак ве H₂S газлары реакция гирсе, онда нәхили мадда ве нәче грам эмеле гелер? (Жогабы: 12,75 г NH₄HS.)

14—10. 7,3 г HCl билен 5,1 г аммиак реакция гирен болса, онда нәче грам аммоний хлориди эмеле гелер? (Жогабы: 10,7 г NH₄Cl ве 1,7 г NH₃.)

14—11. 7,6 г башга гарындысы болан техники аммоний сульфатының 50 грамына ашгар тәсир этдирмек билен (к. ш.) нәче литр NH₃ алмак болар? (Жогабы: 15,63 л.)

Азот кислотасы ве онун дузлары

14—12. Аммиагың 5 проценти йитги боляр дийип хасапланса, онда 6,3 тонна азот кислотасыны өндүрмек үчин нәче тонна аммиак гереке?

Чөзүлиши. 1) Нәче тонна NH₃ реакция гатнашяндыгыны хасаплаярыс:

$$\frac{x \text{ т}}{\text{NH}_3} \rightarrow \frac{6,3 \text{ т}}{\text{HNO}_3} \quad \left\{ \begin{array}{l} M(\text{NH}_3) = 17 \text{ г/моль}, \quad m(\text{NH}_3) = 17 \text{ т}; \\ M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль}, \quad m(\text{HNO}_3) = 63 \text{ т}. \end{array} \right.$$

$$x : 17 = 6,3 : 63, \quad x = \frac{17 \cdot 6,3}{63} = 1,7 \text{ т}, \quad x = 1,7 \text{ т NH}_3.$$

2) Өнүмчиликде болан йитгини хем хасап этмек билен нәче тонна аммиак герекедигини хасаплаярыс:

$$100 \text{ т-дан } 95 \text{ т NH}_3 \quad 1,7 \text{ т} \text{ ————— } 95\%$$

$$x \text{ т} \text{ ————— } 1,7 \text{ т} \quad \text{я-да} \quad x \text{ т} \text{ ————— } 100\%$$

$$100 : x = 95 : 17, \quad 1,7 : x = 95 : 100$$

$$x = \frac{17 \cdot 100}{95} = 1,79, \quad x = 1,79 \text{ т NH}_3.$$

14—13. Өнүмчиликде натрий нитратының 4 проценти йит-

ги болян болса, онда 1 тонна 63 процентли азот кислотасыны алмак үчин нәче тонна натрий нитраты гереке?

Чөзүлиши. 1) 1 тонна эргинде нәче HNO_3 бардыгыны хасаплайарыс:

$$100 \text{ т-да } 63 \text{ т} \quad 100 : 1 = 63 : x, \quad x = \frac{63 \cdot 1}{100} = 0,63,$$

$$1 \text{ т} \text{ — „ — } x \text{ т} \quad x = 0,63 \text{ т } \text{HNO}_3.$$

2) Йитги хасап эдилмесе нәче тонна NaNO_3 герекедигини хасаплайарыс.

$$\frac{x \text{ т}}{2 \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HNO}_3} \left| \begin{array}{l} \frac{0,63 \text{ т}}{126 \text{ т}} \\ M(\text{NaNO}_3) = 85 \text{ г/моль,} \\ m(\text{NaNO}_3) = 85 \text{ т} \cdot 2 = 170; \\ M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль,} \\ m(\text{HNO}_3) = 63 \text{ т} \cdot 2 = 126 \text{ т.} \end{array} \right.$$

$$x : 170 = 0,63 : 126, \quad x = \frac{170 \cdot 0,63}{126} = 0,85, \quad x = 0,85 \text{ т } \text{NaNO}_3.$$

3) Йитгини хасап эдиленде нәче тонна NaNO_3 герекедигини хасаплайарыс.

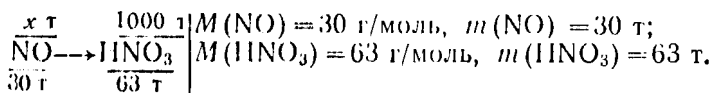
$$0,85 \text{ т} \text{ ————— } 96\%$$

$$x \text{ ————— } 100\% \quad x = 0,885 \text{ т яда } x = 885 \text{ кг.}$$

$$0,85 : x = 96 : 100, \quad x = \frac{0,85 \cdot 100}{96} = 0,885,$$

14—14. Марыда азот кислотасы өндүрүлгенде азот (II) оксидини 99 процентли азот кислотасына өврүлйөр. Аммиакдан азот (II) оксиди алнанда аммиагың 98%-и гатнашяр. Шөл маглуматлардан угур алып 1000 т азот кислотасыны өндүрмек үчин нәче тонна аммиак гереке? (Реакцияның деңлемесини язман чөзмөли.)

Чөзүлиши. 1) 1000 т азот кислотасыны эмеле гетирмеклиге гатнашан NO-ны хасаплайарыс.



$$x : 30 = 1000 : 63, \quad x = \frac{30 \cdot 1000}{63} = 476,2 \quad x = 476,2 \text{ т NO.}$$

2) Өнүмчиликде болан йитгиниңде хасап этсек, онда кислота өндүрмек үчин нәче тонна NO алландыгыны кесгитлейәрис:

$$476,2 \text{ т} \text{ ————— } 99\%$$

$$x \text{ т} \text{ ————— } 100\% \quad 476,2 : x = 99 : 100; \quad x = \frac{476,2 \cdot 100}{99} = 481,$$

$$x = 481 \text{ т NO}$$

3) 481 т NO алмак үчин нәче тонна NH_3 реакция гирендигини хасаплайарыс:

$$\frac{x \text{ т}}{\text{NH}_3} \rightarrow \frac{48 \text{ т}}{\text{NO}} \left| \begin{array}{l} M(\text{NH}_3) = 17 \text{ г/моль, } m(\text{NH}_3) = 17 \text{ т;} \\ M(\text{NO}) = 30 \text{ г/моль, } m(\text{NO}) = 30 \text{ т.} \end{array} \right.$$

$$x : 17 = 481 : 30, \quad x = \frac{481 \cdot 17}{30} = 272,6, \quad x = 272,6 \text{ т NH}_3.$$

4) Өнүмчиликте йитги болан аммиагы-да хасаба алсак, онда нэче тонна NH_3 герекдигини кесгитлейэрис:

$$272,6 \text{ т} \quad \text{---} \quad 98\%$$

$$x \text{ т} \quad \text{---} \quad 100\% \quad 272,6 : x = 98 : 100; \quad x = \frac{272,6 \cdot 100}{98} = 278$$

$x = 278 \text{ т NH}_3$.

14—15. Азот (IV) оксидиниң 98%-и HNO_3 эмеле гетирмэ-ге гатнашяр дийип хасаплап, 1 кг NO_2 -ден масса үлүши 0,6 HNO_3 болан азот кислотасының эргининиң нэче грамыны алмак болар?

Чөзүлиши. 1) 1 кг (1000 г) NO_2 -ниң нэче грамы кислота эмеле гетирмэге гатнашяр?

$$100 \text{ г-дан } 98 \text{ г NO}_2$$

$$1000 \text{ г} \quad \text{---} \quad x \text{ г} \quad 100 : 1000 = 98 : x; \quad x = \frac{98 \cdot 1000}{100} = 980;$$

$$x = 980 \text{ г NO}_2$$

2) 980 г NO_2 -ден нэче грам HNO_3 алмак болар

$$\frac{980 \text{ г}}{4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3} \left| \begin{array}{l} M(\text{NO}_2) = 46 \text{ г/моль,} \\ m(\text{NO}_2) = 46 \cdot 4 = 184 \text{ г;} \\ M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль,} \\ m(\text{HNO}_3) = 63 \cdot 4 = 252 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$980 : 184 = x : 252, \quad x = \frac{980 \cdot 252}{184} = 1342, \quad x = 1342 \text{ г HNO}_3.$$

3) Масса үлүши 0,6 HNO_3 болан азот кислотасының эргининиң нэче грамыны алып болар?

$$\begin{array}{l} 0,6 \quad \text{---} \quad 1342 \text{ г} \\ 1 \quad \text{---} \quad x \text{ г} \end{array}$$

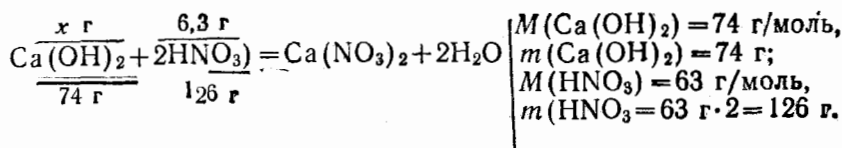
$$0,6 : 1,0 = 1342 : x, \quad x = \frac{1342 \cdot 1}{0,6} = 2240, \quad x = 2240 \text{ г HNO}_3.$$

14—16. 500 мл 0,2 М HNO_3 эргинини битараплашдырмак үчүн 0,1 М Ca(OH)_2 эргининиң нэче гөврүми герек?

Чөзүлиши. 1) 500 мл 0,2 М HNO_3 эргиндэки HNO_3 -иң массасыны хасаплаярыс. $m = V \cdot C \cdot M$, $C = 0,2 \text{ М}$, $V = 0,5 \text{ л}$,

$$M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль, } m = 0,2 \cdot 0,5 \cdot 63 = 6,3 \text{ г.}$$

2) 6,3 г HNO_3 -и битараплашдырмага Ca(OH)_2 -ниң герек болан массасыны хасаплаярыс.



$$x : 74 = 6,3 : 126, \quad x = \frac{74 \cdot 6,3}{126} = 3,7, \quad x = 3,7 \text{ г Ca}(\text{OH})_2.$$

3) 0,1 М Ca(OH)₂ эргининиң нәче гөврүми герекдигини хасапаярыс:

$$V = \frac{m}{C \cdot M}, \quad m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 3,7 \text{ г}, \quad C = 0,1 \text{ М}, \quad M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ г/моль},$$

$$V = \frac{3,7}{0,1 \cdot 74} = 0,5 \text{ л}, \quad 0,5 \text{ л} = 500 \text{ мл}.$$

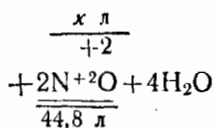
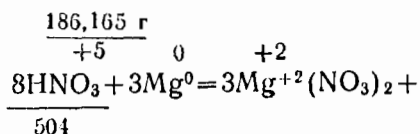
14—17. 31,5 проценти (дыкызлыгы $\rho = 1,182 \text{ г/мл}$) азот кислотасының 500 мл-и магний металы билен бирлешдирилсе азот (II) оксидиниң нәче гөврүми (к. ш.) бөлүнип чыкар? Реакцияны электрон баланс усулы аркалы деңлемели.

Чөзүлиши. 1) Эргиниң илки массасыны тапаярыс. Соң эргиндәки кислотаның массасыны хасапаярыс:

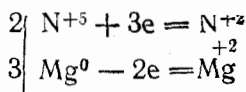
$$m = \rho \cdot V, \quad m = 1,182 \cdot 500 = 591 \text{ г}, \quad \begin{array}{l} 100 \text{ г-да } 31,5 \text{ г} \\ 591 \text{ г} \text{ — } x \text{ г} \end{array}$$

$$100 : 591 = 31,5 : x, \quad x = \frac{591 \cdot 31,5}{100} = 186,165, \quad x = 186,165 \text{ г HNO}_3.$$

2) Нәче л NO чыккандыгыны кесгитлейәрис:



$$\left\{ \begin{array}{l} M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль}, \\ m(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г} \cdot 8 = 504 \text{ г} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{NO}) = 22,4 \text{ л} \cdot 2 = 44,8 \text{ л}. \end{array} \right.$$



$$186,165 : 504 = x : 44,8, \quad x = \frac{186,165 \cdot 44,8}{504} = 16,5, \quad x = 16,5 \text{ л NO}.$$

14—18а. Нитратлар гыздырыланда даргаяр. Актив металларын нитратлары нитритлере ве кислорода даргаяр. Гара дәри хем шоңа эасланыландыр. Гара дәриде — 74,82% калий

нитраты, 11,5% күкүрт, 13,33% көмүр (углерод) бар. Гара дэринин формуласыны, маддаларың моль гатнашыкларыны тапмалы.

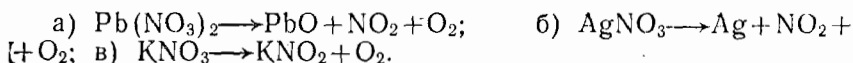
Чөзүлиши. $M(\text{KNO}_3) = 101 \text{ г/моль}$, $M(\text{S}) = 32 \text{ г/моль}$,

$$M(\text{C}) = 12 \text{ г/моль}, \quad \text{KNO}_3 : \text{S} : \text{C} = \frac{74,82}{101} : \frac{11,8}{32} : \frac{13,33}{12} = 0,74 :$$

$$: 0,37 : 1,11 = 2 : 1 : 3.$$

Гара дэри $2\text{KNO}_3 \cdot \text{S} \cdot 3\text{C}$ гатнашыкдадыр.

14—186. Электрон балансуулы билеи коэффициентлер гоймалы:



14—19. Аммиагың 3 проценти йитги боляр дийип хасапланса, онда 12,5 тонна азот кислотасыны өндүрмөк үчүн нече тонна аммиак герек? (Жогабы: 3,5 т.)

14—20. 800 мл м 0,5 М HNO_3 эргинини битараплашдырмак үчүн 2 М KOH эргининиң нече гөврүми герек? (Жогабы: 200 мл.)

14—21. 52,5 г азот кислотасы мис металы билеи бирлеширилгенде 5,6 л NO_2 газы (к. ш.) бөлүнип чыкды. Азот кислотасының процент концентрациясыны хасапмалы. (Жогабы: 60%.)

14—22. Нитратда азот — 35 процент, водород — 5 процент, кислород — 60 процент тутар. Ол нитратың молекуляр формуласыны тапмалы. (Жогабы: NH_4NO_3 .)

Фосфор. Фосфор бирлешмелери

14—23. Өнүмчиликте фосфорың йитгиси 3 процент дийип хасапланса онда 1 тонна фосфор алмак үчүн 65 проценти $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ болан фосфоритиң нече тоннасы герек болар?

Чөзүлиши. 1) Йитги болмадык ягдайында алынмалы фосфоры хасаплайарыс:

$$97\% \text{ ————— } 1 \text{ т}$$

$$100 \text{ ————— } x \text{ т} \quad x = \frac{1 \cdot 100}{97} = 1,03, \quad x = 1,03 \text{ т Р.}$$

2) 1,03 т фосфор алмак үчүн нече тонна $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ герекинни хасаплайарыс:

$$\begin{array}{l|l} \frac{x \text{ т}}{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} \rightarrow \frac{1,03 \text{ т}}{2\text{Р}} & \begin{array}{l} M(\text{P}) = 31 \text{ г/моль}, \\ m(\text{P}) = 31 \text{ т} \cdot 2 = 62 \text{ т}; \\ M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 310 \text{ г/моль}, \\ m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 310 \text{ т}. \end{array} \end{array}$$

$$x : 310 = 1,03 : 62, \quad x = \frac{310 \cdot 1,03}{62} = 5,15, \quad x = 5,15 \text{ т } \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2.$$

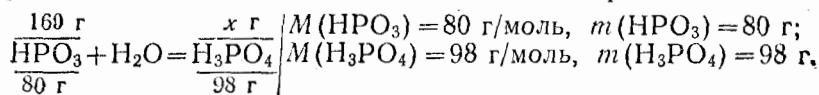
3) 65-проценти $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ болан фосфоритиң нәче тонна-сы герекдигини хасаплайарыс:

$$100 \text{ т фосфорит } 65 \text{ т } \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \\ x \text{ т } \text{-----} 5,15 \text{ т } \text{-----}$$

$$100 : x = 65 : 5,15, \quad x = \frac{100 \cdot 5,15}{65} = 7,9, \quad x = 7,9 \text{ т.}$$

14—24. 240 г сувда 160 г метафосфор кислотасы эредилди. Эргинде хайсы мадда эмеле гелди? Онуң процент концентрациясыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Метафосфор кислотасы сув билен бирлешип, орта фосфор кислотасыны эмеле гетирйәр. Нәче грам ортафосфор кислотасының эмеле гелйәндигини хасаплайарыс:



$$160 : 80 = x : 98, \quad x = \frac{160 \cdot 98}{80} = 196, \quad x = 196 \text{ г } \text{H}_3\text{PO}_4.$$

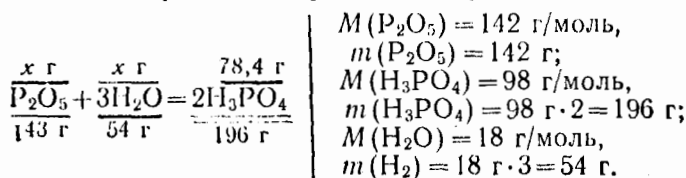
2) Эргиниң массасыны ве H_3PO_4 -иң процент концентрациясыны хасаплайарыс:

$$160 \text{ г} + 240 \text{ г} = 400 \text{ г} \quad \begin{array}{c} 400 \text{ г эргинде } 196 \text{ г } \text{H}_3\text{PO}_4 \\ 100 \text{ г } \text{-----} x \text{ г } \text{-----} \end{array}$$

$$400 : 100 = 196 : x, \quad x = \frac{100 \cdot 196}{400} = 49, \quad x = 49\% \text{ } \text{H}_3\text{PO}_4.$$

14—25. 78,4 процентли H_3PO_4 эргинини алмак үчин 216 г сувда нәче грам P_2O_5 эретмели.

Чөзүлиши. 1) Гой эргини 100 г дийип кабул эделиң, онда онуң 78,4 г-ы H_3PO_4 болуп, галан 21,6 грамы сувдур. 78,4 г H_3PO_4 алмак үчин нәче грам P_2O_5 герекдигини хасаплайарыс:



$$x : 142 = 78,4 : 196, \quad x = \frac{78,4 \cdot 142}{196} = 56,8, \quad x = 56,8 \text{ г } \text{P}_2\text{O}_5$$

2) 56,8 г P_2O_5 билен бирлешмәге нәче грам сув харч боляр:

$$x : 54 = 78,4 : 196, \quad x = \frac{54 \cdot 78,4}{196} = 21,6, \quad x = 21,6 \text{ г } \text{H}_2\text{O}.$$

3) 100 г 78,4 процентли эргин үчин жеми нәче грам сув герекдигини кесгитлейәрис:

$$21,6 \text{ г} + 21,6 \text{ г} = 43,2 \text{ г.}$$

4) 216 г сувда нәче грам P_2O_5 эретмелидигини хасапла-
ярыс:

43,2 г сувда 56,8 г P_2O_5 бар

216 г — „ — x г — „ —

$$43,2 : 216 = 56,8 : x \text{ г}, \quad x = \frac{216 \cdot 56,8}{43,2} = 284, \quad x = 284 \text{ г } P_2O_5.$$

14—26. Өзүндө 19,6 г H_3PO_4 саклаян эргине 16 г $NaOH$ саклаян эргин гошулса нәхили дуз ве нәче грам эмеле гелер?

Чөзүлиши. 1) Фосфор кислотасы билен $NaOH$ -ың моль гатнашыкларыны барлап гөрйәрис. Эгер: 1 : 1 болса, NaH_2PO_4 ; 1 : 2 болса Na_2HPO_4 ; 1 : 3 болса, Na_3PO_4 эмеле гелер.

$M(H_3PO_4) = 98$ г/моль, $M(NaOH) = 40$ г/моль,

$$\nu(H_3PO_4) = \frac{19,6}{98} = 0,2 \text{ моль}, \quad \nu(NaOH) = \frac{16}{40} = 0,4 \text{ моль}.$$

Диймек, 1 : 2 болянлыгы үчин Na_2HPO_4 эмеле гелер. Онда онун грам мукдарыны хасаплаярыс:

$$\frac{19,6 \text{ г}}{98 \text{ г}} H_3PO_4 + 2NaOH = \frac{x \text{ г}}{142 \text{ г}} Na_2HPO_4 + 2H_2O \quad \left\{ \begin{array}{l} M(H_3PO_4) = 98 \text{ г/моль}, \\ m(H_3PO_4) = 98 \text{ г}; \\ M(Na_2HPO_4) = 142 \text{ г/моль}, \\ m(Na_2HPO_4) = 142 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$19,6 : 98 = x : 142, \quad x = \frac{19,6 \cdot 142}{98} = 28,4, \quad x = 28,4 \text{ г } Na_2HPO_4.$$

14—27. 58%-и $Ca_3(PO_4)_2$ болан 50 кг сүңкде нәче кг фосфор бар?

Чөзүлиши. 1) 50 кг сүңкде нәче кг $Ca_3(PO_4)_2$ бардыгыны хасаплаярыс.

100 кг сүңкде 58 кг $Ca_3(PO_4)_2$ бар

$$50 \text{ кг} - \text{„} - x \text{ кг} - \text{„} - 100 : 50 = 58 : x, \quad x = \frac{58 \cdot 50}{100} = 29 \text{ кг},$$

2) 29 кг $Ca_3(PO_4)_2$ -де нәче кг фосфор бардыгыны хасап-
лаярыс:

$$\frac{29 \text{ кг}}{310 \text{ кг}} Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow \frac{x \text{ кг}}{62 \text{ кг}} 2P \quad \left\{ \begin{array}{l} M(Ca_3(PO_4)_2) = 310 \text{ г/моль}, \\ m(Ca_3(PO_4)_2) = 310 \text{ кг}; \\ M(P) = 31 \text{ г/моль}, \quad m(P) = 62 \text{ кг}. \end{array} \right.$$

$$29 : 310 = x : 62, \quad x = \frac{29 \cdot 62}{310} = 5,8, \quad x = 5,8 \text{ кг}.$$

14—28. 6,2 кг фосфор янанда фосфор (V) оксидиниң нәче кг-и эмеле гелер? (Жогабы: 14,2 кг P_2O_5 .)

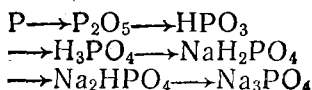
14—29. Өпүмчиликде фосфорың йитгиси 5 процент боляр дийин хасапланса, онда 1,9 тонна фосфор өндүрмек үчин 80 проценти $Ca_3(PO_4)_2$ болан фосфоритиң нәче тоннасы герек? (Жогабы: 12,5 т.)

14—30. 143,2 г сууда 56,8 г P_2O_5 эредилди. Эмеле гелен эргинде фосфор кислотасынын процент концентрациясыны хасап ламалы. (Жогабы: 39,2%.)

14—31. 4,9 г H_3PO_4 -ли эргин билен 2 г NaOH саклаян эргин реакция гирен болса хайсы дуз ве нече моль мукдарда эмеле гелер? (Жогабы: 0,05 моль NaH_2PO_4 .)

14—32. 200 мл фосфор кислотасынын 0,4 М эргини калий гидроксидини эргини билен долы битарапландырылса, онда нече грам дуз эмеле гелер? (Жогабы: 16,96 г K_3PO_4 .)

14—33. Схема боюнча гечйэн реакцияларың деңлемелери ни язмалы:



14—34. Аппатитиң 40%-и P_2O_5 98 кг фосфор кислотасыны алмак үчин шейле аппаратитиң нече килограммы герек?

Чөзүлиши. 1) 98 кг H_3PO_4 алмак үчин нече кг P_2O_5 герекигини хасап лааярыс:

$$\frac{x \text{ кг}}{P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4} \quad \frac{98 \text{ кг}}{196 \text{ кг}} \quad \left\{ \begin{array}{l} M(P_2O_5) = 142 \text{ г/моль,} \\ m(P_2O_5) = 142 \text{ кг;} \\ M(H_3PO_4) = 98 \text{ г/моль,} \\ m(H_3PO_4) = 98 \text{ кг} \cdot 2 = 196 \text{ кг.} \end{array} \right.$$

$$x : 142 = 98 : 196, \quad x = \frac{142 \cdot 98}{196} = 71, \quad x = 71 \text{ кг.}$$

2) Аппатитиң массасыны хасап лааярыс: 71 кг — 40 %
 x кг — 100 %

$$71 : x = 40 : 100, \quad x = \frac{71 \cdot 100}{40} = 177,5, \quad x = 177,5 \text{ кг.}$$

Минерал дөкүнлер

1) Азот дөкүнлериниң ёкумлылыгы, азотың тутян проценти билен хасап ламанылар.

2) Фосфор дөкүнлериниң ёкумлылыгы, P_2O_5 -иң тутян проценти билен хасап ламанылар.

3) Калий дөкүнлериң ёкумлылыгы K_2O -иң тутян проценти билен хасап ламанылар.

14—35. Азот дөкүнлери болан: а) NH_4NO_3 -иң;

б) $(NH_2)_2CO$ -иң; в) $(NH_4)_2SO_4$ -иң ёкумлылыгыны хасап ламалы.

Чөзүлиши. а) $M(NH_4NO_3) = 28 + 4 + 48 = 80$,

$$W_{(N)} = \frac{28}{80} = 0,35 \text{ я-да } 35\%;$$

$$6) M_r((\text{NH}_2)_2\text{CO}) = 28 + 4 + 12 + 16 = 60,$$

$$W_{(N)} = \frac{28}{60} = 0,467, \text{ я-да } 46,7\%.$$

$$в) M_r((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 28 + 8 + 32 + 64 = 132, W_{(N)} = \frac{28}{132} = 0,21$$

я-да 21%.

14—35 Фосфор дөкүнлерин: а) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; б) CaHPO_4 ;

в) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ёкумлылыгыны хасапламалы.

Чөзүлиши. а) $M_r(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 310, M_r(\text{P}_2\text{O}_5) = 142,$

$$W(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{142}{310} = 0,46 \text{ я-да } 46\%;$$

б) $M_r(\text{CaHPO}_4) = 136, M_r(\text{P}_2\text{O}_5) = 142, \text{ CaHPO}_4\text{-ден } \text{P}_2\text{O}_5$
өмөлө гелмеги үчүн CaHPO_4 -и ики эссе уялтмалы:

$$W(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{142}{136 \cdot 2} = \frac{642}{272} = 0,52 \text{ я-да } 52\%.$$

$$в) M_r(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 234, M_r(\text{P}_2\text{O}_5) = 142,$$

$$W(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{142}{234} = 0,65 \text{ я-да } 65\%.$$

14—36. Калый дөкүнлерин: а) KCl ; б) K_2CO_3 ёкумлылыгыны хасапламалы.

Чөзүлиши. а) $M_r(\text{KCl}) = 74,5, M_r(\text{K}_2\text{O}) = 94$ (KCl -иң ики молуны алмалы):

$$W(\text{K}_2\text{O}) = \frac{94}{74,5 \cdot 2} = \frac{94}{149,0} = 0,63, \text{ я-да } 63\%;$$

$$б) M_r(\text{K}_2\text{CO}_3) = 138, M_r(\text{K}_2\text{O}) = 94,$$

$$W(\text{K}_2\text{O}) = \frac{94}{138} = 0,68, \text{ я-да } 68\%.$$

14—36. 1 га ере 40 т дерс дөкдүлөр. Онда 0,6% калий оксиди бар. Ёкумлылыгы (K_2O боюнча) 40 т дерсе барабар болар ялы, 35% KCl саклаян калий дөкүниниң нөче масасыны дөкмели?

Чөзүлиши. 1) 40 т дерс нөче тонна калий оксидине габат гелйэндигини хасаплаярыс:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ т} \quad 0,6 \text{ т } \text{K}_2\text{O} \\ 40 \text{ т} \text{ ————— } x \text{ т } \text{K}_2\text{O} \end{array} \quad 100 : 40 = 0,6 : x, \quad x = \frac{40 \cdot 0,6}{100} = 0,24 \text{ т}.$$

2) 0,24 т K_2O нөче тонна KCl -а догры гелйэндигини хасап-
аярыс: $M(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль}, M(\text{K}_2\text{O}) = 94 \text{ г/моль}.$

KCl молыны икө көпелдйөрис $2\text{KCl} \rightarrow \text{K}_2\text{O}$

$$94 \text{ т } \text{K}_2\text{O} \text{ ————— } 74,5 \cdot 2 \text{ т } \text{KCl}$$

$$0,24 \text{ т } \text{K}_2\text{O} \text{ ————— } x \text{ т}$$

$$94 : 0,24 = 149 : x, \quad x = \frac{0,24 \cdot 149}{94} = 0,38, \quad x = 0,38 \text{ т } \text{KCl}.$$

3) 35%-и KCl болан калий декүнинің нәче тоннасы gerek-
дигини хасаплайарыс:

$$0,38 \text{ т} \text{ ————— } 35\%$$

$$x \text{ т} \text{ ————— } 100\%$$

$$0,38 : x = 35 : 100,$$

$$x = \frac{0,38 \cdot 100}{35} = 1,1$$

$$x = 1,1 \text{ тонна калий декүни.}$$

14—37. Байлашдырылан Хибин аппатити 40% P_2O_5 сак-
лаяр. 98 кг ортофосфос кислотасыны алмак үчин шейле нәче
кг аппатит gerek?

Чөзүлиши. 1) 98 кг H_3PO_4 алмак үчин нәче кг P_2O_5 gerek-
дигини хасаплайарыс:

$$\begin{array}{l} \frac{x \text{ кг}}{P_2O_5 + 3H_2O} = \frac{98 \text{ кг}}{2H_3PO_4} \left| \begin{array}{l} M(P_2O_5) = 142 \text{ г/моль,} \\ m(P_2O_5) = 142 \text{ кг;} \\ M(H_3PO_4) = 98 \text{ г/моль,} \\ m(H_3PO_4) = 98 \text{ кг} \cdot 2 = 196 \text{ кг.} \end{array} \right. \end{array}$$

$$x : 142 = 98 : 196, \quad x = \frac{142 \cdot 98}{196} = 71, \quad x = 71 \text{ кг } P_2O_5.$$

2) Өзүнде 40% P_2O_5 саклаян нәче кг аппатит gerekдигини
хасаплайарыс:

$$71 \text{ кг} \text{ ————— } 40\%$$

$$x \text{ кг} \text{ ————— } 100\%$$

$$71 : x = 40 : 100, \quad x = \frac{71 \cdot 100}{40} = 177,5,$$

$x = 177,5$ кг аппатит.

14—38. Чәржев суперфосфат заводында gerek болян фос-
форит Газагыстаның Жамбыл областындан алынар. Ол фос-
форитде орта хасап билен 35,5% P_2O_5 «бар». Фосфоритде
арасса $Ca_3(PO_4)_2$ нәче процент тутыр?

Чөзүлиши. 1) Той фосфорит 100 г болсун онда онун 35,5
грамы P_2O_5 боларды. Онда арасса $Ca_3(PO_4)_2$ -иң нәче грамы
өзүнде 35,5 г P_2O_5 сакляндыгыны хасаплайарыс:

$$M(Ca_3(PO_4)_2) = 310 \text{ г/моль, } m(Ca_3(PO_4)_2) = 310 \text{ г;}$$

$$M(P_2O_5) = 142 \text{ г/моль, } m(P_2O_5) = 142 \text{ г.}$$

$$310 \text{ г } Ca_3(PO_4)_2 \text{ саклаяр } 142 \text{ г } P_2O_5$$

$$x \text{ г} \text{ — „ — „ — „ — } 35,5 \text{ — „ — } 310 : x = 142 : 35,5,$$

$$x = \frac{310 \cdot 35,5}{142} = 77,5 \text{ г, } x = 77,5\% Ca_3(PO_4)_2.$$

14—39. Пагта үчин 1 га ере ортача 100 кг азот, 75 кг P_2O_5
25 кг K_2O дөкмели. Шол ёкумлылыклары бермек үчин 94%-и
 NH_4NO_3 болан аммиак селитрасының, 90%-и KCl калий хлю-
ридинің ве арасса икилейин суперфосфатың нәче кг-ны дөк-
мели?

Чөзүлиши. 1) Нәче кг NH_4NO_3 өзүнде 110 кг азот сакла-
яндыгыны хасаплайарыс:

$M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80 \text{ г/моль}$, $m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 28 + 4 + 48 = 80 \text{ г}$.

80 кг NH_4NO_3 -де 28 кг азот бар

$x \text{ кг} \text{ ————— } 110 \text{ —————}$

$$80 : x = 28 : 110, \quad x = \frac{80 \cdot 110}{28} = 314, \quad x = 314 \text{ кг},$$

2) 94% NH_4NO_3 болан нэче кг аммиак селитрасының герекдигини хасаплайарыс:

314 кг ——— 94 %

$x \text{ кг} \text{ ————— } 100 \%$

$$x = \frac{314 \cdot 100}{94} = 334,$$

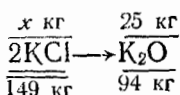
314 : $x = 94 : 100$,

$x = 334 \text{ кг } \text{NH}_4\text{NO}_3$.

3) Нэче кг KCl -дан 25 кг K_2O ёкумлылығы алып боляндыгыны кесгитлейэрис:

$M(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль}$, $m(\text{KCl}) = 74,5 \text{ кг} \cdot 2 = 149$, $M(\text{K}_2\text{O}) = 94 \text{ г/моль}$, $m(\text{K}_2\text{O}) = 94 \text{ кг}$.

$$x = \frac{149 \cdot 25}{94} = 39,6,$$



$$x : 149 = 25 : 94,$$

$$x = 39,6 \text{ кг } \text{KCl}$$

4) 90%-и KCl болан нэче кг калий хлоридини герекдигини хасаплайарыс:

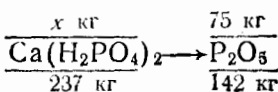
39,6 кг ——— 90 %

$x \text{ кг} \text{ ————— } 100 \%$

$x = 44 \text{ кг}$.

$$39,6 : x = 90 : 100, \quad x = \frac{39,6 \cdot 100}{90} = 44,$$

5) Нэче кг икилейин суперфосфат герек: $M(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 237 \text{ г/моль}$, $m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) = 237 \text{ кг}$, $M(\text{P}_2\text{O}_5) = 142 \text{ г/моль}$, $m(\text{P}_2\text{O}_5) = 142 \text{ кг}$.

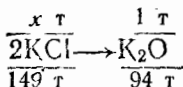


$$x : 237 = 75 : 142, \quad x = \frac{237 \cdot 75}{142} = 125 \quad x = 125 \text{ кг } \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2.$$

14—40. 1 га ере 1 т (K_2O хасабында) калий дөкүни дөкүленде картофелин хасаллыгыны 60 т артдырар. 95%-и KCl болан калий хлоридини (калий дөкүни) нэче тонна дөкмели?

Чөзүлиши. 1) Нэче тонна KCl 1 тонна ёкумлылык (K_2O) берип билмейэндигини кесгитлейэрис:

$M(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г/моль}$; $m(\text{KCl}) = 74,5 \cdot 2 = 149 \text{ г}$; $M(\text{K}_2\text{O}) = 94 \text{ г/моль}$, $m(\text{K}_2\text{O}) = 94 \text{ т}$.



$$x : 149 = 1 : 94, \quad x = \frac{149 \cdot 1}{94} = 1,6, \quad x = 1,6 \text{ т}.$$

герекдигини хасаплайарыс:

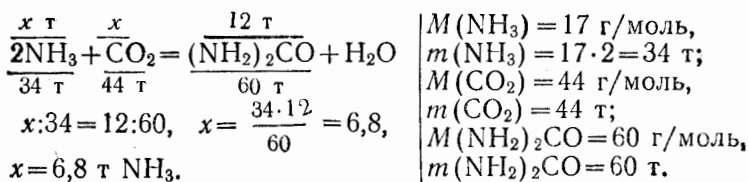
2) 95%-и KCl болан калий хлоридини нэче тоннасының

$$\begin{array}{l} 1,6 \text{ т} \text{ — } 95 \% \\ x \text{ т} \text{ — } 100 \% \end{array} \quad 16:x = 95:100, \quad x = \frac{16 \cdot 100}{95} = 1,7,$$

$x = 1,7 \text{ т.}$

14—41. Карбамиди (мочевина) сенагатда аммиагы углерод (IV) оксиди билен бирлешдирилип алынар. 12 т карбамид алмак үчин нәче тонна аммиак ве углерод (IV) оксиди герек?

Чөзүлиши.



$$x:34 = 12:60, \quad x = \frac{34 \cdot 12}{60} = 6,8,$$

$x = 6,8 \text{ т NH}_3.$

$$x:44 = 12:60 \text{ т,} \quad x = \frac{44 \cdot 12}{60} = 8,8, \quad x = 8,8 \text{ т CO}_2.$$

14—42. Минерал дөкүнлерден: а) KNO_3 -иң; б) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ -иң ёкумлылығыны хасапламалы.

Чөзүлиши. а) KNO_3 -де ики саны ёкумлы «элемент» бар.

I. Азодың нәче процент тутяңдығыны хасаплайарыс:

$$M(\text{KNO}_3) = 39 + 14 + 48 = 101,$$

$$W(\text{N}) = \frac{14}{101} = 0,138 \text{ я-да } 13,8 \%.$$

II. K_2O нәче процент тутяңдығыны хасаплайарыс:

$$W(\text{K}_2\text{O}) = \frac{94}{101 \cdot 2} = 0,465 \text{ я-да } 46,5 \%.$$

Жеми ёкумлылык: $13,8 \% + 46,5 \% = 60,3 \%$.

б) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ хем ики саны (N ве P_2O_5) ёкумлы «элемент» бар.

$$M(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 = 42 + 12 + 31 + 64 = 149. \quad M(\text{P}_2\text{O}_5) = 142.$$

I. Азодың нәче процент тутяңдығыны кесгитлейәрис:

$$W(\text{N}) = \frac{42}{149} = 0,28 \text{ я-да } 28 \%.$$

II. P_2O_5 нәче процент тутяңдығыны кесгитлейәрис:

$$W(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{142}{149 \cdot 2} = 0,47 \text{ я-да } 47 \%.$$

Жеми ёкумлылык: $28 \% + 47 \% = 75 \%$.

14—43. Хайсы дөкүнде ёкумлылык көп: калий сульфатындамы я-да калий карбонатында? Хасаплашык гечирмек билен субут этмели. (Жагабы: K_2CO_3 -де 68%.)

14—44. Тебигатда ин көп яйран фторапатитте 42,28% P_2O_5 , 50,03% CaO ве 7,74% CaF_2 бар. Фторапатитин формуласыны ики саны дуз гөрнүшинде язмалы.

14—45. Байлашдырылмадык Соликамский Сильвинитинде 25% KCl бар. Ол калий оксидине гечирилсе нәче процент болар? (Жагабы 15,8%.)

14—46. Агач күлүнің 18 проценти K_2O . Ол калий карбонатына гечирилсе нәче процент болар? (Жогабы 26,4%.)

14—47. 26,4 г аммоний сульфатына артыкмач мукдарда ашгар гошуланда эмеле гелйән газ өзүнде 39,2 фосфор кислота-сыны саклаян эргине гойбериленде, нәхили дуз ве нәче грам эмеле гелер? (Жогабы 46 г $NH_4H_2PO_4$.)

14—48. Өзүнде ёкумлы элементлерин үчүсиниде саклаян дузун формуласыны язмалы. (Жогабы $K_2NH_4PO_4$; $K(NH_4)_2PO_4$.)

14—49. Дөкүн хөкмүнде уланылаң сүңк уны 40% фосфор (V) оксидини саклаяр. Ол сүңк унуңда кальций фосфоты нәче процент тутяр. (Жогабы 87%.)

14—50. Барлаг үчин иш № 20.

. . . дөкүниң ёкумлылыгы хасапламалы.

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. KCl | 18. $(NH_4)_2HPO_4$ |
| 2. $Ca(H_2PO_4)_2$ | 19. K_2HPO_4 |
| 3. NH_4NO_3 | 20. $Mg(NO_3)_2$ |
| 4. K_2SO_4 | 21. NH_3 |
| 5. $CaHPO_4$ | 22. $Ca(CN)_2$ |
| 6. $(NH_4)_2SO_4$ | 23. NH_4Cl |
| 7. K_2CO_3 | 24. KH_2PO_4 |
| 8. $(NH_4)_2CO_3$ | 25. $Ca_5(PO_4)_3F$ |
| 9. KNO_3 | 26. Na_3PO_4 |
| 10. NH_4KSO_4 | 27. $(NH_4)_3PO_4$ |
| 11. K_3PO_4 | 28. Na_2HPO_4 |
| 12. $Ca_3(PO_4)_2$ | 29. NaH_2PO_4 |
| 13. $(NH_4)_2CO$ | 30. $Ca_5(PO_4)_3Cl$ |
| 14. $NaNO_3$ | 31. $(NH_4)_2SO_3$ |
| 15. $Ca(NO_3)_2$ | 32. $KHCO_3$ |
| 16. $NH_4H_2PO_4$ | 33. $K(NH_4)_2PO_4$ |
| 17. NH_4HSO_4 | 34. $K_2NH_4PO_4$ |

XV БАП. УГЛЕРОД. КРЕМНИЙ

I. Углерод җе онуң бирлешмелери

15—1. IV — группадакы элементлеринң биринин 3 грамы 4 грам водородлы бирлешмәни эмеле гетирйәр. Ол хайсы элемент?

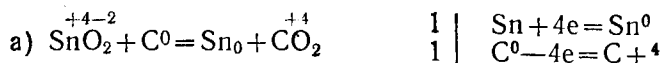
Чөзүлиши:

$$\frac{3}{x} + 2\text{H}_2 = \frac{4\text{r}}{x+4} \quad 3:x=4:(x+4), \quad 3(x+4)=4x, \quad 3x+12=4x, \\ x=12, \text{Ar}=12.$$

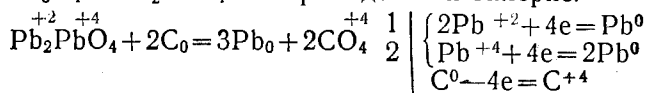
Относитель атом массасы 12 болан элемент углерод.

15—2. Оксидлеринң: а) SnO_2 ; б) Pb_3O_4 ағач көмри билен гайтарылышының деңлемелерини язмалы. Электрон балансулы аркалы коэффициентлер гоймалы.

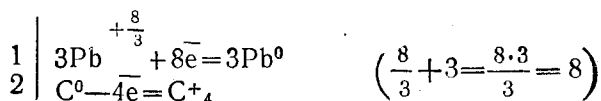
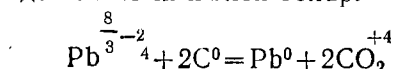
Чөзүлиши:



б) Pb_3O_4 -и $\overset{+2}{\text{Pb}_2}\overset{+4}{\text{PbO}_4}$ хөкүминде язып билерис.

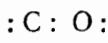


Pb_3O_4 -де Pb-инң оксидленме дережесиниң дроб сан $+\frac{8}{3}$ гөрнүшинде хем язып ишләп болар.



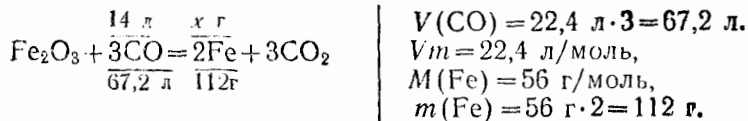
15—3. Электрон теориясы боюнча углерод (II) оксидиниң эмеле гелишини субут этмели. (Жогабы: Углеродынң атомының оянмадык халдакы жүбүтлешмедик ики саны «р» — «пе» электронлары кислородынң жүбүтлешмедик ики «р» -пе электронлары билен умумылашып ковалент багланышыгыны эмеле гетирйәрлер. Эмма онуң билен углерод атомының дашында гутарныклы (8 электронлы) гатлак эмеле гелмейәр. Шонуң үчин кислород өзүниң жүбүтлешен ики саны «р»-пе электронны донор хөкүмнде углерода берип, үчүнжи бир ковалент донор-акцептор-

багланышыгы эмеле гетирйәр (углеродың бош (вакант) орбиталиниң хасабына).



15—4. 14 л. СО аркалы демир (III) оксидинден нэче грам демири гайтармак болар?

Чөзүлүш.



$$14:67,2 = x:112, \quad x = \frac{14 \cdot 112}{67,2} = 23,3, \quad x = 23,3 \text{ г Fe.}$$

15—5. Углерод (II) оксиди билен углерод (IV) оксидиниң 20 мл гарындысы якыlandsa умумы газ гөврүми 4 мл азалды. Илкибашкы оксид гарындысында гөврүми боюнча нече процент оксидлер бар?

Чезулиши.

1) Углерод (II) оксиди янjar.



Реакциядан өң газ гарындылары 3 мл, реакциядан соң 2 мл, ягны 1 мл (3 мл — 2 мл) = 1 мл) азаляр.

1 мл. азалада 2 мл СО янjar.

$$4 \text{ мл} \xrightarrow{n} x \text{ мл} \xrightarrow{n} \dots$$

$$1:4=2:x, \quad x = \frac{4 \cdot 2}{1} = 8 \text{ мл}, \quad x = 8 \text{ мл CO.}$$

Диймек, гарындыда 8 мл СО бар экен.

Процент гатнашыкларыны тапжарыс.

а) CO нэче процент?

б) CO_2 нэче процент?

20 мл гарындыда 8 мл

$$100\% - 40\% = 60\% \text{ CO}_2.$$
$$100 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \times \text{мл}$$

$$20:100=8:x, \quad x=\frac{100}{20}=40, \quad x=40\%.$$

15—6. 1 л сууда 20°C -де $3,8 \cdot 10^{-2}$ моль углерод (IV) оксиди эрейәр. Шол шертде 1 л сууда: а) нәче грам углерод (IV) оксиди; б) молекулаларың саны нәче болуп билер?

Чөзүлиши. 1) $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$, $m(\text{CO}_2) = 44 \text{ г}$,

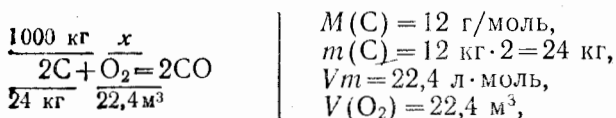
$$m(\text{CO}_2) = M \cdot \nu, \quad m(\text{CO}_2) = 44 \cdot 3,8 \cdot 10^{-2} = 1,672 \text{ г.}$$

2) CO₂-нің молекулаларының санын хасап аярыс.

$$N(\text{CO}_2) = N_A \cdot \gamma; \quad N(\text{CO}_2) = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 3,8 \cdot 10^{-2} = 22,876 \cdot 10^{21}.$$

15—7. 1 т коксы генератор газына өвүрмек үчин нэче м³ хова герек? Эмеле гелен газ гарындысының гөврүми нэче м³ боляр? (Хованың гөврүми боюнча 21% кислород).

Чөзүлиши. 1) Реакцияның денлемесини язмак билен нэче кислород харч боляндыгыны хасаплайарыс.



$$1000:24 = x:22,4, \quad x = \frac{22,4 \cdot 1000}{24} = 933, \quad x = 933 \text{ м}^3 \text{O}_2.$$

2) Нэче м³ хова герекдигини хасаплайарыс:

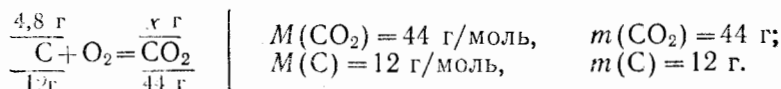
$$\begin{array}{l} 933 \text{ м}^3 \text{ — } 21\% \\ x \text{ — } \text{ „ — } 100\% \end{array} \quad 933:x = 21:100, \quad x = \frac{933 \cdot 100}{21} = 4443; \\ r = 4443 \text{ м}^3.$$

3) Газ гарындысының гөврүмини хасаплайарыс: Ховадакы 933 м³ кислород харч боляр (азалар). Онуң дерегинэ 993 + 1866 м³ СО эмеле гелйэр.

Шейлеликде, 4443 + 1866 м³ болар.

15—8. 4,8 г углерод янанда эмеле гелен углерод (IV) оксиди 16 г NaOH саклаян эргин аркалы синдирилди. Нетижеде хайсы дуз ве нэче грам эмеле гелер?

Чөзүлиши. 1) 4,8 гуглерод якыланда нэче грам СО₂ эмеле гелйэндигини хасаплайарыс:



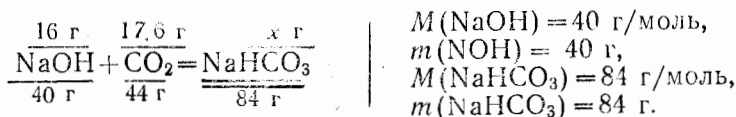
$$4,8:12 = x:44, \quad x = \frac{44 \cdot 4,8}{12} = 17,6, \quad x = 17,6 \text{ г}.$$

2) 17,6 г СО₂ билен 16 г NaOH бирлешенде нэхили дуз ве нэче грам эмеле гелер? Моль гатнашыкларыны берлап гөрүс:

$$\nu (\text{NaOH}) = \frac{16}{40} = 0,4 \text{ моль},$$

$$\nu (\text{Ca}_2) = \frac{17,6}{44} = 0,4 \text{ моль}.$$

Мукдар гатнашыклары 1:1 боланлыгы үчин NaHCO₃ эмеле гелер (Хасаплашыгы икиси билен хем гечирмек боляр).



$$16:40 = x:84, \quad x = \frac{16 \cdot 84}{40} = 33,6, \quad x = 33,6 \text{ г NaHCO}_3.$$

15—9. Сув газында 40% CO, 48% H₂ 6% CO₂ 5% N₂ ве 1% CH₄ бар. Хованың 21% кислород дийип хасаплап 1 м³ сув газының янмагы үчин нәче гөврүм хова гөрек (к. ш.)?

Чөзүлиши. 1) Нәче л СО бардыгыны хасаплаярыс:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ л-де } 40 \text{ л СО} \\ 1000 \text{ л-де } x \text{ л} \end{array} \quad 100:1000=40:x, \quad x=\frac{40 \cdot 1000}{100}=400, \\ x=400 \text{ л СО бар.}$$

2) 400 л СО-ның янмагына нәче литр O₂ гөреkdигини хасаплаярыс:

$$\begin{array}{l} 400 \text{ л} \quad x \text{ л} \\ \frac{2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2}{2 \text{ л} \quad 1 \text{ л}} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} V_m = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{O}_2) = 1 \text{ л}. \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} V(\text{CO}) = 2 \text{ л}, \\ V(\text{O}_2) = 1 \text{ л}. \end{array}$$

$$400:2=x:1 \quad x=\frac{400 \cdot 1}{2}=200, \quad x=200 \text{ л O}_2.$$

3) Сув газында нәче литр водород бардыгыны хасаплаярыс:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ л-де } 48 \text{ л H}_2 \\ 1000 \text{ л-де } x \text{ л.} \end{array} \quad 100:1000=48:x, \quad x=\frac{48 \cdot 1000}{100}=480, \\ x=480 \text{ л H}_2.$$

4) 480 л водородың янмагына нәче литр O₂ гөреkdигини кесгитлейәрис:

$$\begin{array}{l} 480 \text{ л} \quad x \text{ л} \\ \frac{2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}}{2 \text{ л} \quad 1 \text{ л}} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} V_m = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{H}_2) = 2 \text{ л}, \quad V(\text{O}_2) = 1 \text{ л}, \end{array} \right.$$

$$480:x=2:1, \quad x=\frac{480 \cdot 1}{2}=240, \quad x=240 \text{ л O}_2.$$

5) Сув газында нәче л CH₄ бардыгыны кесгитлейәрис:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ л-де } 1 \text{ л CH}_4 \\ 1000 \text{ л-де } x \text{ л} \end{array} \quad 100:1000=1:x, \quad x=\frac{1000 \cdot 1}{100}=10, \quad x=10 \text{ л CH}_4$$

6) 10 л CH₄ янанда нәче л O₂ гөреkdигини кесгитлейәрис:

$$\begin{array}{l} 10 \text{ л} \quad x \text{ л} \\ \frac{\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ л} \quad 2 \text{ л}} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} V_m = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{CH}_4) = 1 \text{ л}, \quad V(\text{O}_2) = 2 \text{ л}. \end{array} \right.$$

$$10:1=x:2, \quad x=\frac{10 \cdot 2}{1}=20, \quad x=20 \text{ л O}_2.$$

7) Әхли янян газларың янмагы үчин нәче литр кислород харчланяндыгыны хасаплаярыс:

$$200 \text{ л} + 240 \text{ л} + 20 \text{ л} = 460 \text{ л O}_2$$

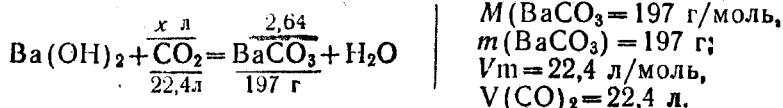
8) Эгер хованың 21%-и кислород тутян болса, онда нәче хова гөреkdигини хасаплаярыс. 460 л — 21%

$$100\% \text{ — хл.} \quad 460:x=21:100$$

$$x=\frac{460 \cdot 100}{21}=2200, \quad x=2200 \text{ л} = 2,2 \text{ м}^3 \text{ хова.}$$

15—10. Хованың дүзүминдәки углерод (IV) оксидини анык-
ламак үчин 1 м³ хова Ва(ОН)₂ эргининден гечирилгенде 2,64 г
ВаСО₃ эмеле гелди. Ховада СО₂ гөврүми боюнча нәче процент
тутар?

Чөзүлиши. 1) Ховада нәче л. СО₂ бардыгыны хасапаярыс:



$$x:22,4 = 2,64:197, \quad x = \frac{22,4 \cdot 2,64}{197} = 0,3, \quad x = 0,3 \text{ л CO}_2.$$

2) Хованың нәче проценти СО₂-ни хасапаярыс.

1000 л-де 0,3 л СО₂ бар

100 л-де —, — хл

$$1000:100 = 0,3:x, \quad x = \frac{100 \cdot 0,3}{1000} = 0,03, \quad x = 0,03\% \text{ СО}_2 \text{ тутар.}$$

15—11. Сенагатда мочевины — (NH)₂СО аммиак билең
углерод (IV) оксидини бирлешдирип алынар. 0,6 т мочевины
алмак үчин нәче гөврүм СО₂ ве NH₃ герек? (Жогабы: 224 м³
СО₂, 448 м³ NH₃.)

15—12. Өсүмлик япрагының бир квадрат метри бир гүнде
5 г углерод (IV) оксидини синдирийәр. Гүнебакар япрагының
мейданы 1,8 м² болса, ол бир гүнде өзүнде нәче грам углероды
топпап билер? (Жогабы: 2,45 г С.).

15—13. 92,9 г Fe₃O₄-и долы гайтармак үчин нәче литр СО
герек? (Жогабы: 35,84 л.)

15—14. Бир гөжө-гүндизде адам 1300 г углерод (IV) окси-
дини чыкарыр. Кадалы шертлерде ол нәче литр болар? (Жо-
габы: 662 л.)

15—15. Углерод оксидиниң гарындысының 50 мл якылаңда
газ гарындысының умуы гөврүми 10 мл азалды. Газ гарынды-
сында нәче гөврүм углерод (II) оксиди болундыр. (Жогабы:
20 мл СО).

Көмүр кислотасы ве онун дузлары

15—16. 20% башга гарындысы болан 200 г хек дашыңдан
нәче литр углерод (IV) оксидини алмак болар?

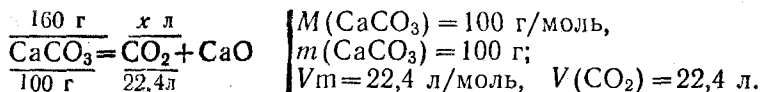
Чөзүлиши. 1) 200 г хек дашында нәче процент СаСО₃ бар,
дыгыны хасапаярыс: 100% — 20% = 80%;

2) Нәче грам арасса СаСО₃ бардыгыны кесигилейәрис:
100 г хек дашында 80 г СаСО₃ бар.

$$200 \text{ г} \text{ ————— } x = \text{ ————— }$$

$$100:200 = 80:x, \quad x = \frac{200 \cdot 80}{100} = 160 \text{ г,} \quad x = 160 \text{ г СаСО}_3.$$

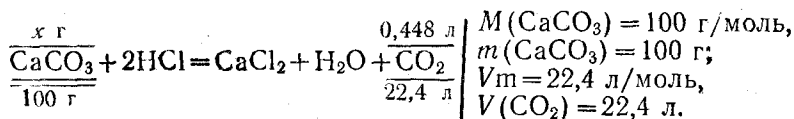
3) 160 г CaCO_3 -ден нәче литр CO_2 алындыгыны хасап-
ярыс:



$$160:100 = x:22,4, \quad x = \frac{160 \cdot 22,4}{100} = 35,84 \text{ л,} \quad x = 35,84 \text{ л CO}_2.$$

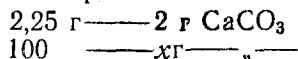
15—17. Анализ үчин алнан 2,25 г хек дашына етерлик мук-
дарда дуз кислотасы гошуланда 448 мл углерод (IV) оксиди
(к. ш.) бөлүнип чыкды. Хек дашында арасса CaCO_3 нәче про-
цент тутяр?

Чөзүлиши. 1) Бөлүнип чыкан углерод оксиди боюнча арасса
 CaCO_3 -н хасапаярыс:



$$x:100 = 0,448:22,4, \quad x = \frac{100 \cdot 0,448}{22,4} = 2, \quad x = 2 \text{ г CaCO}_3.$$

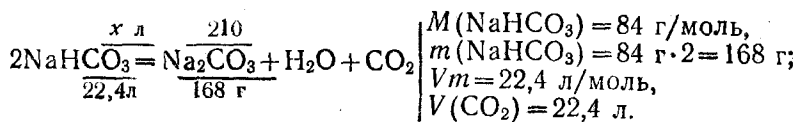
2) Хек дашында арасса CaCO_3 нәче процент тутяндыгыны
хасапаярыс:



$$2,25:100 = 2:x, \quad x = \frac{100 \cdot 2}{2,25} = 89, \quad x = 89 \%.$$

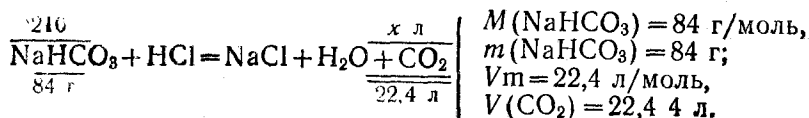
15—18. 210 г NaHCO_3 -ден кадалы шертлерде: а) гыздыры-
ланда; б) кислота тәсир этдирилгенде нәче литр углерод (IV)
оксиди эмеле гелер?

Чөзүлиши. а) Гыздырыланда нәче литр CO_2 эмеле гелйән-
дигини кесгитлейәрис:



$$210:168 = x:22,4, \quad x = \frac{210 \cdot 22,4}{168} = 28, \quad x = 28 \text{ л.}$$

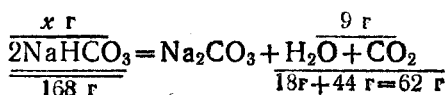
б) Кислота тәсир этдирмек билен нәче л CO_2 алындыгыны
хасапаярыс:



$$210:84 = x:22,4 \quad x = \frac{210 \cdot 22,4}{84} = 56, \quad x = 56 \text{ л CO}_2$$

15—19. Натрий карбонаты билен натрий гидрокарбонатының 146 г гарындысы гыздырылды. Гыздырмаклык массаның еңлемегі гутарянча довам этдирилди. Нетижеде гарындының массасы 137 г болды. Илкибашкы гарындыда хер бир карбонат нече процент тутяр.

Чөзүлиши. 1) Еңлемеклик гидрокарбонатын гыздырыланда карбонаты, сува ве углерод (IV) оксидине даргамагы аркалы боляр. (CO_2 ве сув гыздырыланда чыкып гидйәр.) Шерте гөрә масса 146 г — 137 г = 9 г енлөпдир. Шона эсасланып гарындыда нече грам гидрокарбонат бардыгыны билйәрис:



$$\begin{aligned} M(\text{NaHCO}_3) &= 84 \text{ г/моль,} \\ m(\text{NaHCO}_3) &= 84 \text{ г} \cdot 2 = 168 \text{ г;} \\ M(\text{H}_2\text{O}) &= 18 \text{ г/моль} \\ m(\text{H}_2\text{O}) &= 18 \text{ г;} \\ M(\text{CO}_2) &= 44 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CO}_2) &= 44 \text{ г.} \end{aligned}$$

$$x:168=9:62, \quad x = \frac{168 \cdot 9}{62} = 24,4, \quad x = 24,4 \text{ г NaHCO}_3.$$

2) Процент дүзүмини хасапаярыс.

146 г гарындыда 24,4 г NaHCO_3

100 г ————— " ————— хг ————— "

$$146:100=24,4 \text{ г:х,}$$

$$x = \frac{24,4 \cdot 100}{146} = 16,7, \quad x = 16,7\% \text{ NaHCO}_3$$

$$100\% - 16,7\% = 83,3\% \text{ Na}_2\text{CO}_3.$$

15—20. Ики валентли металың гидрокарбонатының карбонатына болан масса гатнашыгы 1,62:1 болса, онда ол карбонатын ве гидрокарбонатын формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Гой ики валентли металың массасы x болсун, карбонатын формуласы MeCO_3 , гидрокарбонатын формуласы $\text{Me}(\text{HCO}_3)_2$ болар.

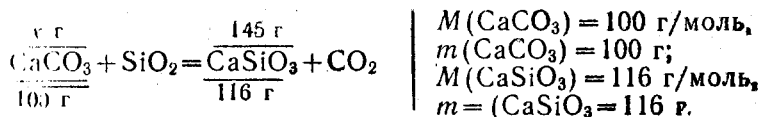
$$\frac{M(\text{HCO}_3)_2}{\text{MeCO}_3} = \frac{1,62}{1}, \quad \frac{x+122}{x+60} = \frac{1,62}{1},$$

$x+122=1,62 \cdot x+91,2$; $A_r=40$. Относитель атом массасы 40, ол Са. Карбонат — CaCO_3 , гидрокарбонат — $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

15—21. 16% башга гарындысы болан 80 г магний карбонатына етерлик өлчегде кислота гошулса нече литр (к. ш.) углерод (IV) оксиди чыкар? (Жогабы: 17,92 л CO_2 .)

15—22. Анализ үчин алнан 40 г поташа (K_2CO_3) 16 г HCl болан дуз кислотасы тәсир этдирилленде 4,48 л углерод (IV) оксиди бөлүнип чыкды. Поташда арасса K_2CO_3 -ин нече процент гутяндыгыны хасапламалы. (Жогабы: 69% K_2CO_3 .)

15—23. Бир валентли металың карбонатының массасы гидрокарбонатының массасы билен 3,7:3,4 алы гатнашяр. Карбона-



$$x:100=145:116, \quad x = \frac{100 \cdot 145}{116} = 125, \quad x = 125 \text{ г CaCO}_3.$$

2) CaCO₃ тутян процентини хасаплайрыс.

150 г хекдашында 125 г CaCO₃

100 г ————— " ————— " — x г ————— " —————

$$150:100=125:x, \quad x = \frac{100 \cdot 125}{150} = 83,3, \quad x = 83,3\% \text{ CaCO}_3.$$

15—30. Бэхерден, Акдепе ве Бабадурмаз кварц чэгелери Ашгабадын айна комбинаты үчин чиг малдыр. Йөнекей айнанын дүзүминде 13% Na₂O, 11,7% CaO ве 75,3% SiO₂ бар. Айнанын бу сортунын формуласыны оксидлер гөрнүшинде язмалы.

Чөзүлиши.

$M(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ г/моль}, \quad M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль},$

$M(\text{SiO}_2) = 60 \text{ г/моль}.$

$$\text{Na}_2\text{O}:\text{CaO}:\text{SiO}_2 = \frac{13}{62} : \frac{11,7}{56} : \frac{75,3}{60} = 0,21:0,21:1,26 = 1:1:6.$$

Формуласы Na₂O·CaO·6SiO₂.

15—31. 1 т йөнекей айнаны (дүзүми 15—30-нжы меселе ялы) алмак үчин, соданың, хек дашының ве кремний оксидиниң нөче грамы герек?

Чөзүлиши 1) 1 т, айна үчин нөче кг Na₂O герекдигини хасаплайрыс:

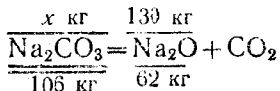
100 кг айнада 13 кг Na₂O

1000 кг ————— " ————— " — x кг ————— " —————

$$100:1000=13:x,$$

$$x = \frac{13 \cdot 1000}{100} = 130, \quad x = 130 \text{ кг Na}_2\text{O}.$$

2) 130 кг Na₂O алмак үчин нөче кг Na₂CO₃ герекдигини кесгитлейэрис:



106 кг 62 кг

$M(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ г/моль},$

$m(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ кг;} \quad$

$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль,}$

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г.}$

$$x:106=130:62, \quad x = \frac{106 \cdot 130}{62} = 222, \quad x = 222 \text{ кг Na}_2\text{CO}_3.$$

3) 1 т айна үчин нөче кг CaO герекдигини хасаплайрыс:

100 кг айнада 11,7 кг CaO

1000 ————— " ————— " — x кг ————— " ————— 100:1000=11,7:x,

$$x = \frac{11,7 \cdot 1000}{100} = 117, \quad x = 117 \text{ кг CaO}.$$

4) 117 кг CaO алмак үчин нэче кг CaCO₃ гереكدигини ха-саплайрыс:

$$\frac{x \text{ кг}}{\text{CaCO}_3} = \frac{117 \text{ кг}}{\text{CaO} + \text{CO}_2} \quad \left\{ \begin{array}{l} M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль}, \quad m(\text{CaO}) = 56 \text{ кг}; \\ M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}, \\ m(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ кг}. \end{array} \right.$$

$$x:100 = 117:56, \quad x = \frac{117 \cdot 100}{56} = 209, \quad x = 209 \text{ кг CaCO}_3.$$

5) 1 т айна үчин нэче кг SiO₂ гереكدигини кесгитлейэрыс:

100 кг айна 75,3 SiO₂

1000 кг — „ — x кг — „ —

$$100:1000 = 75,3:x, \quad x = \frac{75,3 \cdot 1000}{100} = 753, \quad x = 753 \text{ кг SiO}_2.$$

15—32. Кремний (IV) оксидинден 5,6 г кремний алмак үчин 96%-н углерод болан коксың нэче грамы герек? (Жогабы: 5 г C)

15—33. Бүзмейинде Түркменистаның ич ири цемент ве демир-бетон конструкциясының заводы ишлейэр. Цементин гөрнүшлери: а) CaO—73,7%, SiO₂—26,3%; б) CaO—65,1%, SiO₂—34,9%. Цементин формуласыны тапың. (Жогабы: 3CaO·SiO₂; б) 2CaO·SiO₂).

15—34. 25 г сода Na₂CO₃ чэге билен гыздырыланда 24,4 г натрий силикаты эмеле гелди. Содада натрий карбонаты нэче процент тутяр. (Жогабы: 84,8%.)

15—35. Тувегырдакы (Красноводск этрабы) доломити анализ этмек үчин 17,5 грамыны чэге билен гыздырыланда 20 г магний силикаты алынды. Доломитде нэче процент арасса MgCO₃ бар? (Жогабы: 96%.)

15—36. 95%-н арасса SiO₂ болан Гарагум чэгесинин 200 т-сыны кокс билен гайтармак аркалы нэче тонна кремний алмак болар? (Жогабы: 84 т Si.)

15—37. Кыңлык билен эрейэн айнаның бир гөрнүшинин формуласы K₂O·CaO·6SiO₂ 102 тоннасыны алмак үчин нэче тонна K₂CO₃, CaCO₃ ве SiO₂ герек (Жогабы: K₂CO₃—27,6 т, CaCO₃—20 т, SiO₂—72 т.)

15—38. Минерал асбестде MgO, CaO ве SiO₂-нин масса гатнашыклары дегишлиликде 15:7:30 болса, онда оңуң формуласыны тапмалы. (Жогабы: 3MgO, CaO, 4SiO₂.)

XVI БАП. МЕТАЛЛАР

Металларның умуи хәсиетлери

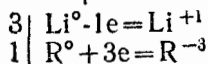
16—1. Атомларның саны хайсысында көп: 1 мг демирдеми я-да 1 мг мисде?

Чөзүлиши. Бу меселәни хасаплашык гечирмән хем чөзмек боляр. Хайсы бириниң относител атом массасы аз болса, шонуң хем атомларының саны көп болар. $Ar(Fe) = 56$, $Ar(Cu) = 64$. Диймек демириң атомларының саны көп.

16—2. 3 г литий металы периодик системада V группада ерлешкән метал дәл элементин бири билән 5 г химики бирлешмәни эмеле гечирйәр. Гечйән реакцияның электрон деңлемесини илмәк билән деңлешдирмели ве нәбелли элементи тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Нәбелли элементи «R», онуң атом массасыны болса «X» дийип белләлиң.

$$\text{Онда: } \frac{3 \text{ г}}{2 \text{ г}} \text{Li}^0 + \text{R}^0 = \frac{5-3=2 \text{ г}}{x \text{ г}} \text{Li}_3^+ \text{R}^{-3} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Li}) = 7 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Li}) = 7 \text{ г} \cdot 3 = 21 \text{ г;} \\ M(\text{R}) = x \text{ г/моль, } m(\text{R}) = x \text{ г.} \end{array} \right.$$



$$3 \cdot 21 = 2 \cdot x, \quad x = \frac{21 \cdot 2}{3} = 14, \quad x = 14 \text{ г.}$$

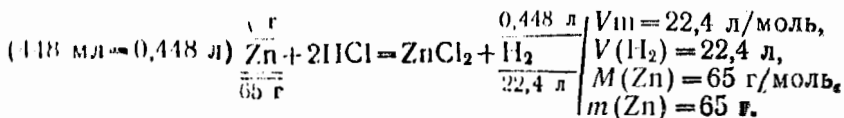
Al — 14 болан элемент V — группада азотдыр, $Ar(N) = 14$.

16—3. Металларның (K, Mg, Al) 1 молы кислота эргининден, сундан я-да алгар эргининден нәче литр водород чыкарар?

Чөзүлиши. Меселәни хасаплашык гечирмездән хем чөзмек болар. Эгер метал бир валентли болса, онда онуң 1 молы 11,2 л. водород чыкарар. Метал ики валентли болса, онда 22,4 л водород чыкарар. Метал үч валентли болса кислотадаңда, ашар эргининденде 33,6 л водород чыкарар.

16—4. Цинк тозаның пусгасыны анализ әдиләнде, онуң 1,4 грама дүң кислотагыздан 448 мл водород бөлүп чыкарды. Цинк тозаның пусгасында арсса цинк нәче процент тутыр?

Чөзүлиши. 1) Чыкан водород боюнча арсса цинкиң массагыны билдәрис:



$$x \cdot 65 \text{ г} = 0,448 : 22,4, \quad x = \frac{65 \cdot 0,448}{22,4} = 1,3, \quad x = 1,3 \text{ г Zn.}$$

2) Цинк тозанында цинк нэче процент тутяндыгыны хасап-ларыс:

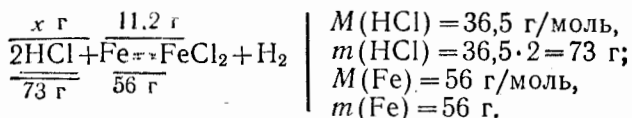
1,4 г-да 1,3 г Zn бар.

100 г — " — x г —

$$1,4:100=1,3:x, \quad x=\frac{1,3 \cdot 100}{1,4}=93, \quad x=93\%.$$

16—5. 11,2 г демир овунтыгыны эретмек үчин дыкызлыгы 1,1 г/мл болан 20%-ли нэче мл дуз кислотасы герек?

Чөзүлиши: 1) HCl-ин массасыны хасапаярыс:



$$x:73=11,2:56, \quad x=\frac{73 \cdot 11,2}{56}=14,6, \quad x=14,6 \text{ г HCl}.$$

3) HCl-ин эргининин массасыны хасапаярыс:

14,6 г — 20% 14,6 : x = 20 : 100

x г — 100%

$$x=\frac{14,6 \cdot 100}{20}=73, \quad x=73 \text{ г HCl}.$$

4) нэче мл дуз кислотасының герекдигини кесгитлейэрис:

$$v=\frac{m}{\rho}=\frac{73 \text{ г}}{1,1 \text{ г/мл}}=66,3 \text{ мл}.$$

16—6. Өзүнде мис сульфатыны ве демир сульфатыны сакла-ян эргине цинк пластинкасы батырылса, илки хайсы метал гай-тарылар?

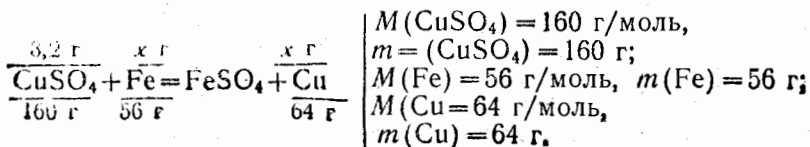
Чөзүлиши. а) Илки гүйжеңме электрохимики хатарында ызда дурияң метал-мис, соң болса демир гайтарылар.

16—7. 200 мл CuSO_4 -ың 0,1 М эргинине 10,112 г демир пластинкасы батырылды. Мис сульфатындакы мис долы гайтарылаң-дан соң пластинканың массасы нэче грам болар?

Чөзүлиши. 1 усул. 1) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ реакцияның деңлемеси боюнча 1 моль демир 1 моль миси гайтаряр. Демир пластинкасы оларың атом массаларының таңавуды ялы агра-лар: 64—56=8.

2) Мис сульфатының эргининде нэче грам CuSO_4 бардыгы-ны хасапаярыс:

$$m(\text{CuSO}_4) = M \cdot C \cdot V = 160 \cdot 0,1 \cdot 0,2 = 3,2, \quad m(\text{CuSO}_4) = 3,2 \text{ г}.$$



$$160 \text{ г} \text{ ————— } 8 \text{ г}$$

$$3,2 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г}$$

$$160:3,2=8:x,$$

$$x = \frac{3,2 \cdot 8}{160} = 0,16, \quad x = 0,16 \text{ г. Онда пластинканың массасы:}$$

$$10,112 \text{ г} + 0,16 \text{ г} = 10,272 \text{ г болар}$$

11 усул. а) Нәче г Fe реакция гирйәндигини кесгитлейәрис:

$$3,2:160=x:56,$$

$$x = \frac{3,2 \cdot 56}{160} = 1,12 \text{ г. Fe.}$$

б) Нәче грам Cu гайтарыляндыгыны кесгитлейәрис: $3,2:160=$
 $x:64,$

$$x = \frac{3,2 \cdot 64}{160} = 1,28, \quad x = 1,28 \text{ г Cu.}$$

в) Пластинканың нәхили үйтгейәндигини хасаплаярыс:
 $10,112 - 1,12 + 1,28 = 10,272 \text{ г болар.}$

16—8. Цинк пластинкасы мис сульфатына ве гуршун нитратына батырыланда онуң массасы нәхили үйтгәр?

Чөзүлиши. 1) Мис сульфатына батырыланда пластинка еңләп, себәби $\text{Ag}(\text{Zn}) > \text{Ag}(\text{Cu})$, яғны $65 > 64$.

2) Гуршун нитратына басырыланда пластинка ағралар, себәби $\text{Ag}(\text{Zn}) < \text{Ag}(\text{pb})$, яғны $65 < 207$.

16—9. Күмүш нитратының әргинине батырлан 50 г мис пластинкасы аз вагтдан сон, әргинден чыкарылып гурадылып чекиленде онуң массасы 53,04 г болды. а) Нәче грам күмүш пластинка чайылды? б) Нәче грам мис реакция гирди? (Жогабы: а) 4,32 г Ag; б) 1,28 г Cu.)

16—10. 90%-и ZnO болан 900 тонна цинк магданындан цинк ки долы гайтармак үчин нәче тонна көмүр гөрөк? (Жогабы: 120 т С.)

16—11. Сенагатда марганец (IV) оксидинден марганец алюминотермикки усул билән алынар. 330 т Mn алмак үчин нәче тонна MnO_2 ве Al гөрөк? (Жогабы: 522 т MnO_2 ; 216 т Al.)

16—12. Кобалты, кобалт оксидини CoO водород билән гайтарылып алынар. 295 кг кобалт алмак үчин гөрөк болан водород алмага 50%-ли күкүрт кислотасының нәче кг әргинини цинк билән бирлешдирмели? (Жогабы: 980 кг H_2SO_4 .)

16—13. Калий металының ики молы ве магний металының бир молы жеми нәче литр водород чыкарып билер (меселәни ятдан чөзмели)?

16—14. Натрий ве кальций металлларының хер бириниң ики молы нәче литр водород чыкарар (меселәни ятдан чөзмели)?

16—15. Атомларың саны хайсысында көп: 1 г демирдеми я-да 1 г мисде (меселәни ятдан чөзмели)?

16—16. 1,6 күкүрт I-группаның металы билән бирлешип, 2,3 г сульфид эмеле гстирийәр. Ол хайсы метал? (Жогабы: Li)

16—17. 5,6 л хлор II-группаның металы билен бирлешип, 27,75 г хлорид эмеле гетирйәр. Ол хайсы метал? (Жогабы: Са.)

16—18. 1,4 л кислород II-группаның металы билен бирлешенде 4 г оксид эмеле гетирйәр. Ол хайсы метал? (Жогабы, Mg.)

16—19. 1,6 г полат дуз кислотасы билен ишлениленде 560 мл водород чыкды. Шол полатда демир нәче процент тутяр? (Жогабы: 87,5%.)

16—20. 300 мл $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 0,2 м эргинине 16 г мис пластинкасы батырылды. Симап нитраты долы реакция гиренден соң пластинканың массасы нәче грам болар? (Жогабы: 24,22 г.)

16—21. 1,3 г цинки долы эретмек үчин 30%-ли күкүрт кислотасының эргининиң ($\rho = 1,218$ г/мл) нәче гөврүми герек? (Жогабы: 7 мл.)

16—22. Никел ве симап нитратларына батырылан цинк пластинкасының массасы нәхили үйтгәр?

16—23. Барлаг иш №

... (өлчег бирлигиндәки) ...метал ...группаның элементи билен ...г бирлешме эмеле гетирйәр. а) Ол хайсы элемент?

б) Реакцияның электрон дөңлемесини язмалы.

1	3 г	Ca	V	4,55 г	19	0,2 моль	Na	VII	8,4 г
2	0,2 моль	Mg	VI	20,6 г	20	10,8 г	Al	V	23,2 г
3	9 г	Al	VI	25 г	21	0,125 моль	Ca	VI	9 г
4	0,6 моль	K	V	29,6 г	22	7,2 г	Md	V	10 г
5	$2,408 \cdot 10^{23}$	Li	VI	6 г	23	13 г	Zn	VI	16,2 г
6	1,76 г	Sr	VII	3,18 г	24	1 г	Li	IV	2 г
7	$1,204 \cdot 10^{23}$	Al	VII	16,8 г	25	3 г	Al	VI	4 г
8	0,2 моль	Zn	VII	45 г	26	0,125 моль	Mg	VII	23 г
9	6,9 г	Na	V	10 г	27	0,4 моль	Na	VI	25 г
10	0,4 моль	Be	VI	10 г	28	27,4 г	Ba	VII	41,6 г
11	0,2 моль	Ba	VI	33,8 г	29	$1,204 \cdot 10^{23}$	Be	VII	8,9 г
12	11 г	Sr	VI	13 г	30	19,5 г	K	VII	83 г
13	9,75 г	K	VI	13,75 г	31	22 г	Sr	VI	30 г
14	4,5 г	Be	V	29,5 г	32	0,4 моль	Na	IV	12 г
15	0,025 моль	Ag	VII	4,75 г	33	3 г	Li	V	5 г
16	4 г	Cu	VI	5 г	34	0,2 моль	Hg	IV	46,6 г
17	106,4 г	Cs	V	11,2 г	35	15 г	Sc	VI	23 г
18	$1,505 \cdot 10^{18}$ г	Mg		9,5 г	36	7,98 г	Cs	V	9,4 г

Электрөлиз

Электрөлиз — хемишелик тоғуң гатнашмагында ғыздырылып әредилен эргинде (раславда) я-да сувдакы эргинде гечйән окисленме-гайтарылма реакциядыр. Катодда (тоғуң отрицател тарапында) *гайтарылма хадысасы* болуп гечйәр. Анодда (тоғуң положител тарапында) *окисленме хадысасы* болуп гечйәр.

16—24. 200 г NaCl -ың ғыздырылан эргини электролизленен-

де анодда 5,6 л хлор (к. ш.) бөлүнүп чыкты. а) Катодда нече грам натрий эмеле гелди? б) NaCl-ың нече проценти электролиз сезевар болды?

Чөзүлиши.

$\frac{x \text{ г}}{2\text{NaCl}} \xrightarrow{\text{элек}} \frac{x \text{ г}}{2\text{Na} + \text{Cl}_2} \quad \begin{array}{l} 5,6 \text{ л} \\ 22,4 \text{ л} \end{array}$	$\left\{ \begin{array}{l} V_m = 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(\text{Cl}_2) = 22,4 \text{ л;} \\ M(\text{Na}) = 23 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Na}) = 23 \cdot 2 = 46 \text{ г;} \\ M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль,} \\ m(\text{NaCl}) = 58,5 \cdot 2 = 117 \text{ г.} \end{array} \right.$
--	--

а) Нече грам Na эмеле гелйэндигини хасапаярыс:

$$x : 46 = 5,6 : 22,4, \quad x = \frac{46 \cdot 5,6}{22,4} = 11,5, \quad x = 11,5 \text{ г Na.}$$

б) Нече грам натрий хлориди электролизе севевар болянды-
ны кеситилейэри:

$$x : 117 = 5,6 : 22,4, \quad x = \frac{117 \cdot 5,6}{22,4} = 29,25, \quad x = 29,25 \text{ г NaCl.}$$

Натрий хлоридиниң нече проценти электролизленйэндигини кес-
итилейэри.

200 г-да 29,25 г

100 г — „ — х г — „ —

$$200 : 100 = 29,25 : x, \quad x = \frac{29,25 \cdot 100}{200} = 14,625,$$

$x = 14,625\%$ NaCl электролизленди.

Электролитлериң сувдакы эргинлери электролизлененде
ашадакы айратынлыктар болуп гечйэр:

I. Катодда: 1) Стандарт гүйжөнмесиниң потенциал ал-
гебранк улуыгы өрөн кичи болан метал ионлары (Li^+ -ден
 Al^{3+} -э ченли) бар болса, онда ол металлар гайтарылмаяр-да,
нейтрал молекула — сув гайтарылар, водород бөлүнүп чыкяр
 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$.

2) Стандарт гүйжөнмеси положител улуыкта болан метал-
ларын ионлары (Cu^{2+} , Hg^{2+} , Ag^+ ве ш.м.) болан эргин элек-
тролизлененде метал гайтарылар: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}^0$.

3) Стандарт гүйжөнмеси ёкарда агзаланлардан аралык ме-
тал ионлары (Zn^{2+} , Fe^{2+} , Cd^{2+} Ni ве ш. м.) болан эргин элек-
тролизленде метал-да, водород-да гайтарылып билер.

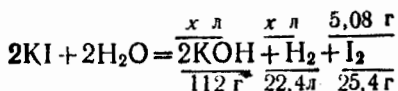
II. Анодда: 1) Анионлар бир атомлы (Cl^- , Br^- , I^-) ионлар
болса, онда шолар окисленйэрлер: $2\text{Cl}^- - 2\text{e} = \text{Cl}_2^0$.

2) Анионлар кислородлы кислоталарың галындыларының
 NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} ве ш. м. ве OH) ионлары бар болса, онда ней-

трал молекула-сув окисленйәр ве кислород бөлүнип чыкяр:
 $2\text{H}_2\text{O} - 4e = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

16—25. Калий иодидини эргини электролизлененде анодда 5,08 г иод эмеле гелди: а) нәче литр водород (к. ш.) бөлүнип чыккы? б) Нәче грам КОН эмеле гелди?

Чөзүлиши.



$$\begin{aligned} M(\text{I}_2) &= 254 \text{ г/моль}, \\ m(\text{I}_2) &= 254 \text{ г}; \\ V_{\text{m}} &= 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{H}_2) &= 22,4 \text{ л}; \\ M(\text{KOH}) &= 56 \text{ г/моль}, \\ m(\text{KOH}) &= 56 \cdot 2 = 112 \text{ г}. \end{aligned}$$

а) Нәче литр водород (к. ш.) бөлүнип чыкандыгыны кесгитлейәрис:

$$x:22,4 = 5,08:254, \quad x = \frac{22,4 \cdot 5,08}{254} = 0,448, \quad x = 0,448 \text{ л } \text{H}_2.$$

б) Нәче грам КОН эмеле гелендигини кесгитлейәрис:

$$x:112 = 5,08:254, \quad x = \frac{112 \cdot 5,08}{254} = 2,24, \quad x = 2,24 \text{ г } \text{KOH}.$$

16—26. 200 г 13,5%-ли CuCl_2 эргини долы электролизлененде хайсы маддалар ве нәче грам эмеле гелер?

Чөзүлиши. 1) Катодда мис гайтарылар: $\text{Cu}^{2+} + 2e = \text{Cu}$.
 Анодда хлор окисленер: $2\text{Cl}^- - 2e = \text{Cl}_2$.

2) Эргинде нәче грам CuCl_2 бардыгыны хасапаярыс:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ г. эрг-де } 13,5 \text{ г } \text{CuCl} \text{ г} \\ 200 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль}, \quad m(\text{Cl}_2) = 71; \\ M(\text{Cu}) = 64 \text{ г/моль}, \quad m(\text{Cu}) = 64 \text{ г}; \\ M(\text{CuCl}_2) = 135 \text{ г/моль}, \\ m(\text{CuCl}_2) = 135 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$100:200 = 13,5:x, \quad x = \frac{200 \cdot 13,5}{100} = 27, \quad x = 27 \text{ г}.$$

$$\text{Умумы гөрнүшде: } \begin{array}{c} 27 \text{ г} \\ \text{CuCl} \text{ г} \\ 135 \end{array} \xrightarrow{\text{электролиз.}} \begin{array}{c} x \quad x \\ \text{Cu} + \text{Cl}_2. \\ 64 \text{ г} \quad 71 \text{ г} \end{array}$$

а) Нәче грам мис эмеле гелйәндигини хасапаярыс:

$$27:135 = x:64, \quad x = \frac{27 \cdot 64}{135} = 12,8, \quad x = 12,8 \text{ г } \text{Cu}.$$

б) Нәче грам хлор бөлүнип чыкяндыгыны хасапаярыс:

$$27:135 = x:71, \quad x = \frac{27 \cdot 71}{135} = 14,5, \quad x = 14,5 \text{ г } \text{Cl}_2.$$

16—27. K_2SO_3 , KOH , H_2SO_4 , NaNO_3 эргинлери электролизлененде электродларда нәхили хадыса болар?

Чөзүлиши. Екардакы дүшүндиришден угур алсак: 1) Катодда сувуң гайтарылмагы болуп гечер: $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$;

2) Анодда хем сувун окисленмеги болуп гечер: $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}$; Умуман хеммесинде сувун электролизи болуп гечер. Оны гысгалдып шейле язып билерис: $2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$.

Электролиз хадысасы Фарадейин канунына эерйэр: *Электролизде харч болян элктрик электролизленйән мадданың, шонуң илм да эмеле гелйән мадданың массасына ве ол маддаларың эквивалент массаларына гөни пропорционалдыр.*

$$\text{Ол: } m = \frac{\mathcal{E}t}{F}$$

формула билен белленйэр, бу ерде: m — электролизленен я-да электролиз нетижесинде эмеле гелен мадданың массасы, i — ток гүйжи (А — ампер), t — вагт (секунтда), F — 96500 кл (Фарадей хемшелиги я-да 26.8 А/сагат. Ол бир моль эквивалент масса эмеле гелмеги үчин харч болан элктрикдир, \mathcal{E} — эквивалент масса.

16—28. 1, 2 А ток гүйжи билен 40 минутлап CuSO_4 эргини электролизленсе, нэче грам мис бөлүнин чыкар?

Чөзүлиши. Шерте гөрө: $i = 1,2 \text{ А}$, $t = 40 \cdot 60 = 2400 \text{ с}$.

$$\mathcal{E}(\text{Cu}) = \frac{64}{2} = 32 \text{ г/моль}, \quad F = 96500 \text{ кл}, \quad m = ?$$

$$m(\text{Cu}) = \frac{\mathcal{E} \cdot i \cdot t}{F} = \frac{32 \cdot 1,2 \cdot 2400}{96500} = 0,955, \quad m(\text{Cu}) = 0,955 \text{ г}.$$

16—29. 5 А ток гүйжи билен 1 сагатлап H_2SO_4 эргини электролизленсе, нэче литр водород ве нэче литр кислород чыкар. (к. ш)?

Чөзүлиши: Шерте гөрө $i = 5 \text{ А}$, $t = 1 \text{ сагат} = 3600 \text{ с}$,

$$\mathcal{E}(\text{H}_2) = 1 \text{ г/моль}, \quad V\mathcal{E}(\text{H}_2) = 11,2 \text{ л} \quad V\mathcal{E}(\text{O}_2) = 5,6 \text{ л}, \\ \mathcal{E}(\text{O}) = 8 \text{ г/моль}.$$

$$V(\text{H}_2) = \frac{V\mathcal{E} \cdot i \cdot t}{96500} = \frac{11,2 \cdot 5 \cdot 3600}{96500} = 2,09, \quad V(\text{H}_2) = 2,09 \text{ л } \text{H}_2,$$

$$V(\text{O}_2) = \frac{5,6 \cdot 5 \cdot 3600}{96500} = 1,045, \quad V(\text{O}_2) = 1,045 \text{ л}.$$

16—30. 0,27 г күмүш алмак үчин 0,5 А гүйжи болан тогы AgNO_3 эргининден нэче вагтлап гойбермели?

Чөзүлиши. Шерте гөрө: $m(\text{Ag}) = 0,27 \text{ г}$, $i = 0,5 \text{ А}$. $\mathcal{E}(\text{Ag}) = 108 \text{ г/моль}$, $t = ?$

$$t = \frac{m \cdot F}{i \cdot \mathcal{E}} = \frac{0,27 \cdot 96500}{108 \cdot 0,5} = 482 \text{ с} = 8 \text{ мин}.$$

16—31. 1,75 г бир металы алмак үчин онуң дузуның эргининден 1,8 А гүйжи болан тогы 1,5 секундлап гечирилди. Ол металың эквивалент массасыны хасапламалы.

Чөзүлиши. Шерте гөрө: $m = 1,75 \text{ г}$, $i = 1,8 \text{ А}$, $t = 1,5 \text{ сек}$, $F = 96500 \text{ кл}$, $\mathcal{E}(\text{Me}) = ?$

$$\mathcal{E}(\text{Me}) = \frac{m \cdot F}{i \cdot t} = \frac{1,75 \cdot 26,8}{1,8 \cdot 1,5} = 17,37, \quad \mathcal{E}(\text{Me}) = 17,37 \text{ г/моль.}$$

16—32. Катодда 0,5 г Ni алмак үчин нэче А гүйжи болан тогы 25 минутлап гойбермели?

Чөзүлиши. Шерте гөрө: $m = 0,5 \text{ г}, \quad t = 25,60 = 15000 \text{ с},$
 $\mathcal{E}(\text{Ni}) = 29,5 \text{ г/моль}, \quad F = 96500 \text{ кл}, \quad i = ?$

$$i = \frac{m \cdot F}{\mathcal{E} \cdot t} = \frac{0,5 \cdot 96500}{29,5 \cdot 1500} = 1,1, \quad i = 1,1 \text{ А}$$

16—33. CuSO_4 эргини электролизлененде анодда 2,8 л кислород бөлүнип чыкды. а) Нэче грам мис бөлүнип чыкды? б) Нэче грам CuSO_4 электролизе сезевар болды?

Чөзүлиши. Электролизде бөлүнип чыккан ве электролизе сезевар болан маддаларың хеммеси эквивалент гатнашыкдадыр. Нэче эквивалент гөврүм кислород чыкан болса, шонча эквивалент масса мис чыкар ве шонча эквивалент масса CuSO_4 электролизе сезевар болар.

$$V\mathcal{E}(\text{O}_2) = \frac{2,8}{5,6} = 0,5 \text{ экв.} \quad \text{Онда } m(\text{Cu}) = \mathcal{E}(\text{Cu}) \cdot 0,5 = 32 \cdot 0,5 = 16 \text{ г Cu,}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = \mathcal{E}(\text{CuSO}_4) \cdot 0,5 = \frac{160}{2} \cdot 0,5 = 40, \quad m = (\text{CuSO}_4) = 40 \text{ г.}$$

16—34. 120 мл 0,2 $\text{H}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)$ эргинини 15 минутда электролизлэп гутармак үчин нэче А ток гүйжи герек?

Чөзүлиши: 1) 120 мл 0,2 Н эргинде нэче грам $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ бардыгыны хасапаярыс:

$$m = v \cdot c \cdot \mathcal{E} = 0,12 \cdot 0,2 \cdot 94 = 2,256, \quad \mathcal{E}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{188}{2} = 94 \text{ г/моль,}$$

$$2) \quad i = \frac{2,256 \cdot 96500}{0,12 \cdot 9000} = 2,57, \quad i = 2,57 \text{ А.}$$

16—35. 3 валентли металың дузуның эргининден 30 мин 1,5 А гүйжи болан ток гойбериленде 1,071 г метал бөлүнип чыкды. Ол металың атом массасыны хасапаламалы.

Чөзүлиши. 1) Илки ол металың эквивалентини тапаярыс. Шерте гөрө: $m = 1,071 \text{ г.} \quad i = 1,5 \text{ А} \quad t = 30 \cdot 60 = 1800 \text{ с} \quad F = 96500 \quad \mathcal{E} = ?$

$$\mathcal{E} = \frac{m \cdot F}{i \cdot t} = \frac{1,071 \cdot 96500}{1,5 \cdot 1800} = 38,28 \quad \mathcal{E}(\text{Me}) = 38,28 \text{ г/моль}$$

2) Металың атом массасыны хасапларыс. Онуң үчин эквивалентини валентлигине көпелтийэрис.

$$\text{Ar}(\text{Me}) = 38,28 \cdot 3 = 114,8, \quad \text{Ar}(\text{Me}) = 114,8.$$

16—36. Күмүш нитратыны 6 А гүйжи болан ток билен 30 минутлап электролизленсе, нэче грам күмүш бөлүнип чыкар? (Жогабы: 12 г.)

16—37. 10 А гүйжи болан тогы кислота эргинине гойберип 5,0 л. водород алмак үчин нече вагт герек? (Жогабы: 4825 сек, 1 сгт 20 мин 25 сек).

16—38. Хром нитратынын $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ эргини 10 минутлап электролизлененде 0,26 г хром алынды. Тогуң гүйжүни хасап-ламалы. (Жогабы: 2,41 А.)

16—39. KCl эргини электролизлененде 5,6 л хлор эмеле талды. Электролиз өнүмлеринден башга-да хайсы маддалар болуп билер? Оларын моль мукдарларыны хасап-ламалы. (Жогабы: 0,25 моль H_2 ве 0,5 моль KOH).

16—40. 1 сагат 15 минутлап 12 А ток гүйжи билен натрий дузунын эргини электролизленсе катодда кадалы шертлерде нече литр водород чыкар? (Жогабы: 6,8 л H_2 .)

16—41. Катодда 14 г висмут алмак үчин 1 сагадын довамында нече А ток гүйжи билен $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ электролиз гечирмели? (Жогабы: 5,4 А.)

16—41. 2,8 г демир алмак үчин 6 А ток гүйжи билен нече вагтлап электролиз гечирмели? (Жогабы: 2,7 мин.)

16—43. 1 м³ хлор алмак үчин 25 А ток гүйжи билен натрий хлоридини нече вагт электролизлемели? (Жогабы: 95 сагат.)

Ашгар металлры

16—44. 0,21 г ашгар металы сув билен бирлешенде 336 мл (к. ш.) водород бөлүнип чыкды. Ол хайсы метал?
Чезүлиши. (336 мл=0,336 л.)

$$\frac{0,21 \text{ г}}{2x \text{ г}} \quad \frac{0,336 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \quad \left| \begin{array}{l} V_{\text{м}} = 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л,} \\ M(\text{R}) = x \text{ г/моль, } m(\text{R}) = 2 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$0,21:2 \quad x = 0,336:22,4, \quad x = \frac{0,21 \cdot 22,4}{0,336} = 14, \quad x = \frac{14}{2} = 7.$$

$\text{Ag} = 7$. Относитель массасы 7 болан ашгар металы Li.

16—45. 1 мг натриде ве 1 мг калиде нече атомлар бар? (1 мг=0,001 г.)

$$23 \text{ г натриде } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ атом бар}$$

$$0,001 \text{ г } \frac{\quad}{\quad} x \frac{\quad}{\quad}$$

$$23:0,001 = 6,02 \cdot 10^{23}:x, \quad x = \frac{0,001 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{23} = 2,6 \cdot 10^{19},$$

$$x = 2,6 \cdot 10^{19}.$$

б) 1 мг калиде нече атом бардыгыны хасап-лаярис.

39 грамда $6,02 \cdot 10^{23}$ атом бар.

$$0,001 \text{ г } \frac{\quad}{\quad} x \frac{\quad}{\quad}$$

$$39:0,001 = 6,02 \cdot 10^{23}:x$$

$$x = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,001}{39} = 1,5 \cdot 10^{19}, \quad x = 1,5 \cdot 10^{19} \text{ атом бар.}$$

16—46. 5,32 г ашгар металы хлорда якылды. Эмеле гелен хлориди сувда эредип үстүне күмүш нитратынын естерлик мукдары гошуланда 5,74 г чөкүнди эмеле гелди. Ол хайсы металл?

Чөзүлиши. 1) 5,74 г AgCl-да нэче грам хлор бардыгыны хасапаярыс:

$$M(\text{AgCl}) = 108 + 35,5 = 143,5 \text{ г/моль}, \quad m(\text{AgCl}) = 143,5 \text{ г.}$$

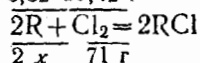
$$143,5 \text{ AgCl-да } 35,5 \text{ г Cl бар.}$$

$$5,74 \text{ г.} \quad \frac{5,74 \cdot 35,5}{143,5} = 1,42, \quad 143,5:5,74 = 35,5:x,$$

$$x = \frac{5,74 \cdot 35,5}{143,5} = 1,42, \quad x = 1,42 \text{ г Cl бар.}$$

2) Нэбелли ашгар металыны тапаярыс. Онун атом массасыны x дийип беллейэрис.

$$5,32 \text{ г}, 1,42 \text{ г}$$



$$M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г};$$

$$M(R) = x \text{ г/моль},$$

$$m(R) = 2x \text{ г.}$$

$$x = \frac{266}{2} = 133,$$

Ag = 133 относител атом массасы 133 болан ашгар металы Cs.

16—47. 11,7 г ашгар металы сув билен бирлешенде 16,8 г ашгар эмеле гелди. Ол хайсы металл?

16—48. 45,6 г сувда 4,6 г натрий металы эредилди, эргинде эмеле гелен NaOH-ың процент концентрациясыны хасапаламалы.

Чөзүлиши.

$$\frac{4,6 \text{ г}}{2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \frac{x \text{ г}}{2\text{NaOH}} + \frac{x \text{ г}}{\text{H}_2}} \left| \begin{array}{l} M(\text{Na}) = 23 \text{ г/моль}, \\ m(\text{Na}) = 23 \cdot 2 = 46 \text{ г}, \\ M(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль}, \quad m(\text{H}_2) = 2 \text{ г}; \\ M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}, \\ m(\text{NaOH}) = 40 \cdot 2 = 80 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$\text{а) } 4,6:46 = x:80, \quad x = \frac{4,6 \cdot 80}{46} = 8, \quad x = 8 \text{ г NaOH};$$

$$\text{б) } 4,6:46 = x:2, \quad x = \frac{4,6 \cdot 2}{46} = 0,2, \quad x = 0,2 \text{ г H}_2.$$

2) Эргинин массасыны хасапаярыс: 45,6 г + 4,6 г — 0,2 = 50 г (0,2 г водород эргинден чыкандыр).

3) Эргинин процент концентрациясыны хасапаярыс:

$$50 \text{ г эрг-де } 8 \text{ г NaOH}$$

$$100 \text{ г} \quad \frac{8}{100} = x \quad \frac{80}{100} = x$$

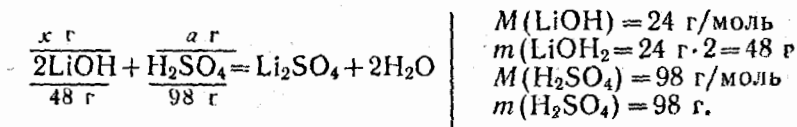
$$50:100 = 8 \text{ г}:x, \quad x = \frac{8 \cdot 100}{50} = 16,$$

$$x = 16\% \text{ NaOH}).$$

16—49. LiOH ве NaOH гарындысының 4,4 г эргинини бита-рачлашдырмак үчин 7,35 г H₂SO₄ харчланды. Гарындының дүзүмини хасапаламалы.

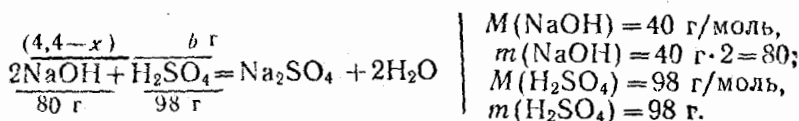
Чөзүлиши. (10—25 меселе сер.) Гой, $m(\text{LiOH}) = x$ г болсун, онда $m(\text{NaOH}) = (4,4 - x)$ г болар.

1) x г LiOH -и битараплашдырмага нэче грам H_2SO_4 харч боляндыгыны хасапаярыс:



$$x:48 = a:98, \quad a = \frac{98x}{48} = \frac{49x}{24}, \quad a = \frac{49x}{24} \text{ г } \text{H}_2\text{SO}_4.$$

2) $(4,4 - x)$ г NaOH -и битараплашдырмага нэче грам H_2SO_4 гереكدигини хасапаярыс.



$$(4,4 - x):80 = b:98; \quad b = \frac{(4,4 - x) \cdot 98}{80} = \frac{(4,4 - x) \cdot 49}{40} = \frac{215,6 - 49x}{40}.$$

$a + b = 7,35$ а ве b -ниң бахаларыны гоюп, ашакдакы деңлемәни алып билерис.

$$\frac{49x}{24} + \frac{215,6 - 49x}{40} = 7,35; \quad 245x + 646,8 - 147x = 882,$$

$$98x = 235,2; \quad x = \frac{235,2}{98} = 2,4, \quad x = 2,4 \text{ г } \text{LiOH},$$

$$m(\text{NaOH}) = 4,4 - 2,4 = 2 \text{ г}.$$

16—50. а) 4,6 мг натриде; б) 3,9 мг калиде атомларың сапыны хасапламалы. (Жогабы: а) $1,204 \cdot 10^{19}$; б) $6,02 \cdot 10^{19}$.)

16—51. 1 моль ашгар металы сув билең бирлешенде: а) нэче моль ашгар; б) нэче моль водород эмеле гелер? (Жогабы: а) 1 моль ашгар; б) 0,5 моль H_2 .)

16—52. 1,3 г ашгар металы 0,9 г сув билең бирлешйәр. Ол хайсы метал? (Жогабы: К.)

16—53. 37 г сувда литий металының 3,5 г-ы әредилсе, онда эмеле гелен әргинде литий гидроксидиниң процент концентрациясы пәхили болар? (Жогабы: 30%.)

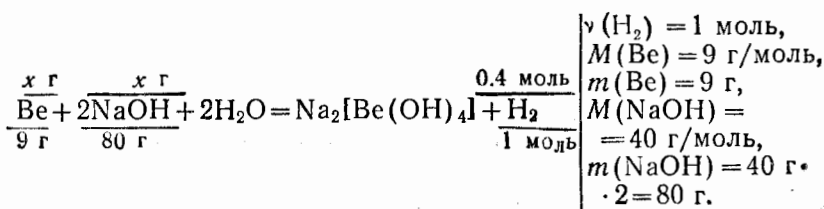
16—54. Түркменистанда калий дузларының ерлешйән ери Чаршанны районындакы Гарлык кәнидир. Такмынан 2 миллиард тонна запасы бардыр. Көйтен ве Говурдак себитлеринде калий ве натрий дузларының гатлагы 400—500 метре ченли етйәр. Бу ерлерде калий дөкүнини өндүрйән комбинат гурулар.

а) $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ карналит минералында; б) $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ —сильвинит минералында калиниң тутян процентини хасапламалы. (Жогабы: а) 14%; б) 29%.)

II группаның баш подгруппасының металлары

16—55. II-группаның баш подгруппасындағы бериллий металы амфотер хәсиети йүзе чыкарып, ягны ашгарлар билен бирлешип водороды бөлүп чыкарып. Эгер 0,4 моль водород бөлүнип чыккан болса, онда а) нәче грам бериллий; б) нәче грам NaOH реакция гирйәр?

Чөзүлиши.

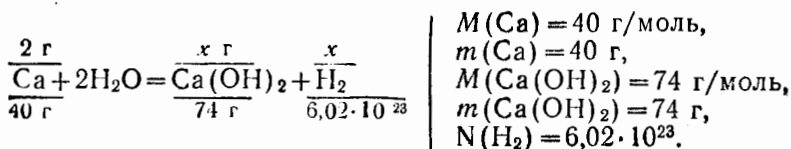


а) $x:9 \text{ г} = 0,4:1$, $x = \frac{9 \cdot 0,4}{1} = 3,6$, $x = 3,6 \text{ г Be}$;

б) $x:80 = 0,4:1$, $x = \frac{80 \cdot 0,4}{1} = 32$; $x = 32 \text{ г NaOH}$.

16—56. 2 г кальций металынын сув билен бирлешмегинден: а) нәче грам $\text{Ca}(\text{OH})_2$ эмеле гелер; б) бөлүнип чыккан водороддың молекулаларының саны нәче?

Чөзүлиши



а) Нәче грам $\text{Ca}(\text{OH})_2$ эмеле гелйәндигини хасаплайрыс:

$2:40 = x:74$, $x = \frac{74 \cdot 2}{40} = 3,7$, $x = 3,7 \text{ г Ca}(\text{OH})_2$.

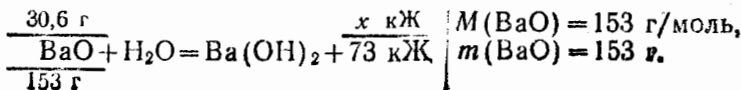
б) Бөлүнип чыккан водород молекулаларының санын кеситилейрис:

$2:40 = x:6,02 \cdot 10^{23}$, $x = \frac{2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{40} = 3,01 \cdot 10^{23}$,

$x = 3,01 \cdot 10^{23}$ саны молекула.

16—57. $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + 73 \text{ кЖ}$ термохимиики денле-ме боюнча 30,6 г барий оксидиниң гидротациясы нетижесинде нәче йылылык чыкар?

Чөзүлиши.



$$30,6:153=x:73, \quad x = \frac{30,6 \cdot 73}{153} = 14,6, \quad x = 14,5 \text{ кЖ.}$$

16—58. 4 грам күкүрт икинжи группаның металы билең бирлешип 7 г сульфид эмеле гетирди. Ол хайсы метал?

Чөзүлиши. Металдың массасыны x дейип кабул эдйәрис:

$$\frac{7-4=3 \text{ г}}{\frac{R}{x \text{ г}}} + \frac{4 \text{ г}}{\frac{S}{32 \text{ г}}} = RS \quad \left| \begin{array}{l} M(S) = 32 \text{ г/моль,} \\ m(S) = 32 \text{ г,} \\ M(R) = x \text{ г/моль, } m(R) = x \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$3:x = 4:32, \quad x = \frac{3 \cdot 32}{4} = 24, \quad A_r = 24 \text{ болан метал Mg.}$$

16—59. Улы Балкан Хек дашыны гыздырып анализ эдилеңде бун 55,44 проценти CaO болды. Хек дашының шол нускасында CaCO_3 нече процент тутяр?

Чөзүлиши.

$M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль, } m(\text{CaO}) = 56 \text{ г, } M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль, } m(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г.}$

$$\begin{array}{l} 56 \text{ г CaO} \text{ ————— } 55,44\% \\ 100 \text{ г CaCO}_3 \text{ ————— } x\% \end{array}$$

$$56:100 = 55,44:x \quad x = \frac{55,44 \cdot 100}{56} = 99 \quad x = 99\% \text{ CaCO}_3$$

16—60. Небитдагдакы хек заводуның печлеринин биринде 99%-и CaCO_3 болан хек дашының 20 тоннасы гыздырылып башланды. Ондан нече тонна сөнен хек алнар?

Чөзүлиши. 1) 20 тонна хек дашында нече тонна арасса CaCO_3 бардыгыны кесгитлейәрис: 100 тоннада 99 т CaCO_3 .

$$20 \text{ т ————— } x \text{ т — „ — „ — „}$$

$$100:20 = 99:x, \quad x = \frac{99 \cdot 20}{100} = 19,8, \quad x = 19,8 \text{ т CaCO}_3.$$

2) 19,8 т CaCO_3 -ден нече тонна сөнмедик хек алыняндыгыны хасаплаярыс:

$$\frac{19,8 \text{ г}}{\frac{\text{CaCO}_3}{100 \text{ т}}} = \frac{x \text{ т}}{\frac{\text{CaO}}{56 \text{ т}}} + \text{CO}_2 \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ т;} \\ M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль, } m(\text{CaO}) = 56 \text{ г.} \end{array} \right.$$

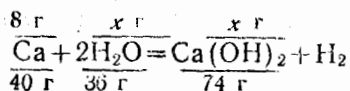
$$19,8:100 = x:56, \quad x = \frac{19,8 \cdot 56}{100} = 11,1 \text{ т CaO.}$$

3) Нече тонна сөнен хек алыняндыгыны хасаплаярыс:

$$\frac{11,1 \text{ г}}{\frac{\text{CaO}}{56 \text{ т}}} + \text{H}_2\text{O} = \frac{x \text{ г}}{\frac{\text{Ca(OH)}_2}{74 \text{ т}}} \quad x = \frac{11,1 \cdot 74}{56} = 14,7, \quad x = 14,7 \text{ т Ca(OH)}_2,$$

$$11,1:56 = x:74.$$

16—61. 10 процентли кальций гидроксидини эргинини алмак үчин 8 г кальций металыны нэче грам сувда эретмели? Чөзүлиши.



$$\begin{aligned} M(\text{Ca}) &= 40 \text{ г/моль}, \\ m(\text{Ca}) &= 40 \text{ г}, \\ M(\text{Ca(OH)}_2) &= 74 \text{ г/моль}, \\ m(\text{Ca(OH)}_2) &= 74 \text{ г}; \\ M(\text{H}_2\text{O}) &= 18 \text{ г/моль}, \\ m(\text{H}_2\text{O}) &= 18 \text{ г} \cdot 2 = 36 \text{ г}. \end{aligned}$$

а) Нэче грам Ca(OH)_2 эмеле гелийондигини хасапаярыс:

$$8:40 = x:74, \quad x = \frac{74 \cdot 8}{40} = 14,8, \quad x = 14,8 \text{ г Ca(OH)}_2.$$

б) Нэче грам сувуң реакция гирйондигини кесгитлейэрис:

$$8:40 = x:36, \quad x = \frac{36 \cdot 8}{40} = 7,2, \quad x = 7,2 \text{ г H}_2\text{O}.$$

2) Эргининиң дүзүминде нэче грам сув бардыгыны кесгитлейэрис:

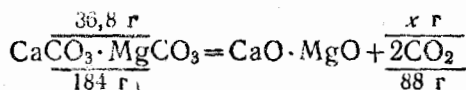
$$\begin{aligned} 14,8 \text{ г Ca(OH)}_2 &\text{ ————— } 10\% \\ x \text{ г сув} &\text{ ————— } 90\% \end{aligned}$$

$$14,8:x = 10:90, \quad x = \frac{14,8 \cdot 90}{10} = 133,2, \quad x = 133,2 \text{ г H}_2\text{O}.$$

3) Жеми нэче г (мл) сув герекидигини хасапаярыс. 7,2 г + 133,2 г = 140,4 г сув гереки.

16—62. 36,8 г доламт $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ углерод (IV) оксидиниң чыкып гутармагына ченли гыздырылды. Онуң аграмы нэче грам еңлэр?

Чөзүлиши.



$$\begin{aligned} M(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3) &= 184 \text{ г/моль}, \\ m(\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3) &= 184 \text{ г}, \\ M(\text{CO}_2) &= 44 \text{ г/моль}, \\ m(\text{CO}_2) &= 44 \text{ г} \cdot 2 = 88 \text{ г}. \end{aligned}$$

$$36,8:184 = x:88, \quad x = \frac{36,8 \cdot 88}{184} = 17,6 \text{ ягны } 17,6 \text{ г CO}_2 \quad \text{чыкып}$$

гидйэр. Шонуң үчин хем шонча грам еңлэр.

16—63. Пагта механизм билең йыгыланда йыгымың өң янында говачаның япракларыны дүшүрмек үчин кальций цианамидини уланярлар. Шу бирлешмеде: Ca—50%, C—15%, N—35% туғяр. Онуң формуласыны тапмалы. (Жогабы: Ca(CN)_2 .)

16—64. 2% башга гарындысы болан хек дашының 40 т-дан нэче тонна сөнен хек — Ca(OH)_2 алмак болар? (Жогабы 29 тонна Ca(OH)_2 .)

16—65. 10 г Mg янанда 255 кЖ йылылык чыкды. Ол реакцияның термохимики деңлемесини язмалы.

16—66. 5%-ли $\text{Ca}(\text{OH})_2$ эргинини алмак үчин 4 г калций металыны нэче грам сувда эретмели? (Жогабы: 144,2 г H_2O .)

16—67. 200 г 18,5%-ли $\text{Ca}(\text{OH})_2$ эргинине 25 л CO_2 газ гойберилсе, онда нэхили дуз ве нэче грам эмеле гелер? (Жогабы: 81 г $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.)

Сувуң талхлыгы ве оны айырмаклыгың усуллары

Сувуң талхлыгы 1 л сувдакы Ca^{2+} ве Mg^{2+} ионларының миллиграм эквивалентлериниң жеми билен ацладылар.

16—68. Эгер 500 л сувда 202,5 г $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ бар болса, ол сувуң талхлыгыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) 1 л сувда нэче грам $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ бардыгыны хасапаярыс:

$$202,5:500=0,405 \text{ г } \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$$

2) 0,405 г $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ нэче г эквивалент боляндыгыны хасапаярыс:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2\text{-иң эквивалент массасы: } \frac{M(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2)}{2} = \frac{162}{2} = 81 \text{ г/моль.}$$

$$0,405 \text{ г}:81 \text{ г/моль}=0,005 \text{ г/экв.}=5 \text{ мг-экв/л.}$$

Диймек сувуң талхлыгы 5 мг/экв-дир.

16—69. Сувуң талхлыгы 4 мг/экв болса, онда 1 м³ сувда нэче грам CaSO_4 бар?

Чөзүлуши. 1) CaSO_4 -иң эквивалент массасыны хасапаярыс:

$$\text{Э}(\text{CaSO}_4) = \frac{136}{2} = 68 \text{ г/моль, } (M(\text{CaSO}_4) = 136 \text{ г/моль}).$$

2) 1 л сувда нэче миллиграм CaSO_4 бардыгыны кесгитлери: $68 \cdot 4 = 272 \text{ мг.}$

3) 1 м³ сувдакы CaSO_4 -иң массасыны хасапаярыс:

$$272 \cdot 1000 = 272000 \text{ мг} = 272 \text{ г } \text{CaSO}_4.$$

Сувуң талхлыгыны айырмак диймек Ca^{2+} , Mg^{2+} калциниң ве магниниң сувда эремейэн. (дисоцирленмейэн) дузларына өвүрмек диймекдир.

Онуң үчин Na_2CO_3 -ден ве Na_3PO_4 пейдаланып билерис.

Эгер талхлык $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ я-да $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ — карбонат талхлыклары болса, онда олары гыздырмак ве $\text{Ca}(\text{OH})_2$ эргинини гошмак билен айырмак болар.

16—70. Карбонат талхлыгы $(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2)$ 5 мг/экв болан сувуң 500 л-дэки талхлыгы айырмак үчин Na_3PO_4 -иң нэче грамы герекидини хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Талхлыгы айырмаклык үчин харч болян Na_3PO_4 -де шол эквивалент гатнашыкда болмалыдыр. Онда 5 мг экв. Na_3PO_4 -иң илки 1 л-дэки, соң 500 л-дэки массасыны хасап-

лаярыс. Онуң үчин илки Na_3PO_4 -иң эквивалент массасыны тап-
арыс:

$$\mathcal{E}(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{M\text{Na}_3\text{PO}_4}{3} = \frac{164}{3} = 55 \text{ г/моль}$$

Диймек, 1 л сув үчин $55 \cdot 5 = 275$ мг Na_3PO_4 герек. 500 л
үчин $275 \cdot 500 = 137\,500$ мг = 137, 5 г Na_3PO_4 герек.

16—71. Талхлыгы 4 мг-экв болан 400 л сувдакы талхлыгы
айырмак үчин нэче грам сода Na_2CO_3 герек?

Чөзүлиши. 1) Екарда айдышымыз ялы харч болян сода-да
шонча, ягны 4 мг-экв Na_2CO_3 -иң илки 1 л-дэки, соң 400 л-дэки
массасыны хасапаярыс:

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}, \quad \mathcal{E}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{102}{2} = 53 \text{ г/моль},$$

$$1 \text{ л-дэки } m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 53 \cdot 4 = 212 \text{ мг}$$

$$400 \text{ л-де } m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 212 \cdot 400 = 84800 \text{ мг} = 84,8 \text{ г } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ге-}$$

рек.
16—72. Карбонат талхлыгы 5 мг-экв болан 1 м³ сув гызды-
рыланда габың диварына нэче грам CaCO_3 чөкер?

Чөзүлиши. Карбонат талхлыгы гыздырыланда ашакдакы
ялы реакция гечер: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

$$M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}, \quad \mathcal{E}(\text{CaCO}_3) = \frac{100}{3} = 50 \text{ г/моль},$$

$$50 \cdot 5 = 250 \text{ мг. } \text{CaCO}_3, \quad 250 \cdot 1000 = 250000 \text{ мг} = 250 \text{ г } \text{CaCO}_3.$$

16—73. Карбонат талхлыгы 4 мг-экв болан 200 л-дэки талх-
лыгы айырмак үчин нэче грам $\text{Ca}(\text{OH})_2$ гошмалы. (Жогабы:
29,6 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$.)

16—74. 20 л сувда магний сульфатының 4,8 г бар болса, онд
ол сувуң талхлыгыны кесгитлемели. (Жогабы: 4 мг-экв.)

Алюминий ве онуң бирлешмелери

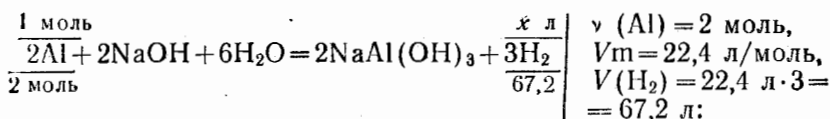
16—75. Хайсы ягдайда: 1 моль алюминий кислота биле
бирлешендеми я-да ашгар эргини билен бирлешенде көп гөв
рүм водород чыкяр? Хасаплашык гечирмек билен субут эт
мели.

Чөзүлиши. а) Кислота билен бирлешенде нэче л H_2 чыкян
дыгыны хасапаярыс:

$$\begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} 1 \text{ моль} \\ 2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \\ 2 \text{ моль} \end{array} \right| \begin{array}{l} x \text{ л} \\ 67,2 \text{ л} \end{array} \quad \begin{array}{l} v(\text{Al}) = 2 \text{ моль}, \\ V_m = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{H}_2) = 22,4 \cdot 3 = 67,2 \text{ л.} \end{array}$$

$$1:2 = x:67,2, \quad x = \frac{67,2 \cdot 1}{2} = 33,6, \quad x = 33,6 \text{ л } \text{H}_2$$

б) Ашгар эргини билен бирлешенде нэче л H_2 чыкяндыгыны
хасапаярыс:



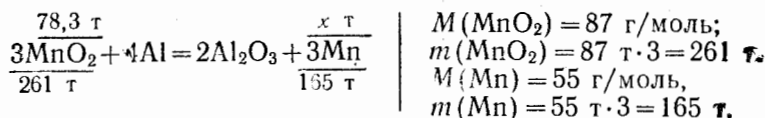
$$1:2 = x:67,2; \quad x = \frac{67,2 \cdot 1}{2} = 33,6 \text{ л.}$$

16—76. 90%-и MnO_2 болан 87 т марганец (IV) оксидинден алюминотермики усулы билен нэче тонна марганец алмак болар?

Чөзүлиши. 1) Арасса MnO_2 нэче тоннадыгыны кесгитлейэрис:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ т-да } 90 \text{ т } \text{MnO}_2 \\ 87 \text{ т — „ — х т } \text{MnO}_2 \end{array} \quad 100:87 = 90:x, \quad x = \frac{87 \cdot 90}{100} = 78,3, \\ x = 78,3 \text{ т.}$$

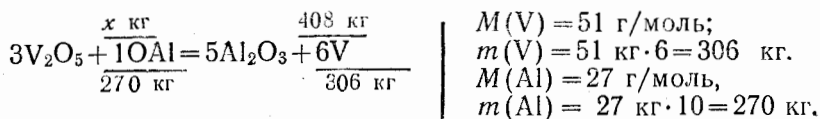
2) Нэче тонна марганец алмак боляндыгыны кесгитлейэрис:



$$78,3:261 = x:165, \quad x = \frac{78,3 \cdot 165}{261} = 49,5, \quad x = 49,5 \text{ т Mn.}$$

16—77. Алюминотермики усул билен ванадий (V) оксидинден 408 кг ванадий алмак үчин дүзүминде 90% Al болан техник алюминий нэче кг-и герек?

Чөзүлиши. 1) 408 кг ванадий алмак үчин нэче кг арасса Al герекдигини хасапаярыс:



$$x:270 = 408:306, \quad x = \frac{270 \cdot 408}{306} = 360, \quad x = 360 \text{ кг.}$$

2) техники алюминий нэче кг-и герекдигини кесгитлейэрис: 360 кг дүзйэр 90%

$$x \text{ кг — „ — } 100\% \quad 360:x = 90:100, \quad x = \frac{360 \cdot 100}{90} = 400, \\ x = 400 \text{ кг.}$$

16—78. Алюминий гидроксидинден 35,4 г натрий алюминатыны алмак үчин 24 процентли NaOH эргининиң нэче грамы герек?

Чөзүлиши. 1) Нэче грам NaOH герекдигини хасапаярыс:

$$\text{Al(OH)}_3 + \frac{x \text{ г}}{40 \text{ г}} \text{NaOH} = \frac{35,4 \text{ г}}{118 \text{ г}} \text{Na[Al(OH)}_4] \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Na[Al(OH)}_4]) = \\ = 118 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Na[Al(OH)}_4]) = 118 \text{ г,} \\ M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль,} \\ m(\text{NaOH}) = 40 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$x:40 = 35,4:118, \quad x = \frac{40 \cdot 35,4}{118} = 12, \quad x = 12 \text{ г NaOH.}$$

2) Нәче грам 24%-ли NaOH эргини герекедигини хасапла-
ярыс.

$$12 \text{ г} \text{ ————— } 24\%$$

$$x \text{ г эргин } 100\% \quad 12:x = 24:100, \quad x = \frac{12 \cdot 100}{24} = 50,$$

$x = 50 \text{ г NaOH эргини.}$

16—79. Аллюминотермики усул билен Fe_3O_4 -ден 126 г демир алмак үчин нәче грам термики гарынды гереке?

Чөзүлиши. (Метал оксиди билен аллюминийниң гарындысына термики гарынды дийилйәр. Оларың моляр массасалары гошу-лып языйлар.)

$$\frac{x \text{ г}}{3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al}} = \frac{126 \text{ г}}{3\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 232 \text{ г/моль} \\ M(\text{Al}) = 27 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Fe}_3\text{O}_4) \cdot 3 + m(\text{Al}) \cdot 8 = \\ = 696 + 216 = 912 \text{ г,} \\ M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Fe}) = 56 \cdot 9 = 504 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$x:912 = 126:504, \quad x = \frac{912 \cdot 126}{504} = 228 \text{ г,} \quad x = 228 \text{ Fe}_3\text{O}_4 \cdot \text{Al.}$$

16—80. 8,2% башга гарындысы болан 90 т Al_2O_3 -ден нәче тонна аллюминий алмак болар? (Жогабы: 43, 74 т Al.)

16—81. 40,8 т Al_2O_3 электролизлэп, 20, 52 т Al алынды. Ол теория боюнча алынмалысының нәче проценти боляр? (Жогабы: 95%.)

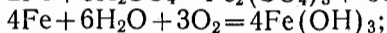
16—82. 11,2 л водород (к. ш.) алмак үчин аллюминийниң үс-түне: а) нәче грам HCl-и болан дуз кислотасыны гошмалы; б) нәче грам KOH-ы болан KOH эргинини гошмалы? (Жогабы: 36,5 г HCl, 18,7 г KOH.)

Демир ве онуң бирлешмелери

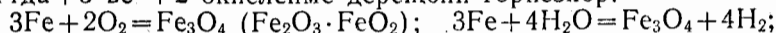
16—83. Демирин химики реакцияларында нәме билен бирлешенде окисленме дережеси үч ве нәме билен бирлешенде окисленме дережеси ики боляр. Реакцияларының деңлемелерини язмалы.

Чөзүлиши. 1) Галогенлер, азот кислотасының эргини, концентрирленен күкүрт кислотасы, сувуң гатнашмагында кисло-

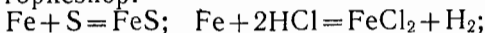
род билен бирлешмелерде демир + 3 окисленме дережени гөр-
кезйәр:



2) Демир кислород ве сув бугы билен бирлешмеде шол бир
вагтта +3 ве +2 окисленме дережәни гөркезйәр:



3) Демир бейлеки метал дәллер ве кислоталар билен бир-
лешмеде, дузлар билен бирлешмеде + 2 окисленме дережеси-
ни гөркезйәр:



16—84. Демир оксидиниң 3,2 грамындан демри эркин халы-
на гайтармак үчин 1,344 л водород харчланды. Ол оксидиң мо-
лекуляр формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Водород оксиди кислород билен бирлешйәр
ве демри гайтаряр. Онуң нәче грам кислород билен бирлешип
билжекдигини хасаплайарыс:

$$\frac{1,344 \text{ л}}{44,8 \text{ л}} + \frac{x \text{ г}}{32 \text{ г}} \quad \left| \begin{array}{l} V_m = 22,4 \text{ л/моль}; \\ V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л} \cdot 2 = 44,8 \text{ л}, \\ M(\text{O}_2) = 32 \text{ г/моль}, m(\text{O}_2) = 32 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$1,344:44,8 = x:32, \quad x = \frac{1,344 \cdot 32}{44,8} = 0,96 \text{ г}, \quad x = 0,96 \text{ г O}_2.$$

2) Оксидде нәче грам демир бардыгыны хасаплайарыс:

$$3,23 - 0,96 \text{ г} = 2,24 \text{ г}$$

3) Оксидиң формуласыны тапярыс:

$$\text{Fe}:\text{O} = \frac{2,24}{56} : \frac{0,96}{16} = 0,04:0,06 = 2:3,$$

16—84. 7,27 г демриң углерод билен эмеле гетирйән сплавы
күкүрт кислотасының эргини билен ишлениленде 2,8 л водород
бөлүнип чыкды. Сплавда углеродың тутян процентини хасап-
ламалы.

Чөзүлиши. 1) Бөлүнип чыкан водород боюнча сплавдакы
демриң массасыны хасаплайарыс:

$$\frac{x \text{ г}}{56 \text{ г}} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \frac{2,8 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}, m(\text{Fe}) = 56 \text{ г}, \\ V_m = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л}. \end{array} \right.$$

$$x:56 = 2,8:22,4, \quad x = \frac{56 \cdot 2,8}{22,4} = 7 \quad x = 7 \text{ г Fe}.$$

2) Сплавдакы углеродың массасыны ве тутян процентини
хасаплайарыс: 7,27 г—7 г=0,27 г,

$$\begin{array}{l} 7,27 \text{ г сплава} \quad 0,27 \text{ г C} \\ 100 \text{ г} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad x \end{array} \quad 7,27:100=0,27:x, \quad x=\frac{0,27 \cdot 100}{7,27}=3,7;$$

$x=3,7\% \text{ C.}$

16—86. 96%-и демир болан 1 т сплав алмак үчин 78%-и Fe_2O_3 болан гызгылт демир магданының нэче тоннасы гереке?

Чөзүлиши. 1) 1 т сплавда нэче тонна арасса демир бардыгыны хасапаярыс: 100 т сплавда 96 т Fe бар.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ т} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad x \text{ т} \quad \text{---} \quad \text{---} \\ 100:1=96:x, \quad x=\frac{96 \cdot 1}{100}=0,96, \quad x=0,96 \text{ т Fe.} \end{array}$$

2) 0,96 т Fe алмак үчин нэче тонна Fe_2O_3 герекедигини хасапаярыс:

$$\frac{x \text{ т}}{\frac{M(\text{Fe}_2\text{O}_3)}{160 \text{ т}}} + 3\text{CO} = \frac{0,96 \text{ т}}{\frac{m(\text{Fe}_2\text{O}_3)}{112 \text{ т}}} + 3\text{CO}_2 \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ т,} \\ M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Fe}) = 56 \text{ т} \cdot 2 = 112 \text{ т.} \end{array} \right.$$

$$x:160=0,96:112, \quad x=\frac{160 \cdot 0,96}{112}=1,37; \quad x=1,37 \text{ т } \text{Fe}_2\text{O}_3:$$

3) Гызгылт демир магданының нэче тоннасы герекедигини кесгитлейәрис: 1,37 т Fe_2O_3 — 78%
 $x \text{ т} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad 100\%$

$$1,37:x=78:100, \quad x=\frac{1,37 \cdot 100}{78}=1,77; \quad x=1,77 \text{ т.}$$

16—87. Практики чыкымы 82% дийип хасапалап, 70% FeS_2 болан 250 т пиритден нэче тонна арасса демир алмак болар?

Чөзүлиши. 1) 250 т пиритде нэче тонна FeS_2 бардыгыны хасапаярыс:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ т-да } 70 \text{ т } \text{FeS}_2 \text{ бар. } 100:250=70:x, \\ 250 \text{ т} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad x \text{ т} \quad \text{---} \quad \text{---} \end{array}$$

$$x=\frac{230 \cdot 70}{100}=175, \quad x=175 \text{ т } \text{FeS}_2.$$

2) Реакцияның деңлемеси боюнча 175 т ве FeS_2 -ден нэче тонна Fe алындыгыны хасапаярыс:

$$\frac{175 \text{ т}}{\text{FeS}_2} \rightarrow \frac{x \text{ т}}{\text{Fe}} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{FeS}_2) = 120 \text{ г/моль, } m(\text{FeS}_2) = 120 \text{ т,} \\ M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль, } m(\text{Fe}) = 56 \text{ т.} \end{array} \right.$$

$$175:120=x:56, \quad x=\frac{175 \cdot 56}{120}=81,7, \quad x=81,7 \text{ т Fe.}$$

3) Практики чыкымы хасаба алып, нэче тонна демир алындыгыны хасапаярыс:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ тоннадан } 82 \text{ т Fe алынар. } 100:81,7=82:x; \quad x=\frac{81,7 \cdot 82}{100}=67 \\ 81,7 \text{ т} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad x \text{ т} \quad \text{---} \quad \text{---} \end{array}$$

$$x=67 \text{ т Fe.}$$

16—88. 29 г демир оксидини долы гайтармага углерод (II) оксидиниң 16-граммы харчланды. Ол оксидин формуласыны тапмалы. (Жогабы: Fe_3O_4 .)

16—89. Демир магданында 80% Fe_2O_3 бар. Шол магданда демир нэче процент тутяр. (Жогабы: 56% Fe.)

16—90. Гыздырылып, гызардылан демири сув бугуна тэсир этдирилгенде демир оксиди Fe_3O_4 ве водород эмеле гелйэр. Шол шертлер билен 1 м³ водород алмак үчин нэче грам демир керек? (Жогабы: 1875 г Fe.)

16—91. 10 г полат кислородын акымында якыланда 0,2 г глерод (IV) оксидини эмеле гетирди. Поладын шол нусгасында углерод нэче процент тутяр (Жогабы: 0,54%.)

16—92. Лабораторияда демриң ики валентли дузунын эргини ховадакы кислородын тэсири нетижесинде үч валентли дузуна өврүлйэр. Оны өңки халына — ики валентлилигине өвүрмек үчин мис гошуляр. Шонда FeCl_2 ве CuCl_2 эмеле гелйэр. 3,2 г мис билен нэче грам FeCl_2 алмак болар? (Жогабы: 6,35 г FeCl_2 .)

Сплавлар

16—93. Натриниң галайы билен болан сплавынын 89,8 г-ы сув билен бирлешдирилгенде 8,96 л водород бөлүнип чыкды. Ол сплавын формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Сплавдакы натрий металы сув билен бирлешип, водороды бөлүп чыкарыр. Шол чыкан водород боюнча сплавдакы натрини хасапаларыс:

$$\frac{x \text{ г}}{2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2} \quad \begin{array}{l} \frac{8,96 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \end{array} \quad \begin{array}{l} M(\text{Na}) = 23 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Na}) = 23 \text{ г} \cdot 2 = 46 \text{ г,} \\ V\text{m} = 22,4 \text{ л/моль, } V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л.} \end{array}$$

$$x:46 = 8,96:22,4, \quad x = \frac{46 \cdot 8,96}{22} = 18,4, \quad x = 18,4 \text{ г Na.}$$

1) Сплавда нэче грам галайы бардыгыны кесгитлейэрис:
89,8 г—18,4 г=71,4 г Sn.

$$3) \text{ Формуланы тапярис: } \text{Na:Sn} = \frac{18,4}{23} : \frac{71,4}{119} = 0,8:0,6 = 4:3.$$

Онда формула Na_4Sn_3 .

16—94. Пружинлер ве гураллар ясалян бериллий бронзасынын дүзүминде 2,7% Ве; 97,3% Си бар. Ол сплавын формуласыны тапмалы.

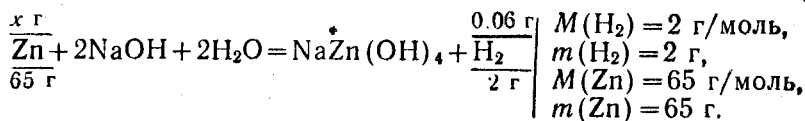
$$\text{Чөзүлиши. Ве:Си} = \frac{2,7}{9} : \frac{97,3}{64} = 0,3:1,5 = 1:5. \text{ Онда формула:}$$

BeSi_5 болар.

16—95. Шайлыклар ясалян Нейзильбер сплавынын 10 грамы ашгар эргини билен ишленигенде 0,06 г H_2 , эмма кислота билен

ишлениленде 0,11 г H_2 бөлүнүп чыкты. Эгер сплав мисден, цинкден же никелден дурян болса, онда оларын хер бирининң нөчө процент тутяндыгыны хасапламалы.

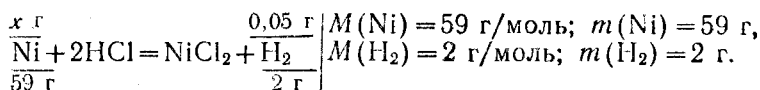
Чөзүлиши. 1) Ол металлдан Zn ашгар билен бирлешип, водороды бөлүп чыкарыр. Онда сплавда нөчө грам Zn бардыгыны кесгитлейэрис.



$$x:65 = 0,06:2, \quad x = \frac{65 \cdot 0,06}{2} = 2, \quad x = 2 \text{ г Zn}.$$

Кислота билен гечирильэн сынагда 0,11 г H_2 чыкыпдыр. Элбетде шонун 0,06 г-н цинкин чыкаран водородыдыр (16=3 меселэ сер). Никел тарапындан нөчө грам водородын эмеле гелендигини кесгитлейэрис: 0,11—0,06=0,05 г H_2 .

3) Шол чыкан водород боюнча сплавдакы никелинң массасыны хасаплаярыс:



$$x:59 = 0,05:2, \quad x = \frac{59 \cdot 0,05}{2} = 1,48, \quad x = 1,48 \text{ г Ni}.$$

4) Сплавда нөчө грам мис бардыгыны кесгитлейэрис:
10—(2+1,48)=6,52 г.

5) Сплавда хер бир металын тутян процентини хасаплаярыс.

$$W(\text{Cu}) = \frac{6,52}{10} = 0,652 \text{ я-да } 65,2\%$$

$$W(\text{Zn}) = \frac{2}{10} = 0,2 \text{ я-да } 20\%$$

$$W(\text{Ni}) = \frac{1,48}{19} = 0,148 \text{ я-да } 14,8\%$$

16—96. Демрин нәбелли метал билен эмеле гетирен сплавынң формуласы $\text{Fe}_5\text{Me}_{21}$. Бу сплавда демир 17% тутыр. Сплавдакы нәбелли металын билмели.

Чөзүлиши. 1) Сплавдакы демрин массасыны кесгитлейэрис:
 $M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}, m(\text{Fe}) = 56 \text{ г} \cdot 5 = 280 \text{ г}.$

2) Сплавдакы нәбелли металынң массасыны кесгитлейэрис:

$$17\% \text{ ————— } 280 \text{ г.}$$

$$83\% \text{ ————— } x \text{ г} \quad 17:83 = 280:x, \quad x = \frac{83 \cdot 280}{17} = 1367, \quad x = 1367 \text{ г.}$$

3) Нәбелли металын 1 молынң массасыны тапаярыс:

$$M = \frac{1367}{21} = 65 \text{ г/моль, } Ag = 65 \text{ болан метал цинкдир } Zn.$$

16—97. Күмшүн алюминий билен эмеле гетирйән сплавында күмүш 87% тутяр. Ол сплавдың формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. $Ag:Al = \frac{87}{108} : \frac{13}{27} = 0,8:0,5 = 8:5$. Сплавдың формуласы Ag_8Al_5 .

16—98. Магнийн сурма билен эмеле гетирйән сплавдың биринде сурма 78% тутяр. Шонун ялы дүзүми болан сплав үчин 5,5 г магнийн нәче грам сурма билен бирлешдирмели.

Чөзүлиши. 1) Сплав 100 г дийип кабул этсек, онда онун 78 г сурма ве 22 г магний боларды. Шейле болса, онда 5,5 г магнийн нәче грам сурма билен бирлешжекдигини кесгитлейәрис:

$$\begin{array}{l} 22 \text{ г Mg} - 78 \text{ г} \\ 5,5 \text{ г} - x \text{ г} \end{array} \quad \begin{array}{l} 22:5,5 = 78:x \\ x = \frac{5,5 \cdot 78}{22} = 19,5, \quad x = 19,5 \text{ г Sb.} \end{array}$$

16—99. Эремек температурасы иң ашак болан (48°C) сплавда Bi 36%, Pb—28%, Cd—6%, Hg—30% тутяр. Шол сплавдан 75 г тайярламак үчин хер бир металдан нәче грам алмалы?

Чөзүлиши. Сплав 100 г болса, ондакы металлдың аграм гатнашыклары 36:28:6:30 боларды. Онда 75 г-ы шол гатнашыкда 4 бөлөгө бөйләрис. Онун үчин 75-и гатнашыкларын жемине 100-е бөлүп, гатнашыгын членлериниң хер бирине көпелтйәрис.

$$\begin{array}{l} \text{Шейлеликте: } m(\text{Bi}) = \frac{75 \cdot 36}{100} = 27 \text{ г, } m(\text{Pb}) = \frac{75 \cdot 28}{100} = 21 \text{ г,} \\ m(\text{Cd}) = \frac{75 \cdot 6}{100} = 4,5 \text{ г, } m(\text{Hg}) = \frac{75 \cdot 30}{100} = 22,5 \text{ г.} \end{array}$$

Барлаг: $27 + 21 + 4,5 + 22,5 = 75 \text{ г}$.

16—100. Калий билен натрийн сплавдың 0,85 грамы герегинден артык сув билен бирлешдирилгенде 336 мл (к. ш) водород бөлүнип чыкды. Ол сплавдың формуласыны тапмалы.

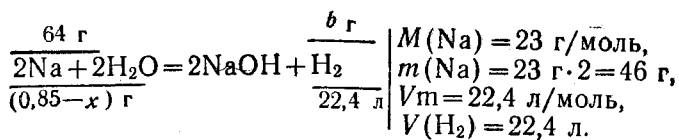
Чөзүлиши. 1) Гой, сплавдакы калийн массасы x г болсун. Онда натрийн массасы $(0,85 - x)$ г болар.

2) x г калий нәче л водород чыкарандыгыны хасаплайарыс:

$$\begin{array}{l} \frac{x \text{ г}}{2K} + H_2O = 2KOH + \frac{a \text{ г}}{2H_2} \quad \left| \begin{array}{l} M(K) = 39 \text{ г/моль, } m(K) = 39 \text{ г,} \\ Vm = 22,4/\text{моль, } V(H_2) = 22,4 \text{ л.} \end{array} \right. \\ \frac{x}{78 \text{ г}} \quad \quad \quad \frac{a}{22,4 \text{ г}} \end{array}$$

$$x:78 = a:22,4, \quad a = \frac{22,4x}{78} = \frac{11,2x}{38}, \quad a = \frac{11,2x}{38} \text{ л.}$$

3) $0,85 - x$ г натрий нәче литр водород чыкандыгыны хасаплайарыс:



$$(0,85 - x) : 46 = b : 22,4, \quad b = \frac{(0,85 - x) \cdot 22,4}{56} = \frac{9,52 - 11,2x}{23};$$

$$b = \frac{9,52 - 11,2x}{23} \text{ л}.$$

4) Екардакы маглуматлардан ашакдакы деңлемэни аларыс:
 $a + b = 336 \text{ мл} = 0,336 \text{ л}$. «а» ве «b»-ниң бахаларыны ерине
 гойярыс.

$$\frac{38}{11,2x} + \frac{9,52 - 11,2x}{23} = 0,336, \quad 257,6x + 371,28 - 436,8x = 30$$

$179,2x = 69,88, \quad x = 0,39, \quad m(\text{K}) = 0,39 \text{ г}$.
 Онда: $m(\text{Na}) = 85 - 0,39 = 0,46 \text{ г}$.

5) Сплавың формуласыны тапярыс:

$$\text{K}:\text{Na} = \frac{0,39}{39} : \frac{0,46}{23} = 0,01:0,02 = 1:2, \quad \text{KNa}_2.$$

16—101. Натриниң гуршун билен болан сплавының 29,9 гра-
 мы сув билен бирлешидиленде 4,48 л водород чыкды. Ол
 сплавың формуласы нэхили? (Жогабы: Na_4Pb .)

16—102. Галайы билен мисин сплавында галайының бир
 атомына мисин 5 атомы догры гелйәр? 17,56 г сплав алмак
 үчин хер металдан нэче грам герек? (Жогабы: 12,8 г—Cu,
 4,76 г—Sn).

16—193. Латун сплавынының бир гөрнүшинин формуласы
 Cu_3Zn_2 шол сплавың 32,2 грамы дуз кислотасы билен ишленил-
 се, онда нэче литр водород бөлүнип чыкар? (Жогабы: 4,48 л.)

16—104. Алюминий бир нобелли метал билен Me_3Al форму-
 ланы эмеле гетирйәр. Бу сплавда Al—9,68% тутяр. Шол нобел-
 ли металы тапмалы. (Жогабы: Cu.)

16—105. Формуласы Ag_8Al болан интер метал сплавдан
 19,98 г тайярламак үчин хер металдан нэче грам гошмалы?
 (Жогабы: Ag—17,28 г, Al—27 г).

16—106. Дүзүми Mg_2Sn болан интер метал сплавдан 6,68 г
 тайярламак үчин хер металдан нэче грам герек?
 (Жогабы: Mg—1,92 г; Sn—24,—76 г.)

16—107. 16—95-нжи меселеден пейдаланып, Нейзальбер
 сплавының 130 г-ы ашгар эргини билен ишлениленде нэче литр
 водород чыкжакдыгыны хасапламалы. (Жогабы: 8,96 л.)

16—108. Сплав KNa_2 -иң 17 грамы сув билен бирлешидирилсе
 нэче литр водород чыкар? (Жогабы: 6,72 л.)

16—109. Күмүш шайлыклар мис билен күмшүң дең масса-
 сындан тайярланылар. Ол сплавың интер метал формуласыны
 тапмалы. (Жогабы: Cu_5Ag_3 .)

Предел углеводородлар (алканлар)

$$1. \text{CH}_3 - \overset{\overset{3}{\text{CH}}}{\underset{\underset{\text{CH}_2}{|}}{\underset{\underset{\text{CH}_3}{|}}{\text{CH}}}} - \overset{\overset{1}{\text{CH}_2}}{\underset{\underset{5}{\text{CH}_2}}{\text{CH}_2}} - \overset{\overset{3}{\text{CH}_3}}{\text{CH}_3} \quad 3 - \text{метилпентан}$$
$$2. \text{CH}_3 - \overset{1}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}} - \overset{2}{\text{CH}_2} - \overset{3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}} - \overset{4}{\text{CH}_2} - \overset{5}{\text{CH}_3} \quad 2,2,4\text{-триметилпентан}$$
$$3. \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \quad \begin{array}{c} 3 \\ 2 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{I} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

2,2 — диметилбутан

4. $\overset{6}{\text{CH}_3}-\overset{5}{\text{CH}_2}-\overset{4}{\underset{\text{CH}_3}{\underset{\text{C}_2\text{H}_6}{\text{CH}}}}-\overset{3}{\text{CH}}-\overset{2}{\text{CH}_2}-\overset{1}{\text{CH}_3}$ 3 — метил 4 — этил
гексан

5. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 3-метил 3-этил пентан

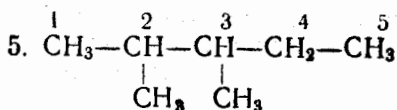
17—2. C_7H_{16} -иң изомерлерини язмалы:

1. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Н. Гелтан

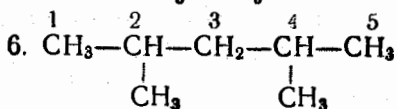
$$2. \text{CH}_3 - \overset{1}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}} - \overset{2}{\text{CH}_2} - \overset{3}{\text{CH}_2} - \overset{4}{\text{CH}_2} - \overset{5}{\text{CH}_2} - \overset{6}{\text{CH}_3} \quad 2 - \text{метилгексан}$$

3. $\overset{1}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\text{CH}_2}-\underset{\underset{\text{CH}_3}{|}}{\overset{3}{\text{CH}}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{5}{\text{CH}_2}-\overset{6}{\text{CH}_3}$ 3 — метилгексан

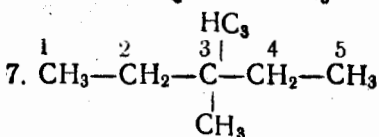
$$4. \begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & & | & & & & \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & \\ \text{CH}_3 & - \text{C} - & \text{CH}_2 - & \text{CH}_2 - & \text{CH}_3 \\ & & | & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array} \quad 2,2\text{ — диметилпентан}$$



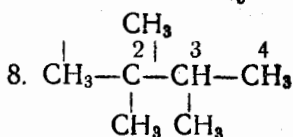
2,3 — диметилпентан



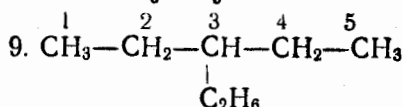
2,4 — диметилпентан



3,3 — диметилпентан



2,2, 3 триметилбутан



3 — этилпентан

17—3. Бугуның кислорода гөрә дыкызлыгы 2,7 болан преде, углеводороддың формуласыны тапмалы, онун изомерлерини яз малы.

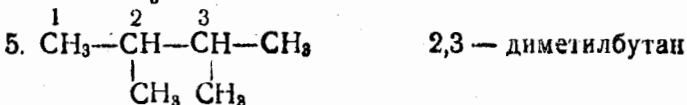
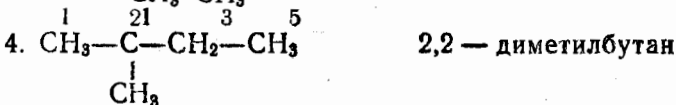
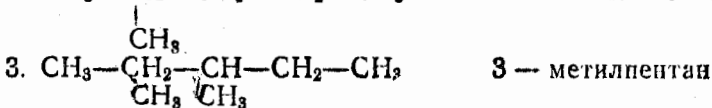
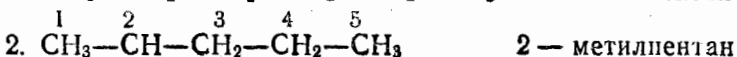
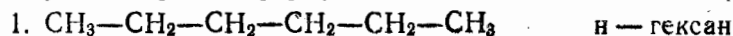
Чөзүлиши. 1) Углеводороддың моляр массасыны хасапла-
ярыс:

$M = 32D(\text{O}_2)$, $M = 32 \cdot 2,7 = 86$ г/моль.

2) Предел углеводородларын гомологыны гөркезийн умуы формуладан пейдаланып, углеводороддың молекуляр формула-
сыны тапаярыс:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} = 86, 12n + 2n + 2 = 86, 14n = 86 - 2, 14n = 84, n = \frac{84}{14} = 6$$

Онда углеводороддың формуласы: C_6H_{14} — гексан. Изомерлерини



17—4. Углеводородда углерод 82,76% тутяр. Эгер ол газын тыгызлыгы (1 л-нің массасы) 2,59 г/л болса, онда ол углеводороддың формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Углеводороддың моляр массасыны тапярис. $M = \rho \cdot V$, $M = 2,59 \cdot 22,4 = 58$ г/моль я-да 1 л-нің массасы 2,59 г 22,4 л — „ — x

$$1:22,4 = 1,59:x, \quad x = \frac{22,4 \cdot 1,58}{1} = 58 \text{ г/моль.}$$

2) Углеводороддың формуласыны тапярис:

$$C:H = \frac{82,76}{12} : \frac{17,24}{1} = 6,896:17,24 = 1:2,5 = 4:10.$$

Углеводороддың формуласы C_4H_{10} .

17—5. Водорода гөрө дыкызлыгы 36 болан предел углеводородың формуласыны тапмалы ве онуң изомерлерини язмалы.

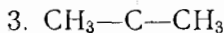
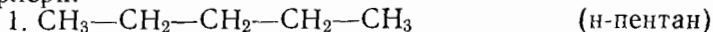
Чөзүлиши. 1) Предел углеводородың моляр массасыны тапярис: $M = 2 \cdot D(H_2)$, $M = 2 \cdot 36 = 72$ г/моль.

2. Предел углеводородың молекуляр формуласыны тапярис (Предел углеводородың умумы формуласындан пейдаланярис):

$$C_n H_{2n} + 2 = 72, \quad 12n + 2n + 2 = 72, \quad 14n = 72 - 2,$$

$$14n = 70, \quad n = \frac{70}{14} = 5. \text{ Углеводородың формуласы } C_5H_{12}. \text{ Изо-}$$

мерлери:



2,2 — диметилпропан



17—6. Углеводород якыланда эмеле гелйән углерод (IV) оксиди кадалы шертлерде илкибашдакы углеводородың гөврүм-минден 3 эссе көп болды. Ол углеводородың формуласыны тапмалы.

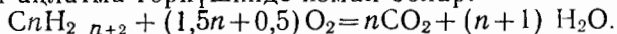
Чөзүлиши. 1) Газларың гөврүм гатнашыклары канунындан угур алярис. Бир моль углеводород 3 моль CO_2 эмеле гетирен болса, онда углеводородың дүзүминде 3 атом углерод бар. Углеводородың формуласы C_3H_8 болар.

17—7. Предел углеводородың умумы формуласындан угур алып, ол углеводородларың долы яныш реакциясыны язмалы. Коэффициентлери математики аңлатмалар аркалы гоймалы.

Чөзүлиши: $C_n H_{2n+2} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ деңликден өнде С-иң саны n боланлыгы үчин CO_2 -ниң өңүнден n гойярис (nCO_2), H_2O -ның өңүнден $(2n+2)$ -иң ярысыны $(n+1)$ гойярис. Ол $(n+1)$ H_2O болар. Шейлеликте деңлигиң саг тарапындакы кис-

лород атомларының саныны жемлейәрис. Ол $2n + (n + 1)$ боляр. Эгер жемленсе $3n + 1$ алнар. Бу ерде $2n$ CO_2 -дәки кислород атомлары, $(n + 1)$ сувдакы кислород атомлары. Инди деңликден чеп тарапта O_2 -нің өңүнден $(3n + 1)$ -иң ярсыны гойярыс. Ол $\frac{3n+1}{2}$ я-да $1,5n + 0,5$ боляр. Онда деңлемәни ашақдакы матема-

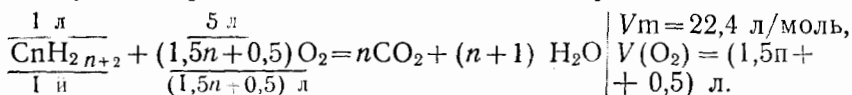
тики аңлатма гөрнүшинде язмак болар:



Барлагы. Гой, C_3H_8 долы янсын. $\text{C}_3\text{H}_8 + (3(1,5) + 0,5)\text{O}_2 = 3\text{CO}_2 + (3 + 1)\text{H}_2\text{O}$, бу ерде $n = 3$ -дир. Шейлеликде: $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 = 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ я-да $\text{C}_4\text{H}_{10} + (4(1,5) + 0,5)\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + (4 + 1)\text{H}_2\text{O}$. $\text{C}_4\text{H}_{10} + 6,5\text{H}_2\text{O} = 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$. Бу ерде $6,5$ дроб саны боланлыгы үчин деңлемәни 2 эссе улалдырыс. Онда $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 = 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$.

17—8. Предел углеводороддың 1 л-нің янмагына 5 л кислород харч болды. Ол углеводороддың формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши 1) Екардакы меселәнің дүшүндиришине гөрә предел углеводороддың янмак деңлемесини язярыс

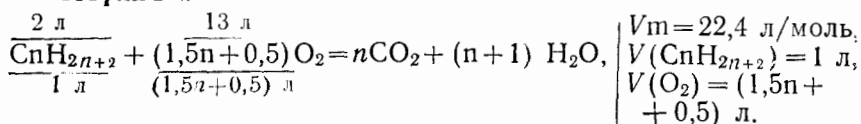


$$1:1 = 5:(1,5n + 0,5), \quad (1,5n + 0,5) \cdot 1 = 5 \cdot 1,$$

$$1,5n = 4,5, \quad n = \frac{4,5}{1,5} = 3. \quad \text{Углеводороддың формуласы } \text{C}_3\text{H}_8.$$

17—9. 2 л предел углеводороддың янмагына 13 л кислород харчланды. Ол предел углеводороддың формуласыны тапмалы.

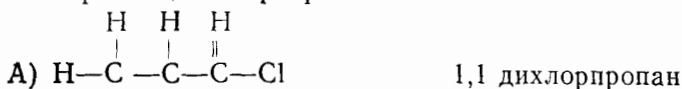
Чөзүлиши.

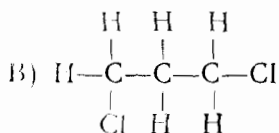


$$2:1 = 13:(1,5n + 0,5), \quad 2(1,5n + 0,5) = 13 \cdot 1,$$

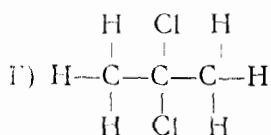
$$3n + 1 = 13, \quad 3n = 12, \quad n = \frac{12}{3} = 4, \quad \text{C}_4\text{H}_{10}.$$

17—10. Дүзүми $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$ болан предел углеводороддың галогенли өнүминиң изомерлерини язмалы:





1,3 дихлорпропан



2,2 дихлорпропан

17—11. Газ халындакы предел углеводородларын биринин тоны термики даргадылмагы (водорода ве углерода) нетиже-синде басыш 5 эссе артды (Үйтгемейэн гөврүмде ве температу-рада). Хайсы углеводород билен пиролиз (даргама) гечирилди?

Чөзүлиши. Басышын артмаклыгы гөврүмнн көпелмеги арка-лы боляр. Газын 1 молундан 5 моль (CH_2) эмеле гелилдир. Диймек, ол углеводородда 10 саны водород бар экен. Онда ол углеводород C_4H_{10} -дыр.

17—12. Предел углеводородын, дибромидинин молекуляр массасы 188. Ол хайсы углеводород?

Чөзүлиши.

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2 = 188, \quad 12n + 2n + 160 = 188, \quad 14n = 188 - 160,$$

$$14n = 28, \quad n = 2. \text{ Углеводородын формуласы } \text{C}_2\text{H}_6.$$

17—13. Передел углеводородын 18 г-ы якыланда эмеле ге-лен углерод (IV) оксиди хек сувуна гойбериленде 125 г CaCO_3 эмеле гелди. Онуң формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) 125 г CaCO_3 эмеле гелмеги үчин нәче грам CO_2 герекдигини хасаплайарыс:

$$\text{Ca(OH)}_2 + \frac{x \text{ г}}{\frac{44}{100} \text{ г}} \text{CO}_2 = \frac{125 \text{ г}}{100 \text{ г}} \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CO}_2) = 44 \text{ г;} \\ M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$x:44 = 125:100, \quad x = \frac{44 \cdot 125}{100} = 55, \quad x = 55 \text{ г } \text{CO}_2.$$

2) Углеводородын формуласыны тапярис:

$$\frac{18 \text{ г}}{(14n+2) \text{ г}} \text{C}_n\text{H}_{2n} + 2 (1,5n+0,5) \text{O}_2 = \frac{55 \text{ г}}{44n \text{ г}} n\text{CO}_2 + (n+1) \text{H}_2\text{O} \quad \left| \begin{array}{l} M\text{C}_n\text{H}_{2n} + 2 = \\ = 14n + 2 \text{ г/моль,} \\ m(\text{C}_n\text{H}_{2n} + 2) = \\ = (14n + 2) \text{ г;} \\ M(\text{CO}_2) = \\ = 44 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CO}_2) = 44 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$18:(14n+2) = 55:44n, \quad 18 \cdot 44n = (14n+2) \cdot 55, \quad 792n = 770n + 110.$$

$$22n = 110, \quad n = \frac{110}{22} = 5, \quad n = 5 \text{ C}_5\text{H}_{12}.$$

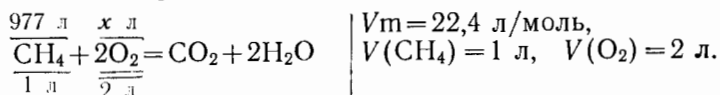
17—14. Түркменистаның иң эсасы ерасты байлықлары небит ве газдыр. Гамышлыжа газ кәниниң 97,7%— CH_4 , 0,5%-и C_2H_6 , 0,3%— C_3H_8 , 0,2%-и C_4H_{10} . Бу газың 1 м³-ниң янмагы үчин нәче литр хова герек? (Хованың 21%-и кислороддыр).

Чөзүлиши: 1) Нәче л CH_4 бардыгыны кесгитлейәрис:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ л} \text{ — } 97,7 \text{ л} \\ 1000 \text{ л} \text{ — } x \end{array} \quad 100:1000=97,7:x$$

$$x = \frac{97,7 \cdot 1000}{100} = 977, \quad x = 977 \text{ л } \text{CH}_4.$$

2) 977 л CH_4 -иң янмагы үчин нәче литр кислород герекдигини хасапаярыс.



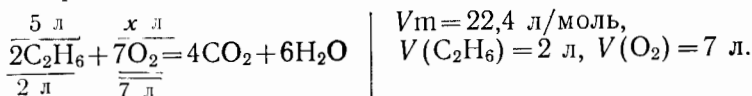
$$977:1 = x:2, \quad x = \frac{977 \cdot 2}{1} = 1954, \quad x = 1954 \text{ л } \text{O}_2.$$

3) Нәче литр C_2H_6 бардыгыны кесгитлейәрис:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ л-де } 0,5 \\ 1000 \text{ — } x \text{ л} \end{array} \quad 100:1000=0,5:x$$

$$x = \frac{0,5 \cdot 1000}{100} = 5, \quad x = 5 \text{ л } \text{C}_2\text{H}_6.$$

4) 5 л C_2H_6 янмагы үчин нәче л кислород герекдигини хасапаярыс:



$$5:2 = x:7, \quad x = \frac{7 \cdot 5}{2} = 17,5, \quad x = 17,5 \text{ л } \text{O}_2.$$

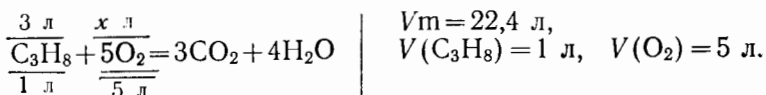
5) Нәче л C_3H_8 бардыгыны кесгитлейәрис:

$$100 \text{ л-де } \text{ — } 0,3 \text{ л}$$

$$1000 \text{ л} \text{ — } x \text{ л} \quad 100:1000=0,3:x, \quad x = \frac{0,3 \cdot 1000}{100} = 3;$$

$x = 3 \text{ л } \text{C}_3\text{H}_8$.

6) 3 л C_3H_8 -иң янмагы үчин нәче л O_2 герекдигини хасапаярыс:



$$3:1 = x:5, \quad x = \frac{3 \cdot 5}{1} = 15, \quad x = 15 \text{ л } \text{O}_2.$$

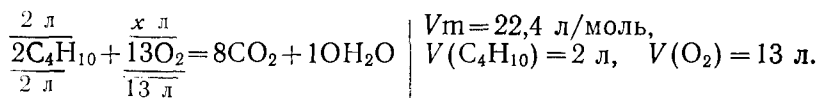
7) Нәче л C_4H_{10} бардыгыны кесгитлейэрис:

1000 л-де — 0,2 л

100 л-де — х л $100:1000=0,2:x, \quad x=\frac{0,2 \cdot 1000}{100}=2 \text{ л,}$

х = 2 л C_4H_{10}

8) 2 л C_4H_{10} -ың янмагы үчин нәче л O_2 герекдигини хасап-
лаярыс:



$$2:2=x:13, \quad x=\frac{13 \cdot 2}{2}=13, \quad x=13 \text{ л } O_2.$$

9) Нәче л O_2 харч боландыгыны тапаярыс:

1954 л + 17,5 л + 15 л + 13 л = 1999,5 л $\approx 2 \text{ м}^3$.

1) Нәче м^3 хова герекдигини кесгитлейэрис.

100 м^3 — 21 м^3

х м^3 — 2 м^3 $100:x=21:2, \quad x=\frac{2 \cdot 100}{21} \approx 10, \quad x \approx 10 \text{ м}^3.$

17—15. Предел углеводородың дыкызлыгы 3,84 г/моль. Ол углеводородың формуласыны тапмалы. (Жогабы: C_6H_{14} .)

17—16. 15 л метал газының янмагы үчин нәче литр хова герек. (Жогабы: 143 л.)

17—16. Предел углеводородың 1 молуның янмагына 8 моль кислород харчланды. Ол углеводородың формуласыны тапмалы ве изомерлерини язмалы. (Жогабы: C_5H_{12} .)

17—17. Бугуның водорода гөрә дыкызлыгы 71 болан передел углеводородың формуласыны тапмалы. (Жогабы: $C_{10}H_{22}$.)

17—18. Формулаларыны язмалы:

1) 2,2, 3,3 — тетраметилпентан

2) 2,2, 3 — триметил — 3 этилоктан

3) 3 — этил — 4 — пропилгептан

4) 1,1, 1,2 — тетрахлорэтан

17—19. 4 моль гексаның долы янмагы үчин нәче моль кистород герек? (Жогабы: 18 моль O_2 .)

Циклопарафинлер (Циклоалканлар)

17—20. Циклопарафиниң бугуның кислорода гөрә дыкызлыгы 2,19. Онуң формуласыны тапмалы ве изомерлерини язмалы.

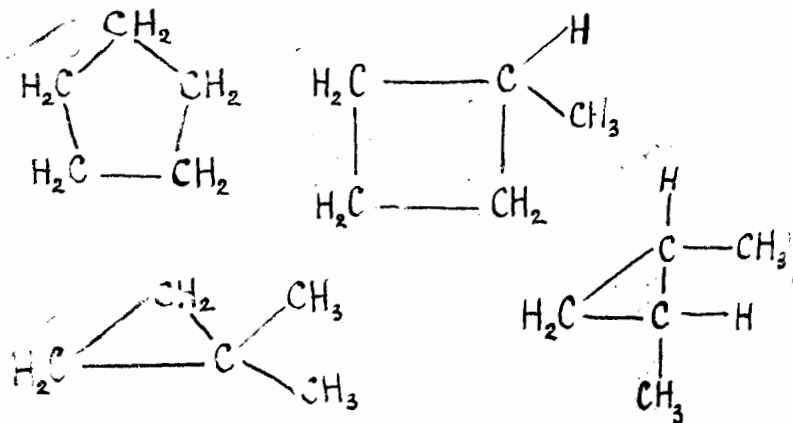
Чөзүлиши. 1) Циклопарафиниң моляр массасыны хасап-
ярыс:

$$M=32O(O_2), \quad M=32 \cdot 2,19=70 \text{ г/моль.}$$

2) Циклопарафиниң умуы формуласындан C_nH_{2n} онуң формуласыны тапаярыс. $C_nH_{2n}=70, \quad 12n+2n=70, \quad 14n=70,$

$$n=\frac{70}{14}=5.$$

Циклопарафиниң формуласы: C_5H_{10} . C_5H_{10} -ниң изомерлери:



17—21. Циклопарафиниң умуы формуласындан угур алып онуң янмак реакциясыны язмалы ве коэффициентлериңи математики аңлатмалар аркалы гоймалы.

Чөзүлиши. $C_nH_{2n} + 1,5nO_2 = nCO_2 + nH_2O$.

17—22. Бугу янанда гөврүми 9 эссе көп кислород сарп эдил-
чән циклопарафиниң формуласыны язмалы.

Чөзүлиши. 17—21-нжи меселедеки циклопарафиниң янмагы-
ның математики аңлатмасындан угур алаярыс:

$$\frac{\frac{1 \text{ л}}{C_nH_{2n}} + \frac{9 \text{ л}}{1,5n \text{ л}} = nCO_2 + nH_2O \quad \left| \quad \begin{array}{l} Vm = 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(C_nH_{2n}) = 1 \text{ л,} \\ V(O_2) = 1,5 \text{ л.} \end{array} \right.$$

$$1:1 = 9:1,5n, \quad 1,5n = 9, \quad n = \frac{9}{1,5} = 6.$$

Циклопарафиниң формуласы C_6H_{12} .

17—23. 2 л циклопарафиниң янмаклығы үчин 45 л хова харчланды. Ол циклопарафиниң формуласыны тапмалы. Хованың 20%-и кислород дийип хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) 45 л ховада нече л кислород бардыгыны кес гитлейәрис:

100 л-де — 20 л

45 л-де — x л

$$100:45 = 20:x, \quad x = \frac{45 \cdot 20}{100} = 9, \quad x = 9 \text{ л.}$$

2) Циклопарафиниң формуласыны тапярыс (17—2-нжи меселә сер.):

$$\frac{\frac{2 \text{ л}}{C_nH_{2n}} + \frac{9 \text{ л}}{1,5n \text{ л}} = nCO + nH_2O \quad \left| \quad \begin{array}{l} Vm = 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(C_nH_{2n}) = 1 \text{ л,} \\ V(O_2) = 1,5 \text{ л.} \end{array} \right.$$

$$2:1 = 9:1,5n, \quad 2 \cdot 1,5n = 9, \quad 3n = 9, \quad n = 3 \quad C_3H_6.$$

17—24. Азота гөрә дыкызлыгы 2 болан циклопарафинде углерод 85,7% тутыр. Онуң формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1 усул. 1) Циклопарафиниң моляр массасыны хасалатаярыс: $M=28D(N_2)$, $M=28 \cdot 2=56$ г/моль.

2) Циклопарафиниң формуласыны тапаярыс:

$$C:H = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14:14,3 = 1:2 \text{ } CH_2.$$

$M(CH_2) = 14$ г/моль гөзлөнгөн циклопарафинде $M=56$ г/моль болмалы. Онда хакыкы формуланы билмек үчин сада формуланы $(CH_2\text{-ни})$ 4 эссе улалтмалы $56:14=4$, хакыкы формула — $4(CH_2) = C_4H_8$ циклобутан болар.

II усул. Циклопарафиниң моляр массасыны тапладан соңра, углеродың ве водородың молекуладакы масса гатнашыкларыны тапаярыс.

$$100 \text{ г-да } 85,7 \text{ г C} \quad 100:56=85,7:x,$$

$$56 \text{ г — „ — } x \text{ г} \quad x = \frac{56 \cdot 85,7}{100} = 48, \quad x = 48 \text{ г C.}$$

$$100 \text{ г-да — } 14,3 \text{ г H}$$

$$56 \text{ г-да — } x \text{ г H} \quad 100:56=14,3:x, \quad x = \frac{56 \cdot 14,3}{100} = 8,$$

$$8 \text{ г H}$$

2) Формуланы тапаярыс (бу ягдайда тапылян формула динч хакыкы формуладыр):

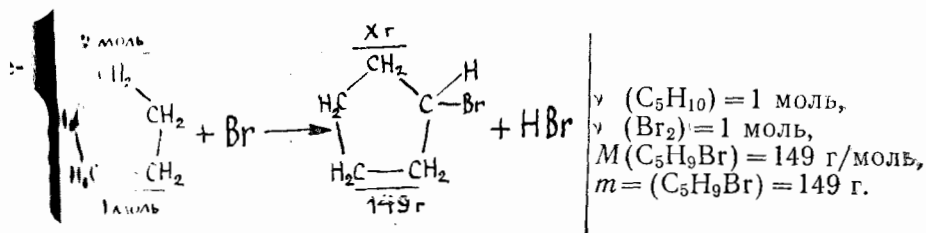
$$C:H = \frac{48}{12} : \frac{8}{1} = 4:8, \text{ формула } C_4H_8.$$

17—25. 140 г циклопентан билең 320 г бром реакция гирең болса, онда реакцияның нетижесинде хайсы бромид ве нече грам эмеле гелди?

Чөзүлиши. 1) Циклопентаның ве бромун моляр гатнашыкларыны барлаң гөрийэрис. Эгер моляр гатнашыклар 1:1 болса, онда монобромид; 1:2 болса дибромид; 1:3 болса трибромид ве а. м. эмеле гелер.

$$\nu(C_5H_{10}) : \nu(Br_2) = \frac{140}{70} : \frac{320}{160} = 2:2 = 1:1, \text{ диймек, монобромид}$$

(бромциклопентан) эмеле гелйэр. Онуң массасыны хасапаярыс.



Моль гатнашыклар икисинде-де артыкмачлык этмейер. Шонун үчүн хасаплашыгы ислэн маддамыз билен гечирип билйэрис.

$$21:x=149, \quad x=\frac{149 \cdot 2}{1}=298, \quad x=298 \text{ г } C_8H_9Br.$$

17—26. Формулаларыны язмалы.

1) 1,2 — диметилциклобутан

2) 1 — метил — 2 этилциклопентан

3) 1,2 — диметил — 2-этилциклогексан

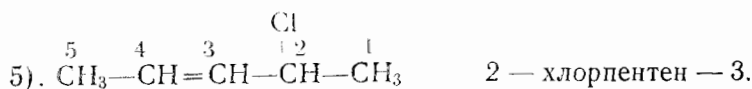
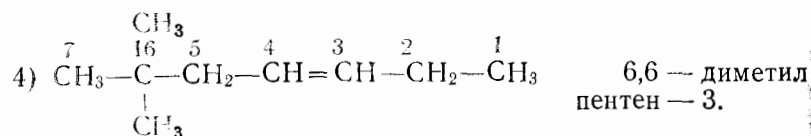
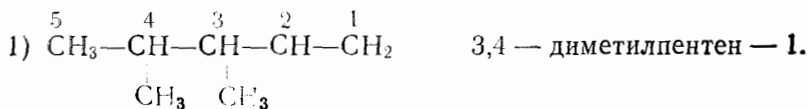
17—27. Бугуның азота гөрө дыкызлыгы 3 болан циклопарафиниң молекуляр формуласыны тапмалы (жогабы: C_6H_{12} .)

17—28. 28 г циклопентаның долы янмагына нэче литр (к. ш.) кислород герек. (Жогабы: 67,2 л.)

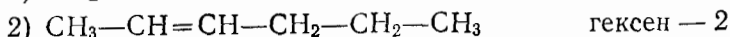
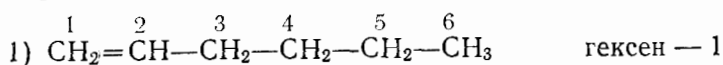
17—29. Водорода гөрө дыкызлыгы 21 болан циклопарафинде водород 14,3% тутяр. Онуң формуласыны язмалы. (Жогабы: C_3H_6 .)

Предел дәл углеводородлар. Этилен углеводородлар (Алкенлер)

17—30. Ашакдакы этилен углеводородларың атларыны язмалы:



17—31. C_6H_{12} -ниң этилен углеводородлары гөрнүшиндэк изомерлерини язмалы:



- 3) $\overset{1}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\text{CH}_2}-\overset{3}{\text{CH}}=\overset{4}{\text{CH}}-\overset{5}{\text{CH}_2}-\overset{6}{\text{CH}_3}$ гексен — 3
- 4) $\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{5}{\text{CH}_3}$ 2 — метилпентен — 1
- 5) $\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{CH}}-\overset{3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{5}{\text{CH}_3}$ 3 — метилпентен — 1
- 6) $\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{CH}}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{4}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\overset{5}{\text{CH}_3}$ 4 — метилпентен — 1
- 7) $\overset{1}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}=\overset{3}{\text{CH}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{5}{\text{CH}_3}$ 2 — метилпентен — 2
- 8) $\overset{1}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\text{CH}}=\overset{3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{5}{\text{CH}_3}$ 3 — метилпентен — 2
- 9) $\overset{1}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}=\overset{3}{\text{CH}}-\overset{4}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\overset{5}{\text{CH}_3}$ 4 — метилпентен — 2
- 10) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 3,3 — диметилбутен — 1
- 11) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$ 2,3 — диметилбутен — 2
- 12) $\overset{4}{\text{CH}_3}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\underset{\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{C}}}=\overset{1}{\text{CH}_2}$ 2 — этилбутен — 1

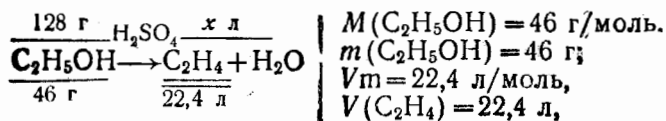
17—32. Дыкызлыгы $0,8 \text{ г/см}^3$ болан этил спиртинин 160 мл -ден нэче литр этилен алмак болар?

Чөзүлиши. 1) Илки спирттин массасыны таптарыс:

$$m = \rho \cdot V, \quad m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 160 \cdot 0,8 = 128,$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 128 \text{ г.}$$

2) Нэче литр этилен алындыгыны хасаплайарыс:



$$128:46 = x:22,4, \quad x = \frac{128 \cdot 22,4}{46} = 62,33,$$

$x = 62,33 \text{ л C}_2\text{H}_4$.

17—33. Бром сувундан этилен газы гечириленде эргинин массасы 7 г артды. а) Нэче литр этилен реакция гирди; б) нэче грам дибромэтан эмеле гелди?

Чөзүлиши. 1) Бром сувуның эргини 7 г артан болса, онда 7 грам этилен бром билен бирлешипдир. а) 7 г этилениң нэче гөврүм тутяндыгыны хасаплайарыс:

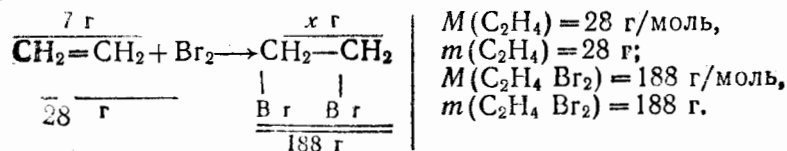
$$M(\text{C}_2\text{H}_4) = 28 \text{ г/моль,} \quad m(\text{C}_2\text{H}_4) = 28 \text{ г;} \quad V_{\text{м}} = 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(\text{C}_2\text{H}_4) = 22,4 \text{ л.}$$

22,4 л C₂H₄-иң массасы 28 г.

$x \text{ л} \text{ — } \text{ " — } \text{ " — } 7 \text{ г}$

$$22,4:x = 28:7, \quad x = \frac{22,4 \cdot 7}{28} = 5,6, \quad x = 5,6 \text{ л.}$$

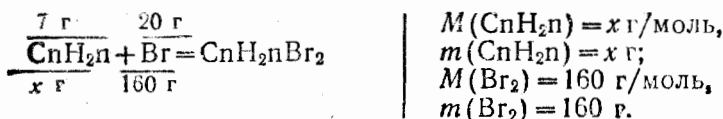
б) Нэче грам дибромэтаның эмеле гелендигини кесгитле-
йарис:



$$7:28 = x:188, \quad x = \frac{188 \cdot 7}{28} = 47; \quad x = 47 \text{ г C}_2\text{H}_4\text{Br}_2.$$

17—34. Этилен углеводородының 7 грамы 20 грам бром билең бирлешип билйәр. Ол этилен углеводородының формуласыны язмалы.

Чөзүлиши. 1) Этилен углеводородының моляр массасын тапйарыс:



$$7:x = 20:160, \quad x = \frac{160 \cdot 7}{20} = 56, \quad x = 56 \text{ г C}_n\text{H}_{2n}.$$

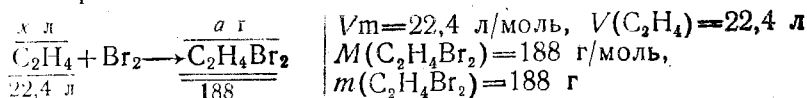
2) Этилен углеводородың формуласыны тапйарыс:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} = 56; \quad 12n + 2n = 56; \quad 14n = 56; \quad n = \frac{56}{14} = 4 \quad \text{C}_4\text{H}_8$$

17—35. Этилен ве пропилен газларының гарындысыны 16,8 л бром билен бирлешдириленде 148 г бромид гарындысыны эмеле гетирди. Башкы газ гарындысында хер бир газың нэче гөрүмн бар.

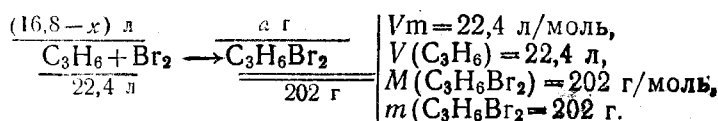
Чөзүлиши. 1) Гой этилен газы x л болуп, онда пропилен $(16,8 - x)$ л болар.

2) x л этилен нэче грам дибромэтан эмеле гетирйэндигини хасаплайарыс:



$$x \cdot 22,4 = a : 188, \quad a = \frac{188 \cdot x}{22,4} \text{ г } \quad \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2.$$

3) $(16,8 - x)$ л C_3H_6 нэче грам дибромпропан эмеле гетирйэндигини хасаплайарыс:



$$(16,8 - x) : 22,4 = b : 202; \quad b = \frac{202(16,8 - x)}{22,4} = \frac{3393,6 - 202x}{22,4}$$

$$b = \frac{3393,6 - 202x}{22,4} \text{ г } \quad \text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2.$$

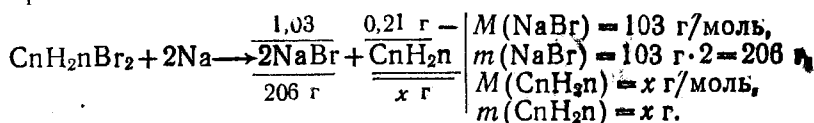
4) Шерте гөрә ашакдакы деңлемәни алярыс.

$$\frac{188x}{22,4} + \frac{3393,6 - 202x}{22,4} = 148; \quad 188x + 3393,6 - 202x = 3315,2.$$

$$14x = 78,4, \quad x = 5,6 \text{ л } \text{C}_2\text{H}_4, \quad V(\text{C}_3\text{H}_6) = 16,8 - 5,6 = 11,2, \quad V(\text{C}_3\text{H}_6) = 11,2 \text{ л.}$$

17—36. Предел углеводородын 1,2 — дибромидли өнүмнү натрий металы гошуланда 1,03 г натрий бромиди ве 0,21 г этилен углеводороды алынды. Онуң формуласыны тапмалы. Деңлемесини язмалы.

Чөзүлиши. 1). Этилен углеводородының моляр массасыны таптарыс:



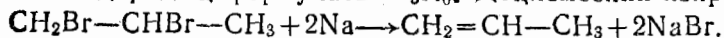
$$1,03 : 206 = 0,21 : x, \quad x = \frac{206 \cdot 0,21}{1,03} = 42, \quad x = 42 \text{ г } M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) =$$

42 г/моль.

2) Этилен углеводородының формуласыны таптарыс

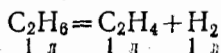
$$C_nH_{2n}=42, \quad 12n+2n=42, \quad 14n=42, \quad n=\frac{42}{14}=3.$$

Углеводороддың формуласы C_3H_6 . Деңлемесини язярыс;



17—37. Этаның дегидрирленмегинден этилен алнанда эмеле гелен газларың гөврүми (өңки шертлере гетириленде) өңкүсінден 10 л артды. а) нәче литр этан дегидрирленди; б) нәче литр этилен эмеле гелди?

Чөзүлиши. 1) Реакцияның деңлемесини язмак билен, реакциядан соң ве өң гөврүмлерің тапавудыны билйәрис:



Реакциядан өң 1 л, соң $1+1=2$ л, тапавуды $2-1=1$ л. Шуканунылыкдан угур алып: а) нәче л C_2H_6 дегидрирленендигини хасапаярыс. 1 л гөврүм көпеленде 1 л C_2H_6 реакция гирйәр.

$$x = \frac{10 \cdot 1}{1} = 10 \text{ л}, \quad x = 10 \text{ л } C_2H_6 \text{ дегидрирленди.}$$

б) Нәче литр C_2H_4 эмеле гелйәндегини хасапаярыс:

1 л көпеленде 1 л C_2H_4

10 л ————— х л

$$1:10=1:x, \quad x = \frac{10 \cdot 1}{1} = 10, \quad x = 10 \text{ л } C_2H_4.$$

Ацетилен ве диен углеводородлары. (Алкинлер ве алкадиенлер)

17—38. Дүзүми C_5H_8 болан углеводороддың мүмкин болан изомерлерини язмалы.

Чөзүлиши. C_5H_8 диен ве ацетилен углеводородларының умуми формуласына C_nH_{2n-2} догры гелйәнлиги үчин, диен ве ацетилен углеводородлары гөрнүшдәки изомерлерини язып биле-рис.

C_5H_8 -нң диен углеводородлары гөрнүшдәки изомерлери:

1) $CH_2=C=CH-CH_2-CH_3$ пентадиен — 1,2

2) $CH_2=CH-CH=CH-CH_3$ пентадиен — 1,3

3) $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$ пентадиен — 1—4

4) $\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH}=C=\overset{3}{CH}-\overset{4}{CH_3}$ пентадиен — 2,3

б) $\overset{1}{CH_2}=C=\overset{2}{C}-\overset{3}{CH_3}$ — 3 — метилбутадиен — 1,2
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad CH_3$

6) $\overset{1}{CH_2}=\overset{2}{C}-\overset{3}{CH}=\overset{4}{CH_2}$ 2 — метилбутадиен — 1,3
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad CH_3$

ларын мукдар гатнашыкларыны барлап гөрйәрис. Эгер 1:1 гатнашыкда болса, онда этилен углеводороды эмеле гелер; 1:5 болса, доян (предел) углеводород эмеле гелер.

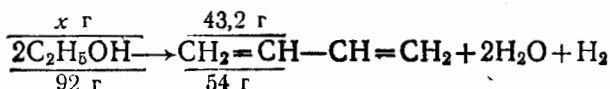
$$\nu(\text{C}_4\text{H}_6) = \frac{5,4 \text{ г}}{54 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}, \quad \nu(\text{H}_2) = \frac{2,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль},$$

$$\nu(\text{C}_4\text{H}_6) : \nu(\text{H}_2) = 0,1 : 0,1 = 1 : 1 \text{ боланлыгы үчин,}$$

$\text{C}_4\text{H}_6 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$ эмеле гелер.

17—42. 43,2 г бутадиян — 13 алмак үчин дыкызылгы 0,8 г/мл болан этил спиртиниң нәче миллилитри герек?

Чөзүлиши.



1) Спиртин массасыны таптарыс:

$$M(\text{C}_4\text{H}_6) = 54 \text{ г/моль},$$

$$x : 92 = 43,2 : 54,$$

$$m(\text{C}_4\text{H}_6) = 54 \text{ г.}$$

$$x = \frac{92 \cdot 43,2}{54} = 73,6,$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \cdot 2 = 92 \text{ г.}$$

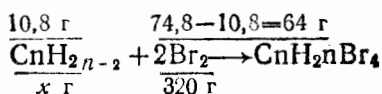
$$x = 73,6 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{O г.}$$

2) Нәче миллилитр спирт герекидигини кесгитлейәрис:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{73,6}{0,8} = 92, \quad V(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 92 \text{ мл.}$$

17—23. 10,8 грам диен углеводороды бром билен бирлешенде 74,8 г тетрабромид эмеле гетирди. Ол диен углеводородың формуласыны тапмалы, изомерлерини язмалы.

Чөзүлиши. 1) Диен углеводородының моляр массасыны тап-арыс:



$$M(\text{CnH}_{2n-2}) = x \text{ г/моль},$$

$$m(\text{CnH}_{2n-2}) = x \text{ г;}$$

$$M(\text{Br}_2) = 160 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{Br}_2) = 160 \cdot 2 = 320 \text{ г,}$$

$$x = 54 \text{ г,}$$

$$10,8 : x = 64 : 320, \quad x = \frac{10,8 \cdot 320}{64} = 54, \quad M(\text{CnH}_{2n-2}) = 54 \text{ г/моль.}$$

2) Диен углеводородының формуласыны таптарыс:

$$\text{CnH}_{2n-2} = 54; \quad 12n + 2n = 54 + 2, \quad 14n = 56, \quad n = \frac{56}{14} = 4.$$

C_4H_6 изомерлери: $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$;

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

(бутадиен — 1,2) (бутадиен — 1,3).

17—44. Углеводородың формуласыны C_xH_y билен белләп, углеводород янанда болуп гечйән реакцияның деңлемесиниң математики аңлатмасыны язмалы.

Чөзүлиши. $\text{C}_x\text{H}_y + (x + 0,25y) \text{ O}_2 = x\text{CO}_2 + 0,5y\text{H}_2\text{O}$ С-ниң саны

x боланлыгы үчүн CO_2 -ниң өңүндени x гойярыс. Н-ың саны y боланлыгы үчүн H_2O -ның өңүнден онуң ярысыны $\frac{y}{2} = (0,5 y)$ гойярыс. Деңлигң саг тарапындакы кислород атомларыны жемлейәрис. $2x + 0,5y$. Деңлигң чеп тарапында O_2 -ниң өңүнден $(2x + 0,5y)$ -иң ярысыны, ягны $x + 0,25y$ гойярыс.

17—45. Углеводородың умумы формуласы $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ болянлыгы үчүн яныш реакциясының деңлемесиниң математики аңлатмасыны язмалы.

Чөзүлиши. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} + (1,5n - 0,5) \text{O}_2 = n\text{CO}_2 + (n-1) \text{H}_2\text{O}$.

Саг тарапында CO_2 -ниң өңүнден n гойярыс. H_2O -ның өңүнден $(2n-2)$ -ниң ярысыны $(n-1)$ гойярыс. Сагдакы кислороды жемлейәрис: $2n + (n-1) = (3n-1)$. Чепде онуң ярысыны гойярыс $(1,5n - 0,5) \text{O}_2$.

17—46. Техники кальций карбидиниң 40 г-ы сув билен бирлешдирилгенде 11,2 л ацетилен эмеле гелди. Техники кальций карбидинде арасса CaC_2 нәче процент тутар. (Жогабы: 80%.)

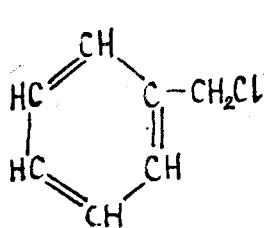
17—47. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ формула лайык гелиән углеводородың бугуның 3 л-ниң янмагына 21 л кислород харчланды. Ол углеводородың формуласыны тапмалы. (Жогабы: C_5H_8 .) (17—44-нжи меселә сер.)

17—48. Водорода гөрә дыкызлыгы 20 болан ацетилен углеводородының формуласыны тапмалы. Онуң мүмкин болан изомерини язмалы. (Жогабы: C_3H_4 , 2 саны изомери бар.)

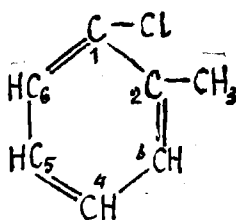
Ароматик углеводородлар (аренлер)

17—49. Дүзүми $\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl}$ болан ароматик углеводородың изомерлерини язмалы.

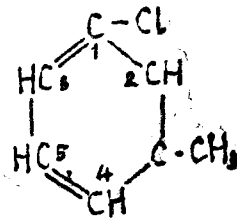
Чөзүлиши.



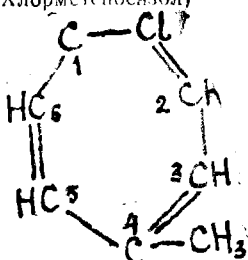
(Хлорметен бензол)
(Хлорметенбензол)



1 — хлор — 2 — метилбензол
(орта-хлорметилбензол)



1 — хлор — 3 метил
бензол
(Мета — хлор-
метилбензол)



1 — хлор 4 — метил бензол
(пара хлор метил бензол)

17—50. Практикада алынаны теория боюнча алынмалысынын 80%-и дийип хасаплап, 10,4 г бензол алмак үчин нэче литр ацетилен герек?

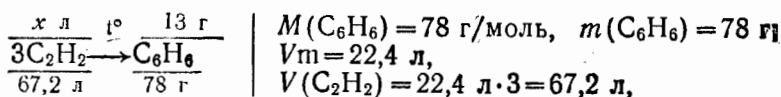
Чөзүлиши. 1) Йитги болманда (теория боюнча) нэче грам бензол алынмалыдыгыны хасаплайрыс:

$$10,4 \text{ г} \text{ ————— } 80\%$$

$$x \text{ г} \text{ ————— } 100\% \quad 10,4:x=80:100, \quad x=\frac{10,4 \cdot 100}{80}=13,$$

$$x=13 \text{ г.}$$

2) 13 г бензол алмак үчин нэче л ацетилен герекдигини кес-титлейэрис:



$$x:67,2=13:78, \quad x=\frac{67,2 \cdot 13}{78}=11,2, \quad x=11,2 \text{ л } \text{C}_2\text{H}_2.$$

17—51. 10,6 г диметилбензол (ксилол) якыланда эмеле гелен углерод (IV) оксиди 10%-ли 80 г NaOH эргининине гой-берилди. Нетижеде нэхили мадда эмеле гелер? Онуң массасыны хасапламалы.

17—52. Кислорода гөрө дыкызлыгы 2,875 болан ароматик углеводороддың формуласыны язмалы.

Чөзүлиши. 1) Ароматик углеводороддың моляр массасыны тапайрыс: $M=32 \cdot D(\text{O}_2)$, $M=32 \cdot 2,875=92 \text{ г/моль}$.

2) Ароматик углеводородлардың умумы формуласындан угур алып углеводороддың формуласыны тапайрыс.

$$\text{C}_n\text{H}_{2n-6}=92, \quad 12n+2n-6=92, \quad 14n=92+6,$$

$$14n=98, \quad n=\frac{98}{14}=7, \quad n=7. \quad \text{Углеводороддың формуласы:}$$



Углеводородлар

17—53. Углерод (VI) оксидине гөрө дыкызлыгы 1 болан углеводороддың 2,2 грамы якыланда 6,6 г CO_2 ве 3,6 г H_2O эмеле гелди. Ол углеводороддың формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. I усул. 1- Углеводороддың моляр массасыны хасаплайрыс: $M=44 \cdot D(\text{CO}_2)=44 \cdot 1=44 \text{ г/моль}$.

2) Эмеле гелен CO_2 боюнча якылан маддада, нэче грам углерод бардыгыны хасаплайрыс:

$$M(\text{CO}_2)=44 \text{ г/моль}, \quad m(\text{CO}_2)=12+32=44 \text{ г.}$$

$$44 \text{ г } \text{CO}_2\text{-де } 12 \text{ г } \text{C бар.}$$

$$6,6 \text{ ————— } x \text{ г} \quad 44:6,6=12:x, \quad x=\frac{6,6 \cdot 12}{44}=1,8; \quad x=1,8 \text{ г } \text{C.}$$

3) Эмеле гелен сув боюнча водородын массасыны хасап-
лаптырыс:

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 2 + 16 = 18 \text{ г},$$

18 г сувда 2 г Н бар

$$3,6 \text{ г} \text{ — „ } x \text{ — } 18:3,6 = 2:x, \quad x = \frac{3,6 \cdot 2}{18} = 0,4, \quad x = 0,4 \text{ г } \text{H}_2.$$

4) Якылан углеводородын массасы: $1,8 \text{ г} + 0,4 \text{ г} = 2,2 \text{ г}.$

5) Углеводородын формуласыны таптырыс:

$$\text{C:H} = \frac{18}{12} : \frac{0,4}{1} = 0,15:4,0 = 3:8.$$

Углеводородын формуласы C_3H_8 , $M(\text{C}_3\text{H}_8) = 44 \text{ г/моль}.$

II усул. Углеводороды C_xH_y дийип беллелин. 17—5-нжи ме-
селедеки ялы яныш реакциясының деңгемесини яздырыс ве x , y -
ни бахарларыны таптырыс:

$$\frac{2,2 \text{ г}}{44 \text{ г}} \text{C}_x\text{H}_y + (x + 0,25y) \text{O}_2 = \frac{6,6 \text{ г}}{44 \text{ г}} \text{CO}_2 + \frac{3,6 \text{ г}}{9y \text{ г}} \text{H}_2\text{O} \quad \left\{ \begin{array}{l} M(\text{C}_x\text{H}_y) = 44 \text{ г/моль}, \\ m(\text{C}_x\text{H}_y) = 44 \text{ г}; \\ M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}, \\ m(\text{CO}_2) = 44 \text{ г}; \\ m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, \\ m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г} \cdot 0,5y = 9y \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$\text{а) } 2,2:44 = 6,6:44x, \quad x = \frac{44 \cdot 6,6}{2,2} = 3, \quad x = 3;$$

$$\text{б) } 2,2:44 = 3,6:9y, \quad y = \frac{44 \cdot 3,6}{2,2} = 8, \quad x = 8.$$

Формула: C_3H_8

III усул. 1) Углеводород якыланда эмеле гелен CO_2 -ин мук-
дарыны хасаплайтыс: $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}; \nu(\text{CO}_2) = \frac{6,6}{44} =$
 $= 0,15 \text{ моль}.$

2) Шонун ялы-да эмеле гелен сувун мукдарыны хасап-
лаптырыс: $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}, \quad \nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ г/моль},$ шейле-
ликде эмеле гелен маддаларын мукдар гатнашыгы $\nu(\text{CO}_2):$
 $\nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,15:0,2 = 15:20 = 3:4.$ Нетижеде бир моль углеводо-
род янанда 3 моль CO_2 эмеле гелер, диймек, углеводородда 3
атом С бар. 4 моль сув эмеле гелен болса, углеводородда 8 атом
водород бар. Онда, углеводородын молекуляр формуласы
 C_3H_8 -дир.

17—54. Азода гөрө дыкызлыгы 2 болан углеводородын 2,8
г-ы якыланда 0,2 моль CO_2 ве 0,2 моль H_2O эмеле гелди. Ол
углеводородын формуласыны тапмалы ве мүмкин болан изо-
мерлерини язмалы.

Чөзүлиши. 1) Углеводородын моляр массасыны хасап-
лаптырыс: $M = 28D(\text{N}_2) = 28 \cdot 2 = 56 \text{ г/моль}.$ (Екардакы меселениң III

усул билен чөзүлишинден пейдаланарыс, себэби бу ерде бизе эмеле гелен маддаларын моль мукдары белли).

2) Эмеле гелен маддаларын мукдар гатнашыклары $0,2:0,2=1:1$, онда формула CH_2 болар, онун моляр массасы $M(\text{CH}_2)=14$ г/моль. Эмма 56 г/моль болмалы. Хаыкы формула йөнекей формуладан ($56:14=4$) 4 эссе көп болмалы, ягны $4(\text{CH}_2)=\text{C}_4\text{H}_8$, $M(\text{C}_4\text{H}_8)=56$ г/моль. Бу усулда илкибашда якылан углеводородын массасындан пейдаланмагың гереги ёк. Индик ишлежек усулымызда ол герек болар.

Меселем: 1). Углеводородың моляр массасыны тапарыс

$$M=28 D(\text{N}_2), M=28 \cdot 2=56 \text{ г/моль.}$$

2) Углеводородың формуласыны тапарыс:

$$\frac{2,8 \text{ г}}{\text{C}_x\text{H}_y} + (x+0,25y) \text{O}_2 = \frac{0,2 \text{ моль}}{x \text{ моль}} \text{CO}_2 + \frac{0,2 \text{ моль}}{0,5y \text{ моль}} \text{H}_2\text{O} \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{C}_x\text{H}_y)=56 \text{ г/моль,} \\ m(\text{C}_x\text{H}_y)=56 \text{ г,} \\ \nu(\text{CO}_2)=x \text{ моль,} \\ \nu(\text{H}_2\text{O})=0,5y \text{ моль.} \end{array} \right.$$

$$\text{а) } 2,8:56=0,2:x, \quad x=\frac{56 \cdot 0,2}{2,8}=4, \quad x=4;$$

$$\text{б) } 2,8:56=0,2:0,5y, \quad y=\frac{56 \cdot 0,2}{2,8 \cdot 0,5}=8, \quad y=8.$$

Онда углеводородың формуласы C_4H_8 болар.

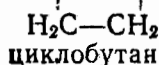
2) C_4H_8 -ин изомерлери. Ол этилен ве циклопарафин углеводородына догры гелйэр.

3) Этилен углеводородлары гөрнүшиндэки изомерлери:

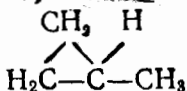
а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ бутен — 1. б) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ бутен — 2; $\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_3$ — метилпропен — 1.



4) Циклопарафинлер гөрнүшүндэки изомерлери: а) $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2$



б)



Метилциклопропан.

17—55. Бугуның азота гөрэ дыкызлыгы $3,5$ болан углеводородың 7 грамы якыланда $11,2$ л CO_2 ве 9 г сув эмеле гелди. Ол углеводородың формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Углеводородың моляр массасыны тапарыс: $M=28 \cdot D(\text{N}_2)$, $M=28 \cdot 3,5=98$.

2) Углеводородың формуласыны тапарыс

$$\begin{array}{l} \text{г} \\ \text{C}_x\text{H}_y + (x + 0,25y) \text{O}_2 = \frac{11,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} + \frac{9 \text{ г}}{9 \text{ у}} \end{array} \left| \begin{array}{l} M(\text{C}_x\text{H}_y) = 98 \text{ г/моль,} \\ m(\text{C}_x\text{H}_y) = 98 \text{ г,} \\ M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль,} \\ V(\text{CO}_2) = x \cdot 22,4 \text{ л,} \\ Vm = 22,4 \text{ л/моль,} \\ m(\text{H}_2\text{O}) = 9 \text{ у г.} \end{array} \right.$$

$$\text{а) } 7:98 = 11,2:22,4 \text{ } x, \quad x = \frac{98 \cdot 11,2}{7 \cdot 22,4} = 7, \quad x = 7.$$

$$\text{б) } 7:98 = 9:9y, \quad y = \frac{98 \cdot 9}{7 \cdot 9} = 14, \quad x = 14.$$

Углеводороддын формуласы C_7H_{14} .

17—56. Гөврүм гатнашыклары: 14 л CH_4 ве 1,12 л C_2H_6 болгон газ гарындысынын моляр массасы нехили болар?

Чөзүлиши. 1) 14 л CH_4 -ин массасыны хасаплайрыс.

$$M(\text{CH}_4) = 16 \text{ г/моль, } m(\text{CH}_4) = \frac{M \cdot V}{Vm} = \frac{16 \cdot 14}{22,4} = 1 \text{ г.}$$

22,4 л-ин массасы 16 г.

$$14 \text{ л} \text{ --- } x \text{ г} \quad 22,4:14 = 16:x, \quad x = \frac{14 \cdot 16}{22,4} = 1, \quad x = 1.$$

2) 1,12 л C_2H_6 -ин массасыны хасаплайрыс.

22,4 л C_2H_6 -ын массасы 30 г.

$$1,12 \text{ л} \text{ --- } x \text{ г; } \quad 22,4:1,12 = 30:x, \\ x = \frac{1,12 \cdot 30}{22,4} = 1,5, \quad x = 1,5 \text{ г.}$$

3) Газларын гөврүмунин ве массаларынын жемини тапярсы:

$$14 \text{ л} + 1,12 \text{ л} = 2,52 \text{ л; } \quad 1 \text{ г} + 1,5 \text{ г} = 2,5 \text{ г.}$$

4) Газ гарындысынын моляр массасыны кесгитлейарсы:

2,52 л-ин массасы 2,5 г.

$$22,4 \text{ л} \text{ --- } x \text{ г;}$$

$$2,52:22,4 = 2,5:x, \quad x = \frac{22,4 \cdot 2,5}{2,52} = 22, \quad x = 22 \text{ г/моль.}$$

17—57. 3,3 г ацетилен ве метан газларынын гарындысы 3,92 л болса, онда хер бир газ нече литр тутяр (к. ш.)?

Чөзүлиши. Гой C_2H_2 х л болсун. Онда $V(\text{CH}_4) = (3,92 - x) \text{ л}$ болар.

1) Х л C_2H_2 массасыны хасаплайрыс:

22,4 л C_2H_2 -ин массасы 26 г.

$$x \text{ л} \text{ --- } a \text{ г} \quad 22,4:x = 26:a, \quad a = \frac{26x}{22,4} = \frac{13x}{11,2},$$

$$a = \frac{13x}{11,2} \text{ г.}$$

2. $(3,92 - x) \text{ л}$ CH_4 -ин массасыны хасаплайрыс.

$$\begin{aligned}
 & 22,4 \text{ л } \text{CH}_4\text{-ин массасы } 16 \text{ г} \\
 & (3,92 - x/\text{л} \quad \text{---} \quad b \text{ г} \\
 & 22,4 : (3,92 - x) = 16 \cdot b \\
 & b = \frac{(3,92 - x) \cdot 16}{22,4} = \frac{3,92 - x}{1,4} \text{ г.}
 \end{aligned}$$

Екардакы маглуматлардан ашакдакы деңлемэни аларыс: $a + b = 3,3$ болмалы, бахаларыны еринде гойярыс:

$$\begin{aligned}
 \frac{13x}{11,2} = \frac{3,92 - x}{1,4} = 3,3, \quad 13x + 31,36 - 8x = 36,96, \quad 5x = 5,6, \\
 x = \frac{5,6}{5} = 1,12 \text{ л}, \quad x = 1,12 \text{ л } \text{C}_2\text{H}_2, \quad V(\text{CH}_4) = 3,92 \text{ л} - 1,12 \text{ л} = 2,8 \text{ л}.
 \end{aligned}$$

17—58. Метан ве этилен газларының 800 мл гарындысы бром сувуның 50 г 8%-ли эргинини реңкисизлендирди. Гарындыда гөврүми боюнча этилен нэче процент тутяр?

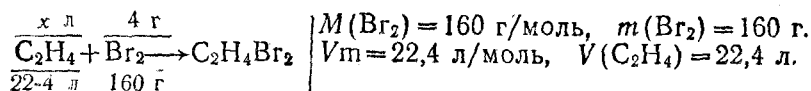
Чөзүлиши. 1) Бром сувунда нэче грам бром бардыгыны кесгитлейарис:

100 г-да 8 г Br

50 г-да x г — „ —

$$100:50 = 8:x, \quad x = \frac{50 \cdot 8}{100} = 4 \text{ г}, \quad x = 4 \text{ г Br}.$$

2) Гарындыда нэче литр этилен бардыгыны хасаплайарыс:



$$x:22,4 = 4:160, \quad x = \frac{22,4 \cdot 4}{160} = 0,56 \text{ л}, \quad x = 560 \text{ мл}.$$

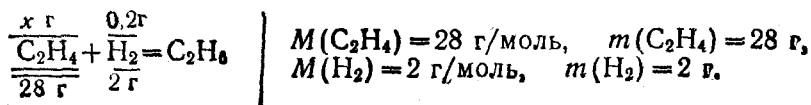
3) Газ гарындысында этилен гөврүми боюнча нэче процент тутяныдыгыны хасаплайарыс: 800 мл-де 560 мл. C_2H_4
100 мл — „ — „ — x мл

$$800:100 = 560:x, \quad x = \frac{100 \cdot 560}{800} = 70, \quad x = 70\%.$$

17—59. Этан ве этилен газларының 5 г гарындысы гидрилененде газ гарындысының массасы 5,2 г болды. Газ гарындысында массасы боюнча этилен нэче процент тутяр?

Чөзүлиши. Гарындыдакы этилен нэче грам водороды бирлешдирендигини тапаярыс: 5,2 г — 5 г = 0,2 г H_2 .

2) Водород боюнча гарындыдакы этиленнің массасыны хасаплайарыс.



$$1:28=0,2:2, \quad x = \frac{28 \cdot 0,2}{2} = 2,8, \quad x = 2,8 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_4.$$

3) Газ гарындысында нэче процент этилен бардыгыны хасаплайарыс:

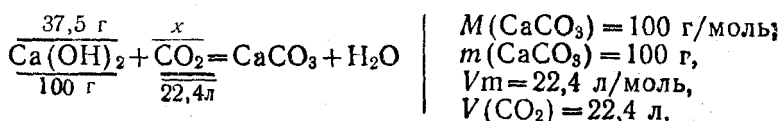
5 г гарындыда 2,8 г.

100 г. ————— x г.

$$5:100=2,8:x; \quad x = \frac{2,8 \cdot 100}{5} = 56, \quad x = 56\%.$$

17—60. Метан ве этан газларынын гарындысынын 7 литри якыланда эмеле гелен углерод (IV) оксиди, хек сувуна гойбериленде 37,5 г чөкүнди эмеле гетирди. Гарындынын дүзүминде хер бир газдан нэче литр бар?

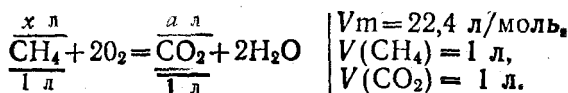
Чөзүлиши. 1) Газлар якыланда нэче литр CO_2 эмеле гелипдир. Оны хек сувы билен бирлешдирилгенде эмеле гелен CaCO_3 боюнча хасаплайарыс:



$$37,5:100=x:22,4, \quad x = \frac{22,4 \cdot 37,5}{100} = 8,4, \quad x = 8,4 \text{ л } \text{CO}_2.$$

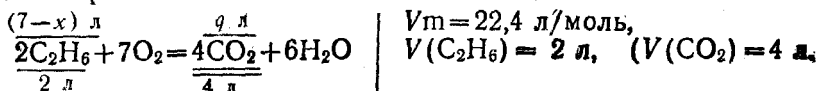
2) Газ гарындысындакы метаның гөврүми x л дийип беллелин. Онда $V(\text{C}_2\text{H}_6) = (7 \text{ л} - x/\text{л})$ болар.

3) x л CH_4 янанда нэче литр CO_2 эмеле гелйэндигини хасаплайарыс:



$$x:1=a:1, \quad a = \frac{1 \cdot x}{1} = x, \quad a = x \text{ л } \text{CO}_2.$$

4) $(7-x)$ л C_2H_6 янанда нэче л CO_2 эмеле гелйэндигини хасаплайарыс:



$$(7-x):2=b:4, \quad b = \frac{(7-x) \cdot 4}{2} = 14-2x, \quad b = (14-2x) \text{ л.}$$

Нетижеде ашакдакы денлемэни аларыс.

$$x + 14 - 2x = 8,4; \quad x = 14 - 8,4 = 5,6; \quad x = 5,6, \quad x = 5,6 \text{ л } \text{CH}_4.$$

$$V(\text{C}_2\text{H}_6) = 7 \text{ л} - 5,6 \text{ л} = 1,4 \text{ л.}$$

17—61. Бугуның кислорода гөрә дыкызлыгы 2,25 болан углеводородда C — 83,33% тутяр. Ол хайсы углеводород?

Чөзүлиши. 1) Углеводородың моляр массасыны тапярис:

$$M = 32D(O_2); M = 32 \cdot 2,25 = 72 \text{ г/моль.}$$

2) Углеводородда углеродың нәче массасының бардыгын кесгитлейәрис: 100-де 83,33 г C

$$72 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г C}$$

$$100:72 = 83,33:x, \quad x = \frac{72 \cdot 83,33}{100} = 60, \quad x = 60 \text{ г C.}$$

3) Углеводородда водородың нәче массасының бардыгын кесгитлейәрис: 100 г-да 16,67 г H

$$72 \text{ г} \text{ x г} \text{ —————}$$

$$100:72 = 16,67:x, \quad x = \frac{72 \cdot 16,67}{100} = 12, \quad x = 12 \text{ г H.}$$

$$4) \text{ Формулары тапярис: } C:H = \frac{60}{12} : \frac{12}{1} = 5:12, C_5H_{12}.$$

Бу меселәни элементлериң процент гатнашыкларыны атои массаларына бөлмек билен хем формулары тапмак болар. Он да илки сада формуласыны тапып, соң хакыкы формуласыны тапмалы боляр. Кәхалатларда болса чылшырымлы санла чыкяр-да кынчылыга әлтйәр. Меселем ёкаркы меселәни чөзәлиң:

$$C:H = \frac{83,33}{12} : \frac{16,67}{1} = 6,94:16,67 = 1:2,4 = 1 \cdot 5:2,4 \cdot 5 = 5:12 C_5H_{12},$$

$$M(C_5H_{12}) = 72 \text{ г/моль.}$$

17—62. Хова гөрә дыкызлыгы 1,93 болан углеводородда углерод 85,7% тутяр. Ол углеводородың формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Углеводородың моляр массасыны тапярис: $M = 29D(\text{хова}), M = 29 \cdot 1,93 = 56 \text{ г/моль.}$

$$2) \text{ Формулары тапярис: } C:H = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14:14,3 = 1:2.$$

C_1H_2 ($M(CH_2) = 14 \text{ г/моль}$ болмалы. $M = 56 \text{ г/моль}$, онда хакыкы формула: $56:14 = 4, 4(CH_2) = C_4H_8$ $M(C_4H_8) = 56 \text{ г/моль.}$

Барлаг иш

17—63. Ашакдакы углеводородың бугуның дыкызлыгы я-да относител дыкызлыгы ве углеродың я-да водородың масса проценти берилйәр. Углеводородың формуласыны тапмалы.

Дыкызлыгы (ρ) я-да относител дыкызлыгы		Массасы (процент хасабында)	Дыкызлыгы (ρ) я-да отно- сител дыкыз- лыгы		Массасы (процент хасабында)
1.	$D(N_2) = 1$	C—85,7%	16.	$D(\text{хова}) = 3,93$	C—84,21%
2.	$\rho = 1,339 \text{ г/л}$	C—80%	17.	$D(CO_2) = 1$	C—81,8%
3.	$D(O_2) = 0,5$	C—75%	18.	$\rho = 2,32 \text{ г/л}$	H—7,7%
4.	$\rho = 1,96 \text{ г/л}$	C—81,82%	19.	$D(O_2) = 1,25$	C—90%
5.	$D(N_2) = 3,5$	H—14,3%	20.	$D(H_2) = 15$	H—20%
6.	$D(\text{хова}) = 0,896$	C—92,3%	21.	$D(\text{хова}) = 2$	C—82,76%
7.	$D(N_2) = 1,5$	C—85,7%	22.	$D(H_2) = 8$	H—25%
8.	$D(O_2) = 2,125$	C—88,23%	23.	$D(\text{хова}) = 3,79$	C—87,27%
9.	$D(N_2) = 1,07$	H—20%	24.	$D(H_2) = 13$	H—7,7%
10.	$D(\text{хова}) = 2,69$	C—92,3%	25.	$D(O_2) = 3,135$	C—84%
11.	$D(H_2) = 24$	C—82,76%	26.	$\rho = 3,214 \text{ г/л}$	C—83,3%
12.	$D(N_2) = 2,5$	C—85,7%	27.	$D(H_2) = 34$	H—11,77%
13.	$D(O_2) = 0,94$	C—80%	28.	$\rho = 3,84 \text{ г/л}$	C—83,7%
14.	$D(N_2) = 2$	H—14,3%	29.	$D(O_2) = 2,875$	C—91,3%
15.	$\rho = 5 \text{ г/л}$	C—85,7%	30.	$D(H_2) = 20$	H—10%

17—64. Лабораторияда 13,44 л ацетиленден (к. ш.) 11,7 г бензол алынды. Ол теория боюнча алынмалысынын нече проценти болар? (Жогабы: 75%.)

17—65. Лабораторияда 15,6 г бензолы азот кислотасы билен бирлешдирип, 20,9 г нетробензол алынды. Ол теория боюнча алынмалысынын нече проценти болар?

17—66. Эгер 1 л газын массасы 1,875 г дүзйөн болса, онда онун формуласы ашагда язылан углеводороддың хайсы бири болуп билер?

C_2H_4 ; C_3H_6 ; C_4H_8 ; C_3H_8 (Жогабы C_3H_8)

17—67. Бугунын водорода гөрө дыкызлыгы 53 болан углеводород якыланда, 0,8 моль CO_2 ве 0,5 моль H_2O эмеле гелди. Ол углеводородын формуласыны тапмалы ве изомерлерини измалы. (Жогабы: C_8H_{10} 4-саны изомери бар.)

17—69. Хова гөрө дыкызлыгы 0,896 болан углеводород якыланда 3,52 г углерод (IV) оксиди ве 0,72 г сув эмеле гелди. Ол углеродын формуласыны тапмалы. (Жогабы: C_2H_2 .)

17—70. 35 г бензолы 25,2 г азот кислотасы билен бирлешдирип лабораторияда 36,9 г нитробензол алынды. Ол теория боюнча алынмалысынын нече проценти болар? (Жогабы: 75%.)

17—71. Практики чыкымы 80% дийип хасапкан, 19,68 г нитробензол алмак үчин нече грам бензол ве азот кислотасы герек? (Жогабы: 12,6 г HNO_3 ве 14,6 г C_6H_6)

17—72. 2,24 л этан ве 1,6 л этилен газларындан эмеле гелен газ гарындысынын моляр массасыны хасаптамалы. (Жогабы: 29 г/моль.)

17—73. 3,5 г метан, этан газларынын гарындысынын кадалы шертлердеки гөврүми 3,92 л болса, онда газ гарындысында хер бир газын нече гөврүми бар? (Жогабы: CH_4 —2,8 л. C_2H_6 —1,12 л.)

17—74. Метан ве этилен газларынын 5 л гарындысынын до-

лы янмагына 13 л кислород харчланды. Гарындыда хер бир газың нече литри бар? (Жогабы: CH_4 —2 л. C_2H_4 —3 л.)

Спиртлер ве феноллар

17—75. Бир атомлы спиртн бугуның азота гөрә дыкызылгы 2,64 болан спиртн формуласыны тапмалы ве онун мүмкин болан изомерлерини язмалы.

Чөзүлиши. 1) Спиртн моляр массасыны тапярис:

$$M = 28D(\text{N}_2), \quad M = 28 \cdot 2,64 = 74 \text{ г}, \quad M = 74 \text{ г/моль}.$$

2) Спиртн формуласындан пейдаланярис:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} = 74, \quad 12n + 2n + 18 = 74, \quad 14n = 56, \quad n = \frac{56}{14} = 4.$$

Онда спиртн формуласы $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

3) $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ -ин изомерлери (спирт гөрнүшинде):

- I. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ (Бутанол — 1)
- II. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH(OH)—CH}_3$ (Бутанол — 2)
- III. $\text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{OH}$ (2-метилпропанол — 1)
- IV. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{—COH—CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (2-метилпропанол — 2)

Йөненекей эфирлер гөрнүшдәки изомерлери:

- I. $\text{CH}_3\text{—O—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ (Метилпропил эфири)
- II. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—O—CH}_2\text{—CH}_3$ (Диэтил эфири)

17—76. 1,5 г спирте ашгар металы тәсир этдирилгенде 280 мл водород чыкды. Ол хайсы спирт?

Чөзүлиши. 1) Спиртн моляр массасыны тапярис:

$$\frac{1,5 \text{ г}}{2x \text{ г}} \cdot 2\text{RON} + 2\text{Na} = 2\text{RONa} + \frac{0,28 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \text{H}_2 \quad \left| \begin{array}{l} M(\text{RON}) = x \text{ г/моль}, \\ m(\text{RON}) = 2 x \text{ г}, \\ V_m = 22,4 \text{ л/моль}, \\ V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л}. \end{array} \right.$$

$$1,5 : 2x = 0,28 : 22,4, \quad 2x = \frac{1,5 \cdot 22,4}{0,28} = 120, \quad x = \frac{620}{2} = 60,$$

$x = 60 \text{ г/моль}.$

2) Спиртн формуласыны тапярис:

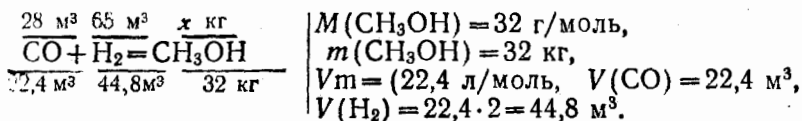
$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} = 60; \quad 12n + 2n + 18 = 60, \quad 14n = 42, \quad n = \frac{42}{14} = 3.$$

Спиртн формуласы $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

17—77. Сенагатда метил спиртни углерод (II) оксидини катализаторлар аркалы водород билең бирлешдирип алынар. 28 м³ углерод (II) оксидини 65 м³ водород билең бирлешдирип

32 кг спирт алнан болса, онда ол теория боюнча алынмалысынан нэче проценти болар?

Чөзүлиши. 1) Алынган спиртин массасыны хасапаярыс. Оун үчин илки берлен маддаларың мукдар гатнашыкларыны бирлап гөрйөрис.



$$\nu(\text{CO}) = \frac{28}{22,4} = 1,25 \text{ моль,} \quad \nu(\text{H}_2) = \frac{65}{44,8} = 1,45 \text{ моль.}$$

Хасапашыгы СО билен гечирйөрис, себэби Н₂ реакцияның талабындан артык берилипдир.

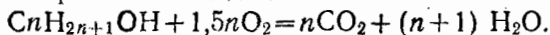
$$28:22,4 = x:32, \quad x = \frac{28 \cdot 32}{22,4} = 40, \quad x = 40 \text{ кг.}$$

2) Спиртин практик чыкымыны хасапаярыс:
40 кг-дан 32 кг

$$100 \text{ кг} - x \text{ кг} \quad 40:100 = 32:x, \quad x = \frac{32 \cdot 100}{40} = 80, \quad x = 80\%.$$

17—78. Бир атомлы предел спиртлеринг умуми формуласыны $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ дейип хасапая, онун яныш реакциясынын деңлемесининг математики аңлатмасыны язмалы.

Чөзүлиши. CO_2 -нин өнүндөн n гойярыс. H_2O -нин өнүндөн $(2n+2)$ -нин ярысыны $n+1$ гойярыс. Шейлеликте деңлигин саг тарапы $n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O}$ болар. Инди деңлигин саг тарапындакы кислород атомларынын саныны хасапаярыс. Ол: $2n + (n+1) = 3n+1$ болар. Деңлигин чеп тарапында спиртин дүзүминде 1 атом кислород боланлыгы үчин $3n+1$ -ден бири айрып, $(3n+1)-1 = 3n$ аларыс. Чеп тарапта O_2 -нин өнүндөн $3n$ -ин ярысыны; ягны $1,5n$ гойярыс. Шейлеликте спиртин долы яныш реакциянын деңлемесини шейле язып билерис:



Бу аңлатма боюнча спиртин долы янамасына харч болан кислородың мукдары я-да эмеле гелен CO_2 -ин, H_2O -ның мукдары боюнча спиртин формуласыны аңсатлык билен тапмак болар.

Меселем: а) 1 моль спиртин долы янамагына 6 моль кислород харчланды. Хайсы спирт якылды?

Чөзүлиши. Кислородың коэффициентинде $1,5n$ боланлыгы үчин $1,5n = 6$, $n = \frac{6}{1,5} = 4$. Спиртин моль формуласы $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ болар.

б) 1 моль спирт янанда 4 моль H_2O эмеле гелди. Хайсы спирт якылды?

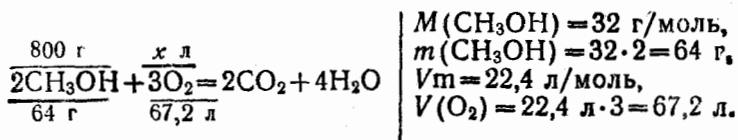
Чөзүлиши. $n+1 = 4$, $n = 3$. Спиртин формуласы $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

17—79. 1 л метанолаң ($\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$) янмагы үчин нәче гөврүм хова гөрек?

Чөзүлиши. 1) 1 л метанолаң массасыны хасаплайарыс:

$$m(\text{CH}_3\text{OH}) = 1000 \text{ см}^3 \cdot 0,8 \text{ г/см}^3 = 800 \text{ г.}$$

2) 800 г спиртиң янмагына нәче л кислород гөреkdигини хасаплайарыс:



$$800:64 = x:67,2, \quad x = \frac{800 \cdot 67,2}{64} = 840, \quad x = 840 \text{ л O}_2$$

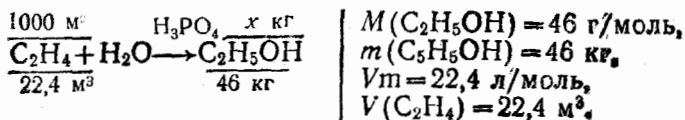
3) Нәче л хова гөреkdигини кесгитлейәрис:

$$\begin{array}{rcl} 840 \text{ л} & \text{---} & 21\% \\ x \text{ л} & \text{---} & 100\% \end{array}$$

$$840:x = 21:100, \quad x = \frac{840 \cdot 100}{21} = 4000 \text{ л} = 4 \text{ м}^3 \quad x = 4 \text{ м}^3 \text{ хова.}$$

17—80. 1000 м³ этиленден 96%-и этанол болан әргиниң (дыкызлыгы $\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$) нәче литрини алмак болар (к. ш.)?

Чөзүлиши. 1) 1000 м³ этиленден нәче кг этанол алып болжакдыгыны хасаплайарыс:



$$1000:22,4 = x:46, \quad x = \frac{46 \cdot 1000}{22,4} = 2053,57 \text{ кг.}$$

2) 96%-ли этанол әргиниңниң массасыны хасаплайарыс:

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ кг} & \text{---} & 96 \text{ кг} \\ x \text{ кг} & \text{---} & 2053,57 \text{ кг} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{я-да} \\ x \text{ кг} \end{array} \quad \begin{array}{rcl} 2053,57 \text{ кг} & \text{---} & 96\% \\ x \text{ кг} & \text{---} & 100\% \end{array}$$

$$100:x = 96:2053,57, \quad x = \frac{2053,57 \cdot 100}{96} = 2139, \quad x = 2139 \text{ кг.}$$

3) 96%-ли ($\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$ я-да $\rho = 0,8 \text{ кг/л}$) болан әргиниң гөврүмини хасаплайарыс:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{2139}{0,8} = 2673,8, \quad x = 2673,8 \text{ л.}$$

17—81. Бир атомлы предел спиртиң 12 кг-ы концентрирлен күкүрт кислотасы билен гыздырыланда 6,3 г алкен алынды. Ол теория боюнча алынмалысының 75%-ниң дүзйәр. Башдакы хайсы спирт алындыр?

Чөзүлиши. 1) Теория боюнча нәче грам алкен алынмалыдыгыны хасаплайарыс:

$$\frac{6,3 \text{ г}}{x \text{ г}} = \frac{75\%}{100\%} \quad 6,3:x=75:100, \quad x = \frac{6,3 \cdot 100}{75} = 8,4.$$

$x = 8,4 \text{ г.}$

2) Спиртин умумы формуласындан угур алып, нәбелли спиртин формуласыны таптарыс:

$$\frac{12 \text{ г}}{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \frac{8,4 \text{ г}}{\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2\text{O}} \quad 12:(14n+18) = 8,4:14n,$$

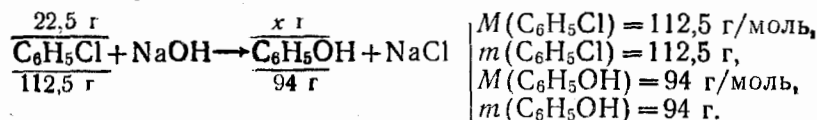
$$12 \cdot 14n = 8,4n \cdot (14n+18), \quad 168n = 117,6n + 151,2,$$

$$50,4n = 151,2, \quad n = 3.$$

Ол $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ болуп, пропил спиртидир.

17—82. Лабораторияда 22,5 г хлорбензолдан натрий гидроксидини гошмак билен 17,86 г фенол алынды. Ол теория боюнча алынмалысынын нәче проценти боляр?

Чөзүлиши. 1) Теория боюнча нәче грам фенол алыннандыгыны хасапаярыс:



$$22,5:112,5 = x:94, \quad x = \frac{22,5 \cdot 94}{112,5} = 18,8, \quad x = 18,8 \text{ г } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}.$$

2) Фенолынн практик чыкымыны хасапаярыс:

18,8 г-ден 17,86 г алныпдыр.

$$100 \text{ г} \xrightarrow{\quad} x \text{ г}$$

$$18,8:100 = 17,86:x, \quad x = \frac{17,86 \cdot 100}{18,8} = 95, \quad x = 95\%.$$

17—83. 40%-ли 20 мл ($\rho = 1,049 \text{ г/мл}$) NaOH эргинини битараплашдырмага нәче грам фенол герек?

Чөзүлиши. 1) NaOH эргининин массасыны хасапаярыс.

$$m = \rho \cdot V, \quad m = 1,049 \cdot 20 = 20,98, \quad m = 20,98 \text{ г.}$$

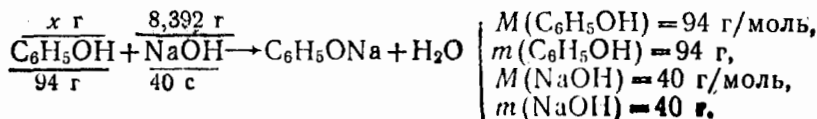
2) Эргиндәки NaOH -ин массасыны хасапаярыс.

100 г эргинде 40 г NaOH

$$20,98 \text{ г} \xrightarrow{\quad} x \text{ г} \quad 100:20,98 = 40:x, \quad x =$$

$$= \frac{20,98 \cdot 40}{100} = 8,392, \quad x = 8,392 \text{ г } \text{NaOH}.$$

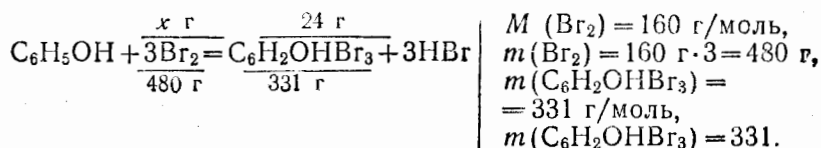
3) 8,392 г. NaOH битараплашдырмак үчин нәче грам фенол (карбол кислотасы) герек?



$$x:94=8,392:40, \quad x=\frac{94 \cdot 8,392}{40}=19,7, \quad x=19,7 \text{ г } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}.$$

17—84. Бром эргинине етерлик мукдарда фенол гошуланда 24 г чөкүндү эмеле гелди. Бром эргининдәки бромун массасын хасаптамалы.

Чөзүлиши. 1) Фенолун бром биле бирлешмесинде трибром, фенол эмеле гелйәр. Ол сувда эремейәр. Эргинде нәче грам бром бардыгыны хасаптаярыс:



$$x:480=24:331, \quad x=\frac{480 \cdot 24}{331}=34,8, \quad x=34,8 \text{ г Br}.$$

17—85. Бугунын водорода гөрә дыкызлыгы 23 болан спиртин формуласыны тапмалы. (Жогабы: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.)

18—86. 2 г спирте ашгар металы тәсир этдирилде 700 мл водород бөлүнип чыкды. Ол хайсы спирт? (Жогабы: CH_3OH .)

17—87. 560 л этиленден 96%-и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ болан эргиния ($\rho=0,8 \text{ г/мл}$) нәче гөврүмини алмак болар? (Жогабы: 1,5 л.)

17—88. 9,2 грам спиртден 5,6 г этилен углеводороды (алкен) эмеле гелди Хайсы спирт биле дегидратация гечирилипдир? (Жогабы: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.)

17—89. FeCl_3 биле бирлешдирилде сыя реңкли демриц фенолятыны эмеле гетирмеги фенол үчин хил реакциясыдыр. Эгер 564 г фенол реакция гирен болса, онда нәче грам демир феноляты эмеле гелер? (Жогабы: 67 г.)

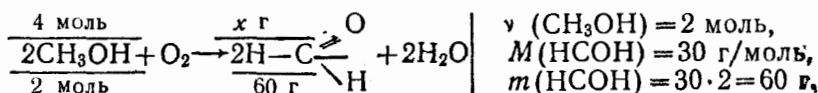
17—90. Фенолун ашгар металлары биле бирлешмегинден 5,6 л водород бөлүнип чыкан болса, онда фенолун нәче моль мукдарынын реакция гирендигини хасаптамалы. (Жогабы 0,25 моль).

17—91. Спиртин 1 молунын ямагына 3 моль кислород харчланыпдыр. Ол хайсы спирт? (Жогабы: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 17—78-нжи меселәр сер.)

Альдегидлер ве карбон кислоталары

(17)—92. 4 моль метанолы окислендирмек биле алнан метаналь 280 мл сувда эредилди. Ол эргининиц концентрациясымы хасаптамалы.

Чөзүлиши. 1) Нәче грам альдегид алып болжакдыгыны хасаптаярыс.



$$4:2 = x:60, \quad x = \frac{4 \cdot 60}{2} = 120, \quad x = 120 \text{ г.}$$

2) Эмеле гелен эргининин процент концентрациясыны хасаплайрыс. Илки эргинин массасыны тапайрыс: $280 \text{ г} + 120 = 400 \text{ г}$. 400 г эргинде 120 г НСОН

$$100 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \quad 400:100 = 120:x \quad x = \frac{120 \cdot 100}{400} = 30, \quad x = 30\%.$$

17—93. 15 г мадда якыланда 9 г сув бугы ве 22 г углерод (IV) оксиди эмеле гелди. Ол мадданың бугуның водорода герә лыкызлыгы 15. Ол мадданың формуласыны тапмалы.

Чезүлиши. 1) Гөзленийән мадданың моляр массасыны тап-
ярыс:

$$M = 2D(\text{H}_2) \quad M = 2 \cdot 15 = 30 \quad M = 30 \text{ г/моль}$$

2) Якылан маддадакы углеродың массасының хасаплайрыс:

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 32 = 44, \quad M = 44 \text{ г/моль,}$$

44 г CO_2 -де 12 г С бар

$$22 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \quad 44:22 = 12:x, \quad x = \frac{22 \cdot 12}{44} = 6, \quad x = 6 \text{ г С}$$

3) Якылан маддада нече грам водород бардыгыны кесит-
лейәрис:

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 + 16 = 18, \quad N(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль,}$$

18 г H_2O -да 2 г Н бар

$$9 \text{ г} \text{ ————— } 18:9 = 2:x, \quad x = \frac{9 \cdot 2}{18} = 1, \quad x = 1 \text{ г Н.}$$

4) Якылан маддада нече грам кислород бардыгыны тап-
ярыс:

$$15 - (6 + 1) = 8; \quad m(\text{O}_2) = 8 \text{ г.}$$

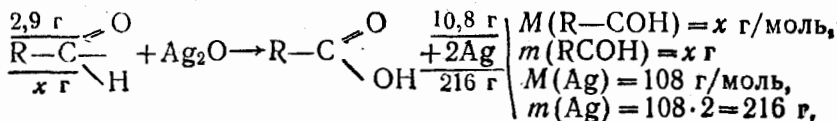
5) Мадданың формуласыны тапайрыс:

$$\text{C:H:O} = \frac{6}{12} : \frac{1}{1} : \frac{8}{16} = 0,5:1:0,5 = 1:2:1 \quad \text{CH}_2\text{O} \quad \text{H}-\text{C} \begin{smallmatrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{smallmatrix}$$

$$M(\text{НСОН}) = 30 \text{ г/моль.}$$

17—94. 2,9 г альдегид күмүш оксидинин аммиакдакы эргини билен бирлешдирилгенде 10,8 г күмүш гайтарылды. Ол альде-
гидиң формуласыны тапмалы.

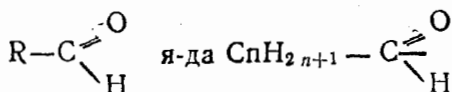
Чезүлиши. 1) Альдегидиң моляр массасыны хасаплайрыс:



$$2,9:x=10,8:216, \quad x=\frac{2,9 \cdot 216}{10,8}=58, \quad x=58 \text{ г.}$$

$M(R-\text{CON})=58 \text{ г/моль.}$

2) Альдегидиң умуы формуласындан угур алып, альдегидиң формуласыны тапаярыс.



$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} = 58 \quad 12n-2n+30=58 \quad 14n=28$$

$$n=\frac{28}{14}=2$$

Альдегидиң формуласы $\text{C}_2\text{H}_5-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$ (пропаналь;

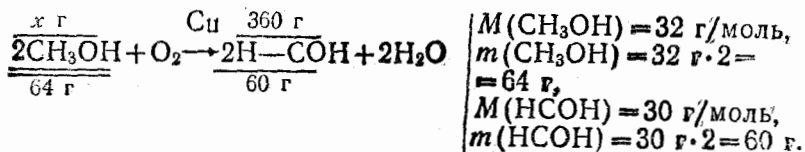
17-95. 900 г 40%-ли метаналь эргинни (формалин) алмак үчин нече гөврүм метанол ($\rho=0,8 \text{ г/мл}$) керек?

Чөзүлиши. 1) 900 г альдегид эргининде нече грам метаналь бардыгыны кесгитлейәрис:

100 г эргинде 40 г. HCON

$$900 \text{ г} \text{ — „ — } x \text{ г} \quad 100:900=40:x, \quad x=\frac{900 \cdot 40}{100}=360, \\ x=360 \text{ г HCON.}$$

2) 360 г метаналь алмак үчин нече грам метанол керекдигини хасапаярыс:



$$x:64=360:60, \quad x=\frac{64 \cdot 360}{60}=384, \quad x=384 \text{ г.}$$

3) Метанолаң гөврүмини тапарыс: $V=\frac{m}{\rho}=\frac{384}{0,8}=480,$

$V=480 \text{ мл.}$

17-96. 2,5 моль метанолдан алнан альдегид 125 мл сувда эредилди. Алнан эргиниң процент концентрациясыны хасапаямалы. (Жогабы: 37,5%.)

17-97. Бугуның кислорода гөрө дыкызылгы 2,25 болан альдегидиң формуласыны тапмалы. (Жогабы: $\text{C}_3\text{H}_7\text{CON.}$)

17-98. 5 моль уксус альдегидини алмак үчин нече литр ацетилен керек? (Жогабы: 112 л.)

17—99. 1,1 г альдегиди күмүш оксидинин аммиакдагы эргини билен бирлешдирилгенде 5,2 г күмүш гайтарылды. Ол хайсы альдегид? (Жогабы: CH_3COH .)

17—100. 560 мл 10%-ли КОН эргининин ($\rho = 1,03$ г/мл) би-
тараплашдырмак үчүн бир эсаслы предел углеводороддын кар-
бон кислотасынын 65,4 грамы харчланды. Ол кислотанын мо-
лекуляр формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Ашгар эргининин массасыны хасапаярыс.

$$m = \rho \cdot V, \quad m = 1,09 \cdot 560 = 610,4; \quad m = 610 \text{ г.}$$

2) КОН эргининде нече грам КОН бардыгыны кесгитлейэ-
рис.

100 г эргинде 10 г КОН

$$610,4 \text{ г} \text{ --- } x \text{ г} \text{ --- } 100:610,4 = 10:x, \quad x = \frac{610,4 \cdot 10}{100} = 61,04, \quad x = 61,04 \text{ г КОН.}$$

3) Карбон кислотасынын моляр массасыны тапаярыс.

$$\frac{65,4 \text{ г}}{x \text{ г}} + \frac{61,04 \text{ г}}{56 \text{ г}} = \text{RCOOK} + \text{H}_2\text{O} \quad \left\{ \begin{array}{l} M(\text{RCOON}) = x \text{ г/моль,} \\ m(\text{RCOON}) = x \text{ г,} \\ M(\text{KOH}) = 56 \text{ г/моль,} \\ m(\text{KOH}) = 56 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$65,4:x = 61,04:56, \quad x = \frac{65,4 \cdot 56}{61,04} = 60, \quad x = 60 \text{ г,}$$

$$M(\text{RCOON}) = 60 \text{ г/моль.}$$

4) Карбон кислоталарынын умуы формуласындан угур
алып, кислотанын молекуляр формуласыны тапаярыс.

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} = 60 \text{ г/моль,} \quad 12n + 2n + 46 = 60, \quad 14n = 14.$$

$$n = \frac{14}{14} = 1, \quad n = 1. \text{ Онда формула } \text{CH}_3\text{COOH} \text{ болар.}$$

17—101. Нахархана үчүн 5%-ли 400 мл ($\rho = 1,006$ г/моль)
уксус эргининин тайярламаккыга 80%-ли ($\rho = 1,07$ г/мл) уксус
эссенциясынын ве сувуң нече миллилитри герек?

Чөзүлиши. 1) Уксус эргининин массасыны хасапаярыс.

$$m = \rho \cdot V, \quad m = 1,006 \cdot 400 = 402,4, \quad m = 402,4 \text{ г.}$$

2) Эргиндеки уксус кислотасынын массасыны хасапаярыс.
100 г эргинде 5 г CH_3COOH

$$402,4 \text{ г} \text{ --- } x \text{ г} \text{ --- } 100:402,4 = 5:x, \quad x = \frac{402,4 \cdot 5}{100} = 20,12,$$

$$x = 20,12 \text{ г.}$$

3) 80%-ли уксус кислотасынын нече массасы герекдигини
кесгитлейэрис. 80% дүзйэр 20,12 г

$$100\% \text{ --- } x \text{ г} \quad 80:100 = 20,12:x, \quad x = \frac{20,12 \cdot 100}{80} = 25,15,$$

$$x = 25,15 \text{ г.}$$

4) Герек болан уксус эссенциясынын гөврүмнни хасапла-
ярыс:

$$V = \frac{m}{\rho}, \quad V = \frac{25,15}{1,07} = 23,5, \quad V = 23,5 \text{ мл.}$$

5) Нәче мл сув герекидигини кесгитлейәрис:

$$400 - 23,5 = 376,5, \quad V(\text{H}_2\text{O}) = 376,5 \text{ мл.}$$

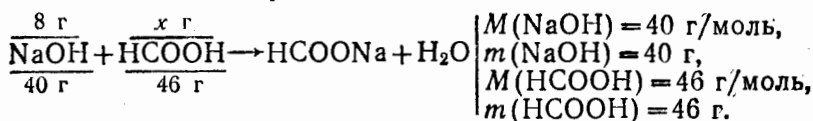
17—102. 80 г 10%-ли NaOH эргинини битараплашдырмак үчин 60%-ли гарынжа кислотасының эргининиң нәче грамы герек?

Чөзүлиши. 1) NaOH эргининдәки NaOH-ың массасыны хасап аярыс.

100 г эргинде 10 г NaOH

$$80 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \quad x = \frac{80 \cdot 10}{100} = 8, \quad x = 8 \text{ г NaOH.}$$

2) 8 г NaOH-и нәче грам HCOOH билең битараплашдырмалдыгыны кесгитлейәрис:



$$8:40 = x:46, \quad x = \frac{8 \cdot 46}{40} = 9,2, \quad x = 9,2 \text{ г HCOOH.}$$

3) Өзүнде 60% HCOOH саклаяң эргиниң массасыны хасап аярыс:

$$9,2 \text{ г} \text{ ————— } 60\%$$

$$x \text{ г} \text{ ————— } 100\% \quad 9,2:x = 60:100, \quad x = \frac{9,2 \cdot 100}{60} = 15,33,$$

$x = 15,33 \text{ г HCOOH}$ эргини герек.

17—103. 320 г 7%-ли KOH эргини билең 36 г шавел кислотасы реакция гирең болса, хайсы дуз ве нәче грам әмеле гелер?

Чөзүлиши. 1) KOH эргининдәки KOH-ың массасыны хасап аярыс:

100 г эргинде 7 г KOH

$$320 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \text{ ————— } 100:320 = 7:x, \quad x = \frac{320 \cdot 7}{100} =$$

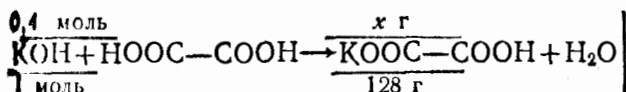
$$= 22,4, \quad x = 22,4 \text{ г.}$$

2) KOH билең HOOC—COOH арасындакы реакцияны язмаздан озал, оларың мукдар гатнашыкларыны хасап аярыс. Әгер 1:1 болса, онда туршы дуз; 2:1 болса орта дуз әмеле геләйәр

$$\nu(\text{KOH}) = \frac{22,4}{56} = 0,4 \text{ моль,} \quad \nu(\text{HOOC—COOH}) = \frac{36}{90} =$$

$$= 0,4 \text{ моль.}$$

0,4:0,4 = 1:1. Диймек, туршы дуз әмеле гелер. Онда деңлемәни язмак билең хасап ашык гечирерис.



2) Практикада нәче кг уксус кислотасыны алындыгын кесгитлейәрис:

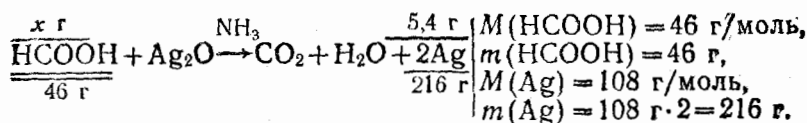
100 кг-дан 90 кг алмак болар.

$$300 \text{ кг} \text{ --- } x \text{ кг} \quad 100:300=90:x, \quad x = \frac{300 \cdot 90}{100} = 270,$$

$x = 270 \text{ кг } \text{CH}_3\text{COOH}$.

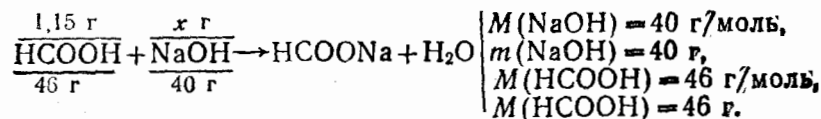
17—106. Уксус ве гарынжа кислотасының гарындысы күмүш оксидиниң аммиакдакы әргини билен бирлешдирилгенде 5,4 күмүш гайтарылды. Шонча массадакы кислоталарың гарындысыны битараплашдырмага 3 г NaOH харчланды. Кислота гарындысында уксус кислотасы нәче процент тутяр?

Чөзүлиши. 1) Гайтарылан күмүш боюнча гарындыдакы гарынжа кислотасының массасыны хасапаярыс, себәби гарынжа кислотасында альдегидлик хәсиет бар. Ол күмүш оксидиң ден күмүши гайтаряр.



$$x:46=5,4:216, \quad x = \frac{46 \cdot 5,4}{216} = 115, \quad x = 1,15 \text{ г HCOOH}.$$

2) 1,15 г гарынжа кислотасыны битараплашдырмага нәче грам NaOH герекидигини хасапаярыс.

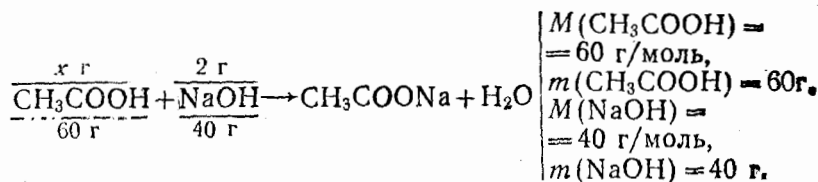


$$1,15:46=x:40 \quad x = \frac{1,15 \cdot 40}{46} = 1, \quad x = 1 \text{ г NaOH}.$$

3) Уксус кислотасыны битараплашдырмага:

3 г—1 г= 2г NaOH харч боляр

4) Гарындыда нәче грам уксус кислотасы бардыгыны кесгитлейәрис:



$$x:60=2:40, \quad x = \frac{60 \cdot 2}{40} = 3, \quad x = 3 \text{ г } \text{CH}_3\text{COOH}.$$

5) Кислотаның гарындысы 1,15 г+3 г=4,15 г болар.

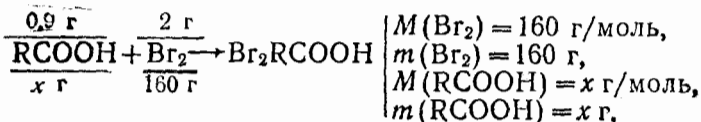
6) Гарындыда уксус кислотасының нэче процент тутандыгыны кесгитлейарис.

4,15 г-да 3 г CH_3COOH

$$100 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г} \text{ ————— } 4,15:100=3:x, \quad x = \frac{3 \cdot 100}{4,15} = 72,3\%.$$

17—107. Бир эсаслы этилен углеводородының карбон кислотасындан бириниң 0,9 грамы 2 грам бром билен бирлешйэр. Ол кислотаның формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Этилен углеводородының карбон кислотасының моляр массасыны тапярис:



$$0,9:x=2:160, \quad x = \frac{0,9 \cdot 160}{2} = 72, \quad x = 72 \text{ г}, \quad M(\text{RCOOH}) = 72 \text{ г/моль}.$$

2) Кислотаның молекуляр формуласыны тапярис:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}) = 72 \text{ г/моль},$$

$$12n + 2n - 1 + 45 = 72, \quad 14n = 28, \quad n = \frac{28}{14} = 2. \quad \text{Кислотаның формуласы } \text{C}_2\text{H}_5\text{—COOH}.$$

17—108 Хожалык сабынының 40%-и сув ве башга гарындылар дийип хасаплап, 10,2 т сабын алмак үчин нэче тонна стеарин кислотасы ве NaOH гереке? (Жогабы: 5,68 т $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$, 0,8 т NaOH.)

17—109. Бир эсаслы предел карбон кислотасының 11,2 г-ны битараплашдырмага 5 г NaOH харчланды. Ол кислотаның формуласыны тапмалы. (Жогабы: $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.)

17—110. Уксус ве гарынжа кислотасының гарындысы күмүш оксидиниң аммиакдакы эргининден 21,6 г күмши гайтарды. Гарындының башдакы ялы массасыны битараплашдырмак үчин 6 г NaOH харчланды. Гарындыда хер бир кислотадаң нэче грам болупдыр? (Жогабы: 4,6 г HCOOH , 3 г CH_3COOH .)

11—111. 20,5 г натрий ацетатыны күкүрт кислотасы билен бирлешдирип, лабораторияда 12,9 г уксус кислотасы алынды. Ол теория боюнча алынмалысының нэче проценти болар? (Жогабы: 86%.)

17—112. 8 г NaOH билен 9 г шавел кислотасы HOOC—COOH реакция гирен болса, онда хайсы дуз ве нэче грам эмеле гелер? (Жогабы: Орта дуз 13,4 г NaOOC—COONa , 17—103-нжи меселэ сер.)

17—112. Этилен углеводородының карбон кислотасының 70,5 г-ы 4 г бром билен бирлешйэр. Ол кислотаның формула-

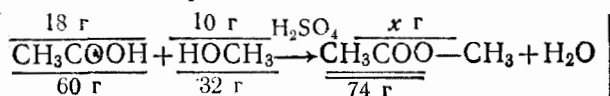
сыны тапмалы. (Жогабы: $C_{17}H_{33}COOH$, 17—107-нжи месел сер.)

17—113. Практики чыкымы 80% дийип хасаплап, 56,8 $C_{36}H_{74}$ -ден сабын өндүрмөк үчүн гөрек болан стеарин кислота сынын нөчө тоннасыны өндүрмөк болар? (Жогабы 45,44 $C_{17}H_{33}COOH$, 17—104-нжи меселэ сер.)

Чылшырымлы эфирлер ве яглар

17—114. Лабораторияда этерификация реакциясы үчин 18 г уксус кислотасы билен 10 г метил спирти алынды. Практики чыкымы 80% болса, онда нөчө грам уксус метил эфири алнар?

Чөзүлиши. 1) Теория боюнча нөчө грам эфир эмеле гелйэн-дигини хасаплаарыс:



$M(CH_3COOH) = 60 \text{ г/моль}$,

$m(CH_3COOH) = 60 \text{ г}$,

$M(CH_3OH) = 32 \text{ г/моль}$,

$m(CH_3OH) = 32 \text{ г}$,

$M(CH_3COO-CH_3) = 74 \text{ г/моль}$,

$m(CH_3COO-CH_3) = 74 \text{ г}$.

Хасаплашык гечирмезден өң мукдар гатнашыкларыны барлап гөрийэрис:

$$\nu(CH_3COOH) = \frac{18}{60} = 0,3 \text{ моль}, \quad \nu(CH_3OH) = \frac{10}{32} = 0,31.$$

Хасаплашыгы уксус кислотасы билен гечирйэрис, себэби метил спирти реакциянын талабындан көп берлипдир.

$$18:60 = x:74, \quad x = \frac{74 \cdot 18}{60} = 22,2, \quad x = 22,2 \text{ г.}$$

2) Практикада нөчө грам эфир алыняндыгыны кесгитле-йэрис.

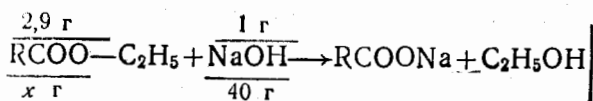
100 г-дан 80 г.

$$22,2 \text{ — } x \text{ г} \quad 100:22,2 = 80:x, \quad x = \frac{22,2 \cdot 80}{100} = 17,76,$$

$x = 17,76 \text{ г}$.

17—115. 2,9 г нэбелли предел бир эсаслы карбон кислота-сынын этил эфиринаң ашгар гидратациясы үчин 1 г NaOH харч болды. Ол эфиринаң формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Эфиринаң моляр массасыны кесгитлейэрис:



$$M(\text{RCOO—C}_2\text{H}_5) = x \text{ г/моль},$$

$$m(\text{RCOO—C}_2\text{H}_5) = x \text{ г},$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{NaOH}) = 40 \text{ г}.$$

$$2,9:x = 1:40, \quad x = \frac{2,9 \cdot 40}{1} = 116, \quad x = 116 \text{ г}, \quad M(\text{RCOOC}_2\text{H}_5) = 116 \text{ г/моль}.$$

2) Эфиринң формуласыны тапаярыс.

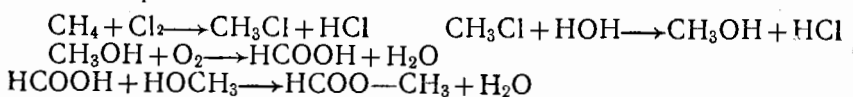
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO—C}_2\text{H}_5) = 116 \text{ г/моль},$$

$$12n + 2n + 1 + 73 = 116; \quad 14n = 42; \quad n = \frac{42}{14} = 3, \quad n = 3 \text{ Онда формула:}$$

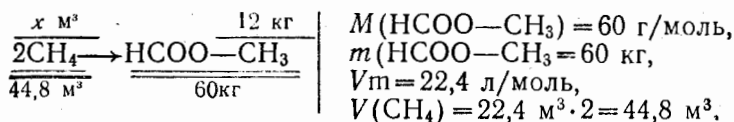


17—116. Метандан угур алып, метилформиатын алмаклыгынң деңлемелерини язмалы. 12 кг метилформиатын алмак үчин нәче гөврүм (к. ш.) метан газы гереке?

Чөзүлиши. 1) Метандан метилформиатын алмаклыгынң деңлемелери:



2) 12 кг метилформиат алмак үчин нәче гөврүм CH_4 герекедигини хасапаярыс.



$$x:44,8 = 12:60, \quad x = \frac{44,8 \cdot 12}{60} = 8,96, \quad x = 8,96 \text{ м}^3 \text{ CH}_4.$$

17—117. Бугунынң водорода гөрә дыкызлыгы 51 болан маддада С—58,82%, Н—9,9% ве О—31,38%. Ол мадданың химики формуласыны тапмалы ве мүмкин болан изомерлерини язмалы.

Чөзүлиши. 1) Мадданың моляр массасыны тапаярыс.

$$M = 2D(\text{H}_2), \quad M = 2 \cdot 51 = 102 \text{ г/моль}.$$

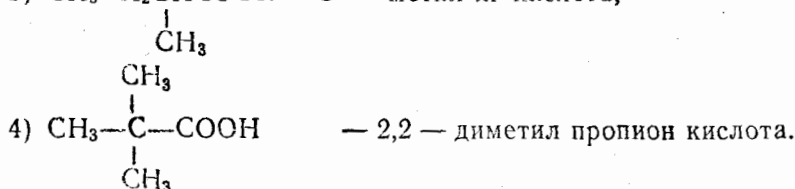
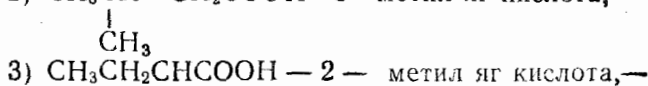
2) Химики формуласыны тапаярыс.

$$\text{C:H:O} = \frac{58,82}{12} : \frac{9,9}{1} : \frac{31,38}{16} = 4,9:9,9:1; \quad 96 = 2,5:5:1 = 5:10:2.$$

Формулада $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$; $M = 102 \text{ г/моль}$. Бу формула чылшырымлы эфирлеринң ве карбон кислоталарынң дүзүмине габат гелйәр. Онуң изомерлерини язярыс:

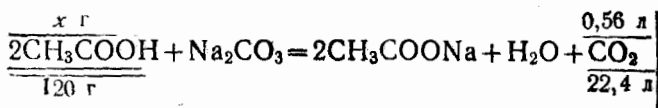
а) Чылшырымлы эфирлер гөрнүшндәки изомерлери:

- 1) $\text{HCOO}-\text{C}_4\text{H}_9$ Гарынжа бутил эфири,
- 2) $\text{CH}_3\text{COO}-\text{C}_3\text{H}_7$ Уксуспропил эфири,
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5$ Пропионэтил эфири,
- 4) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COO}-\text{CH}_3$ Ягметил эфири;
- б) Карбон кислотасы хөкүмдәки изомери: $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$
- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ Валяриан кислота,
- 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{COOH}-3$ —метил яг кислота,



17—118. Этерификация реакциясының талабына гөрә масса гатнашыкта алнан уксус кислотасы билен этил спиртинин гарындысынын белли бир массасы натрий карбонаты билен бирлешдирилгенде 560 мл углерод (IV) оксиди бөлүнип чыккан. Башкы гарынды күкүрт кислотасынын гатнашмагында гыздырылса нәче моль мукдарда эфир эмеле гелер?

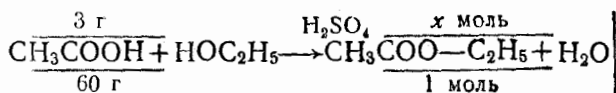
Чөзүлиши. 1) Бөлүнип чыкан углерод (IV) оксиди боюнча уксус кислотасынын массасыны хасаплайрыс (Спирт карбонат билен бирлешмейэр).



$$\begin{aligned} M(\text{CH}_3\text{COOH}) &= 60 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CH}_3\text{COOH}) &= 60 \text{ г} \cdot 2 = 120 \text{ г,} \\ V_m &= 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(\text{CO}_2) &= 22,4 \text{ л.} \end{aligned}$$

$$x:120 = 0,56:22,4, \quad x = \frac{120 \cdot 0,56}{22,4} = 3, \quad x = 3 \text{ г } \text{CH}_3\text{COOH.}$$

2) Нәче моль мукдарда эфир эмеле гелләндингини хасаплайрыс.



$$\begin{aligned} M(\text{CH}_3\text{COOH}) &= 60 \text{ г/моль,} \\ m(\text{CH}_3\text{COOH}) &= 60 \text{ г,} \\ V(\text{CH}_3\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5) &= 1 \text{ моль.} \end{aligned}$$

$$3:60 = x:1, \quad x = \frac{3 \cdot 1}{60} = 0,05, \quad x = 0,05 \text{ моль } \text{CH}_3\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5.$$

17—119. Сувук сабының эсасы массасы калий стеаратыдыр. Практики чыкымыны 80% дийип хасаппап, 1545,6 кг калий стеаратыны (сувук сабыны) алмак үчин нэче кг тристеаринглицерин (яг) ве нэче кг КОН герек?

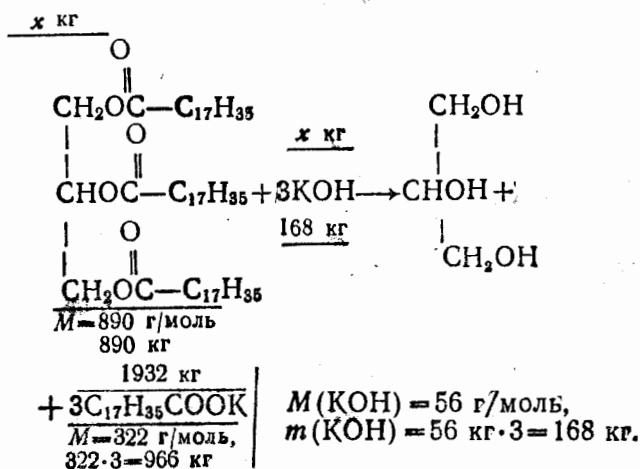
Чезулиши. 1) Теория боюнча нэче кг стеарат алындыгыны хасаплайарыс:

$$80\% \text{ ————— } 1545,6 \text{ кг}$$

$$100\% \text{ ————— } x \text{ кг} \quad 80:100 = 1545,6:x \quad x = \frac{1545,6 \cdot 1000}{80} = 1932,$$

$$x = 1932 \text{ кг } \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}.$$

2) 1932 кг $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$ алмак үчин нэче яг ве КОН герек, дигини хасаплайарыс:



$$\text{а) } x:890 = 1932:966, \quad x = \frac{890 \cdot 1932}{966} = 1780, \quad x = 1780 \text{ кг яг;}$$

$$\text{б) } x:168 = 1932:966, \quad x = \frac{168 \cdot 1932}{966} = 336, \quad x = 336 \text{ кг КОН.}$$

17—120. 15 г уксус кислотасы билен 16 г этил спиртиня күкүрт кислотасының гатнашмагында гыздырып лабораторияда 18,7 г эфир алынды. Эфирин практик чыкымыны хасаплайарыс. (Жогабы: 35%.)

17—121. Нэбелли биратомлы предел карбон кислотасының метанол билен эмеле гетирен чылшырымлы эфиринин бугуның углерод (IV) оксидине гөрэ дыкызлыгы 2. Ол чылшырымлы эфирин формуласыны тапмалы. (Жогабы $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}-\text{CH}_3$.)

17—122. Гарынжа кислотасының нэбелли спирт билен эмеле гетирен чылшырымлы эфиринин бугуның водорода гөрэ ды-

кызлыгы 37. Ол эфиринң формуласыны тапмалы. (Жогабы: $\text{HCOO}-\text{C}_2\text{H}_5$.)

Углеводлар

17—123. Глюкозаның синтезине 672 м^3 формальдегид гатнашды. Өнүмчилик йитгиси 15% болан болса, онда нэче кг глюкоза алныпдыр?

Чөзүлиши. 1) 672 м^3 формальдегидден нэче кг глюкоза алынындыгыны хасапаярыс:

$$\frac{672 \text{ м}^3}{134,4 \text{ м}^3} \text{ Са(ОН)}_2 \rightarrow \frac{x \text{ кг}}{180 \text{ кг}} \quad \left| \begin{array}{l} V = 22,4 \text{ л/моль,} \\ V(\text{НСОН}) = 22,4 \text{ м}^3 \cdot 6 = 134,4 \text{ м}^3, \\ M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ г/моль,} \\ m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ кг.} \end{array} \right.$$

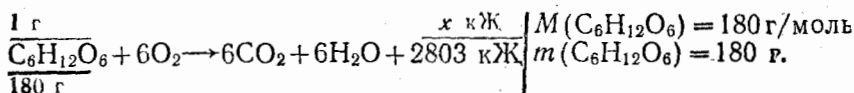
$$672:134,4 = x:180, \quad x = \frac{672 \cdot 180}{134,4} = 900, \quad x = 900 \text{ кг } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6.$$

2) Өнүмчиликте нэче кг глюкоза алынындыгыны кесгитлейэрис:

$$\begin{array}{lll} (100\% - 15\% = 85) & 100 \text{ кг-дан } 85 \text{ кг} & \\ 900 \text{ кг} - \text{„} - x \text{ кг} & & 100:900 = 85:x \\ x = \frac{900:85}{100} = 765 & x = 765 \text{ кг } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 & \end{array}$$

17—124. Глюкоза адам организмнде йылылык чешмеси болуп хызмат эдйэр. Дем алышда 1 грам глюкоза окислененде язярыс ве хасапашык гечирйэрис:

Чөзүлиши. 1) Глюкоза билен гечйэн термохимики деңлемэни язярыс ве хасапашык гечирйэрис:



$$1:180 = x:2803, \quad x = \frac{2803 \cdot 1}{180} = 15,6, \quad x = 15,6 \text{ кЖ.}$$

17—125. Бугдайың 70% -и крахмал дийип хасаплап 1 т бугдайдан нэче кг спирт алмак болар? Спирт өндүриленде өнүмчилик йитгиси 15% .

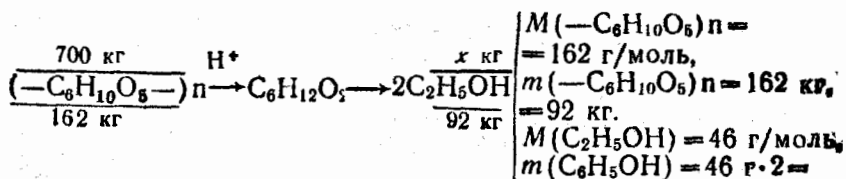
Чөзүлиши. 1) 1 т бугдайда нэче кг крахмал бардыгыны кесгитлейэрис:

$100 \text{ кг-да } 70 \text{ кг}$

$$1000 \text{ кг-да } x \text{ кг} \quad 100:1000 = 70:x, \quad x = \frac{70 \cdot 1000}{100} = 700,$$

$x = 700 \text{ кг крахмал.}$

2) 700 кг-дан нэче кг спирт алынындыгыны хасапаярыс:



$$700:162 = x:92, \quad x = \frac{700 \cdot 92}{162} = 397,5, \quad x = 397,5 \text{ кг } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ г.}$$

3) Эгер 15% йитги болан болса, $(100\% - 15\% = 85\%)$ практикада нэче кг спирт алмак боляндыгыны хасаплайарыс:

100 кг-дан 85 кг алмак боляр.

397,5 ————— „ ————— x кг ————— „ —————

$$100:397,5 = 85:x \quad x = \frac{397,5 \cdot 85}{100} = 338; \quad x = 338 \text{ кг } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

17—126. Агач галак-гачакларынын 50%-и целлюлозадыр; Θ нүмчилик йитгисиз 30% дийип хасап 1 т агач галакларын-дан нэче литр спирт ($\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$) алмак болар?

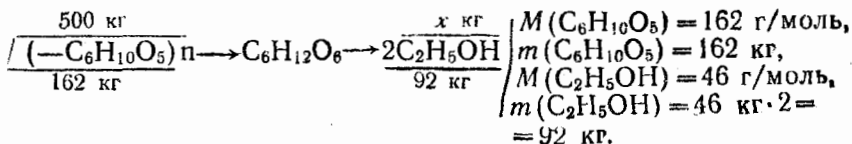
Чөзүлиши. 1) 1 т агач галакларында нэче кг целлюлоза бардыгыны кесгитлейэрис:

100 кг-да 50 кг

$$1000 \text{ кг-да } x \text{ кг} \quad 100:1000 = 50:x, \quad x = \frac{50 \cdot 1000}{100} = 500,$$

$x = 500$ кг целлюлоза.

2) 500 кг целлюлозадан теория боюнча нэче кг спирт алындыгыны хасаплайарыс:



$$500:162 = x:92, \quad x = \frac{500 \cdot 92}{162} = 284, \quad x = 284 \text{ кг } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}.$$

3) Практикада нэче кг спирт алындыгыны кесгитлейэрис:

100 кг-дан 70 кг

$$284 \text{ кг} - \text{„} - \text{„} \quad x \text{ кг} \quad 100:284 = 70:x, \quad x = \frac{284 \cdot 70}{100} = 198,8,$$

$x = 198,8$ кг.

4) Гөврүмө гечирилсе нэче литр спирт боляндыгыны тап-ыс:

$$V = \frac{m}{\rho}, \quad \rho = 0,8 \text{ кг/л}, \quad V = \frac{198,8}{0,8} = 248,5,$$

$x = 248,5$ л $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

17—127. Глюкоза айна күмүш чаймакда хем уланылар.

200 г 23,2%-ли күмүш оксидинин аммиакдагы эргининде болан күмүш долы гайтармак үчүн нэче грам глюкоза герек?

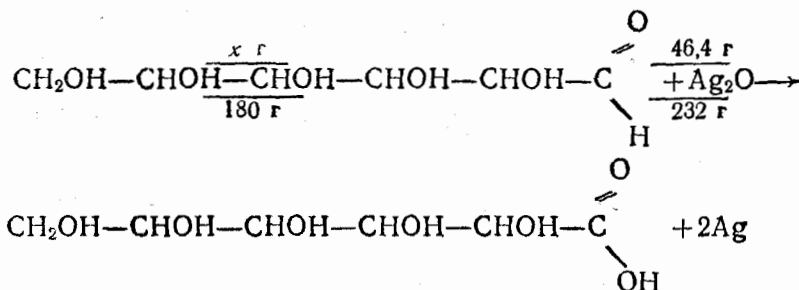
Чөзүлиши. 1) Эргиндэки күмүш оксидинин массасыны хасаплайрыс.

100 г эргинде 23,2 г Ag_2O

$$200 \text{ г} \longrightarrow x \text{ г} \quad 100:200=23,2:x, \quad x=\frac{200 \cdot 23,2}{100}=$$

$$=46,4, \quad x=46,4 \text{ г } \text{Ag}_2\text{O}.$$

2) 46,4 г Ag_2O -дан күмүш долы гайтармак үчүн нэче грам глюкоза герекдигини хасаплайрыс.



$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)=180 \text{ г/моль}, \quad m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)=180 \text{ г},$$

$$M(\text{Ag}_2\text{O})=232 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{Ag}_2\text{O})=232 \text{ г}, \quad x:180=46,2:232, \quad x=\frac{180 \cdot 46,4}{232}=36,$$

$$x=36 \text{ г } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6.$$

17—128. 5 моль глюкоза ажаңда эмеле гелен углерод (IV) оксиди хек сувы аркалы синдирилсе нэче грам кальций карбонаты эмеле гелер? (Жогабы: 1000 г CaCO_3 .)

17—129. Гүнешли бир гүнде 1 дм² шугундыр япрагы углерод (IV) оксидинин 44,8 мл-ни синдирийэр. Шол болуп гечйэн фотосинтезде глюкозаның нэче массасы эмеле гелер? ((Жогабы: 0,06 г.)

17—130. 2,7 г күмүш чаймак үчүн нэче грам глюкоза ве Ag_2O герек? (Жогабы: 2,25 г $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, 2,9 г Ag_2O .)

17—131. 32,4 т крахмалдан гидролиз ве ажама реакциясы нетижесинде 15,64 т спирт алынды. Спиртиң практик чыккымыны хасапламалы. (Жогабы: 85%.)

17—132. Гант шугундырының 20%-и сахароза, 100 т шугундырдан нэче тонна гант алмак болар? Өнүмчилик йитгиси 5%. (Жогабы: 17 т.)

Азотлы органики бирлешмелер

17—133. Дүзүминде С—61%, Н—15,3%, N—23,4% болан мадданың сада формуласыны тапмалы ве изомерлерини язмалы.

Чөзүлиши. 1) Атом санларының гатнашыкларынын (молекуляр формуласыны) тапаярыс:

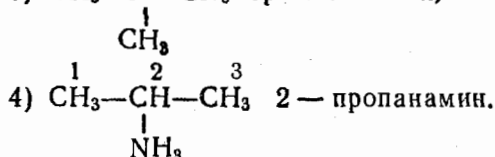
$$C:H:N = \frac{61}{12} : \frac{15,3}{1} : \frac{23,7}{14} = 5,1:15,3:1,7 = 3:9:1.$$

Молекуляр формула: C_3H_9N .

Изомерлери: 1) $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$ пропиламин,

2) $CH_3-NH-CH_2CH_3$ Метилэтиламин,

3) CH_3-N-CH_3 триметиламин,



17—134. Предел углеводородың моноамининде азот 31,1%.
Онуң формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Аминин моляр массасыны хасапаярыс.
(Аминде азотың массасы 14 а. б. болуп, ол 31,1% дүзйәр).
31,1% ——— 14. а. б.

$$100\% \text{ ——— } x \text{ ——— } 31,1:100 = 14:x \quad x = \frac{14 \cdot 100}{31,1} = 45,$$

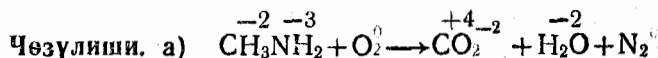
$x = 45$ г/моль.

2) Умумы формуладан угур алып аминин молекуляр формуласыны тапаярыс.

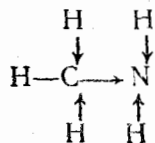
$$C_nH_{2n+1}NH_2; \quad 12n + 2n + 1 + 16 = 45; \quad 14n = 28, \quad n = \frac{28}{14} = 2.$$

Аминин формуласы: $C_2H_5NH_2$ я-да $CH_3-NH-CH_3$.

17—135. Метиламинин ве этиламинин яныш реакциялары язмалы, электрон баланс теориясы боюнча коэффициентлер гоймалы.

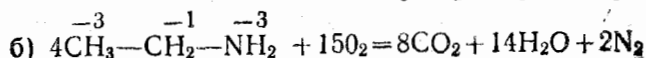
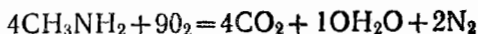


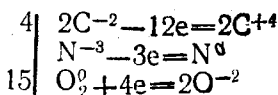
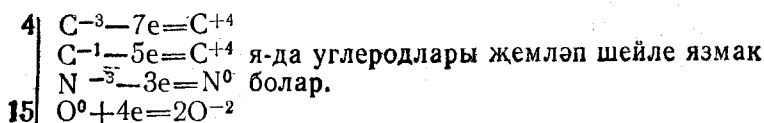
Электронла рың поляризациясы (сүйшмеги) ашакдакы ялы боланлыгы үчин окисленме дережелер C^{-2} ве N^{-3} боляр.



Электрон деңлемесини азярыс.

$$\left. \begin{array}{l} C^{-2} - 6e = C^{+4} \\ N^{-3} - 3e = N^0 \\ O_2 + 4e = 2O^{-2} \end{array} \right\} \text{ Коэффициентлер гойярыс:}$$

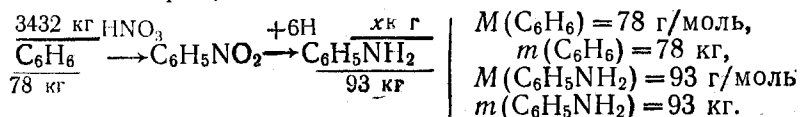




17—136. Практики чыкышы 70% дийип хасаплап, 3900 л бензолдан ($\rho = 0,88 \text{ г/см}^3$) нэче кг анилин алмак болар?

Чөзүлиши. 1) 3900 л бензолдың массасыны хасапаярыс: $m = \rho \cdot V$ ($\rho = 0,88 \text{ кг/л}$), $m(\text{C}_6\text{H}_6) = 3900 \cdot 0,88 = 3432$, $m(\text{C}_6\text{H}_6) = 3432 \text{ кг}$.

2) Теория боюнча (йитгисиз) 3432 кг бензолдан нэче кг анилин алынындыгыны хасапаярыс (бензолдан нитробензол, нитробензолдан анилин алынар). Аралык өнүм болан нитробензолы дөл-де, анилини хасапаярыс, реакциялары язман, дине схемасыны язларыс).



$$3432:78 = x:93, \quad x = \frac{3432 \cdot 93}{78} = 4092, \quad x = 4092 \text{ кг } \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2.$$

3) Практикада нэче кг анилин алынындыгыны кесгитлейэрис:

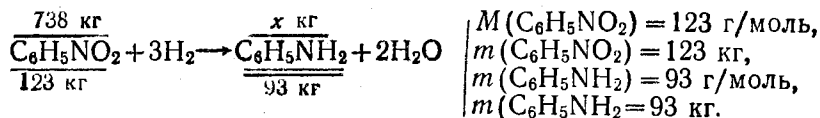
100 кг-дан 70 кг

$$4092 \text{ кг-дан } x \text{ кг} \quad 100:4092 = 70:x, \quad x = \frac{4092 \cdot 70}{100} = 764,4,$$

$x = 764,4 \text{ кг } \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.

17—137. Өнүмчиликде 738 кг нитробензолы водород билен гайтармак аркалы 474,3 кг анилин алынды. Өнүмчиликде нэче процент йитги болупдыр?

Чөзүлиши. 1. Йитги болмадык ягдайында 738 кг нитробензолдан нэче кг анилин алынындыгыны хасапаярыс.



$$738:123 = x:93, \quad x = \frac{738 \cdot 93}{123} = 558, \quad x = 558 \text{ кг } \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2.$$

2) Нэче кг анилин йитги боландыгыны тапарыс:

558 кг — 474,3 кг = 83,7 кг.

3) Нэче процент йитги боландыгыны кесгитлейэрис.

558 кг-дан 83,7 кг.

$$100 \text{ кг} \text{ ————— } x \text{ кг} \quad 558:100=83,7:x; \quad x=\frac{83,7 \cdot 100}{558}=15 \text{ кг},$$

$x=15\%$.

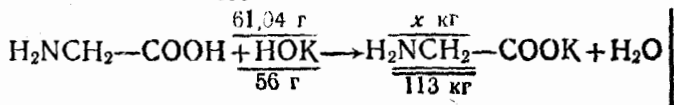
17—138. Артык алнан аминокислотасы:

а) 10%-ли 560 мл ($\rho=1,09$ г/мл) КОН эргини билен бирлешдирилди;

б) 5%-ли 710 мл ($\rho=1,023$ г/мл- HCl эргини билен бирлешдирилди. Хер ягдайда нэхили мадда эмеле гелер? Оларың массасы нэче болар?

Чөзүлиши. 1) Аминокислота амфотер хасиетлидир. Биринчи ягдайда ашгарлар билен бирлешип, кислоталык хасиетини гөркөзйөр, ягны протоны берйөр. Дуз-калий аминоксидаты эмеле гелйөр. Онуң массасыны билмек үчин илки КОН-ың массасыны хасаплайрыс.

$$m(\text{KOH}) = \frac{560 \cdot 1,09 \cdot 10}{100} = 61,04; \quad m(\text{KOH}) = 61,04 \text{ г},$$



$M(\text{KOH}) = 56$ г/моль,

$m(\text{KOH}) = 56$ г,

$M(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOK}) = 113$ г/моль,

$m(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOK}) = 113$ г.

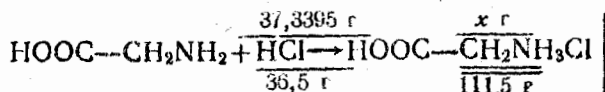
$$61,04 \text{ г}:56=x:113, \quad x=\frac{61,04 \cdot 113}{56}=123,17, \quad x=123,17 \text{ г}$$

$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOK}$.

2) Икинжи ягдайда аминокислотасындагы азотуң умумлашмадык электрон жүбүти кислотадан протоны чекйөр, шейлек билен эсаслык хасиети йүзе чыкарыр. Дуз-аммоний уксус хлоридини эмеле гетирйөр. Нэче грам HCl бирлешйэндигини кесгитлейарис.

$$m(\text{HCl}) = \frac{710 \cdot 1,023 \cdot 5}{100} = 37,3395, \quad m(\text{HCl}) = 37,3395 \text{ г}.$$

Нэче грам аммоний уксус хлоридини эмеле гелйэндигини хасаплайрыс.



$M(\text{HCl}) = 36,5$ г/моль,

$m(\text{HCl}) = 36,5$ г,

$M(\text{HOOC---CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}) = 111,5$ г/моль,

$m(\text{HOOC---CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}) = 111,5$ г.

$$37,3395:36,5=x:111,5, \quad x=\frac{37,3395 \cdot 111,5}{36,5}=114,1,$$

$x=114,1$ г $\text{HOOC}-\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$.

17—139. Практики чыкымыны (η) хасапламалы:

т/№	Башлангыч мадда ве онун массасы	Практикада алнан мадда ве массасы
1.	23,4 т C_6H_6 -дан	33,21 т $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
2.	36,9 т $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ -ден	22,32 т $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
3.	31,2 т C_6H_6 -дан	3162 т $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
4.	24,6 т $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ -ден	13,95 т $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
5.	39 т C_6H_6 -дан	40,92 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
6.	396 кг C_6H_6 -дан	553,5 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

17—140. Практики чыкымы ве практикада алнан мадданың массасы берилйэр. Башлангыч мадданың массасыны хасапламалы:

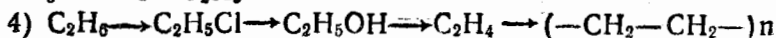
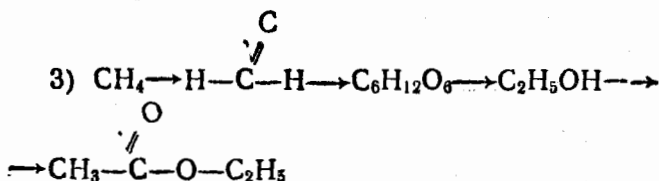
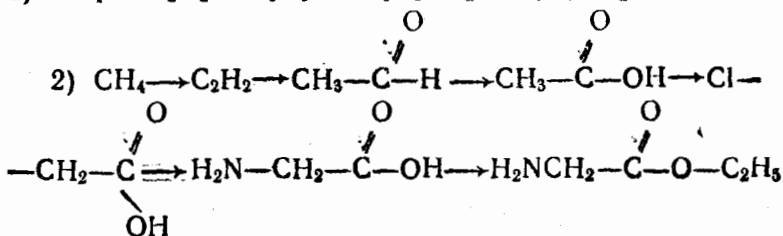
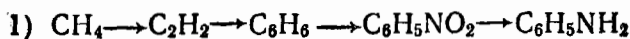
т/№	Практики чыкымы ве практика-да алнан мадданың массасы	Хасапламалы, башлангыч мадданың массасыны
1.	$\eta=85\%$ 316,2 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
2.	$\eta=90\%$ 502,2 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
3.	$\eta=80\%$ 757,2 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	C_6H_6
4.	$\eta=90\%$ 110,7 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	HNO_3
5.	$\eta=80\%$ 372 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
6.	$\eta=98\%$ 911,4 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

17—141. Практики чыкымы ве башлангыч мадданың масса-сы берилйэр. Практикада алнан мадданың массасыны хасап-ламалы:

т/№	Практики чыкымы.	Башлангыч мадданың массасы	Массасы хасапламалы мадда
1.	$\eta=95\%$	246 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
2.	$\eta=90\%$	861 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
3.	$\eta=85\%$	369 кг $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
4.	$\eta=92\%$	390 кг C_6H_6	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
5.	$\eta=80\%$	468 кг C_6H_6	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
6.	$\eta=70\%$	312 кг C_6H_6	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

Органики маданың класларынын арасындакы генетик баг-ланышык.

17—142. Схема боюнча гечйэн реакцияларының деңлемеле-риниң язмалы:



Якыланда эмеле гелиэн өнүм боюнча молекуляр формуланы тапмак

17—143. Бугунун дыкызлыгы $\rho = 3,348$ г/л болан мадданың 15 г-ы якыланда 176 г CO_2 (к. ш.), 9 г H_2O ве 2,8 г азот эмеле гелди? Ол мадданын формасыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Мадданың моляр массаны хасапаярыс:

$$M = \rho Vm, \quad M = 3,348 \cdot 22,4 = 75, \quad M = 75 \text{ г/моль.}$$

2) Якылан маддада нэче грам углерод бардыгыны хасапаярыс:

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 32 = 44,$$

$$M = 44 \text{ г/моль,}$$

$$44 \text{ г } \text{CO}_2\text{-де } 12 \text{ г } \text{C бар}$$

$$17,6 \text{ г } \text{---} x \text{ г } \text{---}$$

$$44:17,6 \text{ г} = 12:x, \quad x = \frac{17,6 \cdot 12}{44} = 4,8, \quad x = 4,8 \text{ г } \text{C.}$$

3) Якылан маддада нэче грам водород бардыгыны кесгитлейэрис:

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 + 16 = 18, \quad M = 18 \text{ г/моль.}$$

$$18 \text{ г } \text{H}_2\text{O-да } 2 \text{ г } \text{H}_2 \text{ бар,}$$

$$9 \text{ г } \text{---} x \text{ г } \text{---}, \quad 18:9 = 2:x \quad x = \frac{9 \cdot 2}{18} = 1 \quad x = 1 \text{ г } \text{H}_2.$$

4) Якылан маддада кислород болмагы-да мүмкин, болмазлыгы-да. Якылан маддада С, Н, N бар Оларын массаларының жемини, илкибашда якылан мадданың массасындан айырыарыс. (Оарың жеми якылан мадданың массасына дең болса, онда кислород ёк).

15—(4,8 + 1 + 2,8) = 15—8,6 = 6,4; $m(\text{O}_2) = 6,4 \text{ г.}$ Молекуляр формуланы тапаярыс.

$$C:H:O:N = \frac{4,8}{12} : \frac{1}{1} : \frac{6,4}{16} : \frac{2,8}{14} = 0,4:1:0,4:0,2 = 4:10:4:2 = 2:5:2:1$$

Формуласы $C_2H_5O_2N$, $M(C_2H_5O_2N) = 75$ г/моль.

Бутлеровың гурлуш теориясындан пейдаланып, формуланың структура формуласыны ашакдакы ялы язмак болар: H_2N-CH_2-COOH (Аминоуксус кислотасы).

17—144. Бугуның азота гөрә дыкызлыгы 2,5 болан мадданың 1,75 г-ы якыланда 2,8 л CO_2 ве 0,125 моль H_2O эмеле гелди. Ол мадданың молекуляр формуласыны тапмалы.

Чөзүлиши. 1) Мадданың молекуляр массасыны тапярыс. $M = 28D(N_2)$, $M = 28 \cdot 2,5 = 70$ г/моль

2) Якылан мадданың дүзүминде С ве водород бардыгы эмеле гелен (CO_2 ве H_2O) маддалардан белли. Кислородың болмагы-да мүмкин, болмазлыгы-да. Якылан маддада нэче грам углерод бардыгыны кесгитлейэрис: $Vm = 22,4$ л/моль, 22,4 л CO_2 -де 12 г С бар.

$$2,8 \text{ л} \text{ ————— } x \text{ г} \text{ ————— } 22,4:2,8 = 12:x, \quad x = \frac{2,8 \cdot 12}{22,4} = 1,5 \text{ г}, \quad x = 1,5 \text{ С.}$$

3) Якылан маддада нэче грам водород бардыгыны кесгитлейэрис:

1 моль H_2O -да 2 г H_2 бар.

$$0,125 \text{ моль} \text{ ————— } x \text{ г} \text{ ————— } 100,125 = 2:x, \quad x = \frac{0,125 \cdot 2}{1} = 0,25, \quad x = 0,25 \text{ г } H_2 \text{ бар.}$$

4) Кислородың бардыгыны я-да ёклугыны аныкляярыс. $1,75 - (1,5 + 0,25) = 1,75 - 1,75 = 0$. Кислород ёк.

$M(CH_2) = 14$ г/моль. Гөзленийән мадданың моляр массасы 70 г/моль болмалы. CH_2 — сада формуладыр. Хакыкы формула сада формуладан 5 эссе ($70:14=5$) көп болмалы. Ол $5(CH_2) = C_5H_{10}$ этилен углеводородлары я-да циклопарфинлер болуп билер.

$M(C_5H_{10}) = 70$ г/моль.

17—145. Азотлы органики бирлешмеде С — 53,33%, Н — 15,56%, N — 31,1%. Бу мадданың сада формуласыны тапмалы ве изомерлерини язмалы. (Жогабы: C_2H_7N ики саны изомери бар.)

17—146. Азотлы органики бирлешмеде С, Н, О ве N-ың масса гатнашыклары дегишлиликде 4,5:1:4:3,5. Бу мадданың химики формуласыны тапмалы ве изомерлерини язмалы. (Жогабы: $C_3H_8O_2N_2$ диаминопропион кислотасы 3 саны изомери бар.)

17—147. Предел углеводородын моноамининде азот 23,73%. Ол амининң формуласыны тапмалы. (Жогабы: C_3H_9N .)

17—148. Анилининң сув гарылан эргинине артык алнан бром гошулыпдыр ве 3,3 г чөкүнди алныпдыр. Эргинде нэче грам анилин бар? (Жогабы: 0,93 г.)

17—149. Моноаминокислотасынын 0,2 моль 20 процентли дуз кислотасынын нече гөврүми билен бирлешип билер? (Жогабы: 33,2 мл.)

17—150. Бир эсаслы аминокислотасынын 0,3 моль 10%-ли КОН. Эргининиң нече гөврүми билен бирлешип билер? (Жогабы: 154 мл.)

17—151. Барлаг иш № 23
Химики формалалары гапмалы

№	Бугунын относителъ дыккызлыгы	Якылан матданың массасы	Якыландан сон эмеле гелен матдаларың мукдарлары		
			CO ₂	H ₂ O	N ₂
1.	D(H ₂) = 15	3 г	4,4 г	1,8 г	—
2.	D(O ₂) = 1,875	1,5 г	1,68 л	1,8 г	—
3.	D(хова) = 2	5,8 г	13,2 г	5,4 г	—
4.	D(O ₂) = 0,5	0,8 г	2,2 г	1,8 г	—
5.	D(хова) = 2,96	4,2 г	13,2 г	6,3 г	—
6.	D(H ₂) = 15,5	7,75 г	5,6 г	11,25 г	2,8 л
7.	p = 2,054 г/л	9,8 г	8,96 л	10,8 г	—
8.	D(N ₂) = 3	7 г	22 г	9 г	—
9.	D(O ₂) = 2,25	9 г	14 л	13,5 г	—
10.	D(CO ₂) = 2	11 г	14 л	13,5 г	—
11.	D(H ₂) = 22,5	4,5 г	8,8 г	6,3 г	1,4 г
12.	D(CO ₂) = 1	11 г	22 г	9 г	—
13.	D(H ₂) = 23	2,3 г	1,12 л	0,9 г	—
14.	D(хова) = 4,24	24,6 г	52,8 л	9 г	2,8 г
15.	D(H ₂) = 37	7,4 г	8,96 л	0,5 моль	—
16.	D(N ₂) = 3,32	9,3 г	26,4 г	6,4 г	1,12 л
17.	D(хова) = 2,69	3,9 г	13,2 г	2,7 г	—
18.	D(H ₂) = 50	5 г	15,4 г	7,2 г	—
19.	D(CO ₂) = 2	11 г	22 г	0,5 моль	—
20.	p = 3,3 г/л	3,7 г	3,36 г	2,7 г	—
21.	D(O ₂) = 1,875	6 г	8,8 г	0,2 моль	—
22.	D(N ₂) = 2,68	7,5	4,48 л	4,5 г	1,4 г
23.	D(N ₂) = 3,32	4,65 г	13,2 л	3,15 г	0,56 л
24.	D(O ₂) = 1	8 г	5,6 л	0,5 моль	—
25.	p = 1,384 г/л	6,2 г	8,8 г	0,9 г	2,24 г
26.	D(H ₂) = 46,5	37,2 г	105,6 г	14 моль	5,6 г
27.	D(хова) = 2,55	3,7 г	4,48 л	4,5 г	—
28.	D(N ₂) = 3	2,1 г	6,6 г	2,7 г	—
29.	= 4,46 г/л	10	30,8 г	14,4 г	—

ХVIII БАП. КОМПЛЕКС БИРЛЕШМЕЛЕР

Комплекс бирлешмелеринң номенклатурасы

I. Комплекс дузларда ички сфера катион орнунда гелен болса:

а) Ички сферадакы отрицател лигандаларың саныны грек санлары билен гөркезип, ол отрицател лигандаларың ызына «0» гошмалы (Cl хлоро, OH — гидроксо, SO_4^{2-} сульфато,

SO_3^{2-} — сульфито, NO_2^- — нитро, O^{2-} — оксо,

CNS⁻ — родано, CN^- циано);

б) Ички сферадакы нейтрал молекулаларың саныны грек санында гөркезип, нейтрал молекулалары (H_2O — аква, NH_3 — аммин) атландырмалы;

в) Комплекс эмеле гетирижиниң (меркези ион я-да атом) адыны ве үйтгейән окисленме дережели болса яй ичинде онуң окисленме деречесини гөркезип, анионы атландырмалы. Кислота галындылары адатдакы ялы атландырылар.

II. Комплекс дузларда ички сфера анион (кислота галындысы) хөкмүнде гелен болса, онда илки металы соң ички сфераны ёкардакы ялы тертипде атландырып, комплекс эмеле гетирижиниң (меркези ион я-да атом) ызына «ат» гошмалы.

18—1. Комплекс дузларың атларыны язмалы:

а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$;

б) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]\text{SO}_4$;

в) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4](\text{NO}_3)_2$;

г) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_4]\text{Br}_2$.

Чөзүлиши. а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ — дихлоротетраммин — кобальт (II) хлориди;

б) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]\text{SO}_4$ — хлоротриамминплатина (III) сульфаты;

в) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4](\text{NO}_3)_2$ — тетрааквамис (II) нитраты;

г) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_4]\text{Br}_2$ — диакватетраамминникель (II) бромиди.

18—2. Комплекс дузларың атларыны язмалы.

а) $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$;

б) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$;

в) $\text{Mg}[\text{BeF}_3\text{OH}]$;

г) $\text{Ba}[\text{Cr}(\text{CNS})_4(\text{NH}_3)_2]$.

Чөзүлиши. а) $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ — дицианоаргентат калий;

б) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ — гексанитрокобальтат (III) натрий;

в) $\text{Mg}[\text{BeF}_3\text{OH}]$ — трифторогидрособериллат — магний;

г) $\text{Ba}[\text{Cr}(\text{CNS})_4(\text{NH}_3)_2]$ — тетрароданодинамминхромат (III) барий.

Комплекс бирлешмелеринде электронейтрал бирлешмелер хем болуп билер. Бу ерде комплекс бирлешме диңе ички сферадан ыбарат болуп, онуң умумы заряды нула дең боляр.

Меселем: $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ — дихлородиамминплатина,
 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{PO}_4]$ — Фосфатотетрааквахром,
 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{CNS})_2]$ — дироноодиамминмис.

18—3. Комплекс дузларың диссоциациясыны язмалы:

- а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{NO}_3$; б) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$;
 в) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$.

Чөзүлиши. а) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{NO}_3 \rightleftharpoons [\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]^+ + \text{NO}_3^-$;

б) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$;

в) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{CN})_6] \rightleftharpoons 3\text{Na}^+ + [\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$;

18—4. Ашакдакы комплекс ионларда комплекс эмеле гетириниң окисленме дережелерини хасапламалы: а) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;

б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$; в) $\text{Na}_3[\text{Cu}(\text{CN})_4]$;

г) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Чөзүлиши. а) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ -де комплекс эмеле гетириниң демирдир. Гой, онун окисленме дережеси «х» болсун, ички сферадакы NO_3^- болуп, ол 6 саны боланлыгы үчин — 6 болар, дашкы сферада K^+ болуп, 3 саны калий боланлыгы үчин + 3 болжакдыр. Окисленме дережелериниң жеми нола дең боланлыгы үчин ашакдакы деңлемени аларыс.

$$+3 + x + (-6) = 0; \quad x = -3 + 6; \quad x = +3.$$

Демриниң окисленме дережеси + 3-дир;

б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4^{2-} \quad x + (-1) + (-2) = 0$;

$$x = 1 + 2; \quad x = +3 \quad \text{Co}^{+3}$$

в) $\text{Na}_3[\text{Cu}^x(\text{CN})_4] \quad +4 + x + (-6) = 0$;

$$x = -3 + 4; \quad x = +1; \quad \text{Cu}^{+1};$$

г) $\text{K}_4[\text{Fe}^x(\text{CN})_6] \quad +4 + x + (-6) = 0$;

$$x = -4 + 6 \quad x = +2; \quad \text{Fe}^{+2}.$$

18—5. Кобалтын лигандынын саны 6 дийип хасаплап, ашакдакы ялы дүзүмде болан комплекс дузларың формулаларыны язмалы:

а) $\text{CoBr} \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; б) $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$

в) $\text{CoCl} \cdot 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

18—6. Комплекс дузларың атларыны язмалы:

а) $\text{K}[\text{Co}(\text{NO}_2)_4(\text{NH}_3)_2]$; б) $[\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_3]\text{Br}$;

в) $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NH}_3]$; г) $(\text{NH}_4)_2[\text{Pt}(\text{OH})_2\text{Cl}_4]$;

е) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4]$; ж) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH}_2)]$.

18—7. Формулаларыны язмалы.

а) Тетрахлородиакваферрат (II) калий;

б) Дисульфатодигидроксохромат (III) натрий;

в) Трицианоамминкупрат (I) калий.

18—8. Теклип эдилен комплекс дузлары ионлара даргадып язмалы (диссоциациясыны язмалы):

- а) $(\text{NH}_4)_2 \text{Pt}(\text{OH})_2 \text{Cl}_4$; б) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \text{SO}_4$;
г) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_4 \text{Cl}_2]$. в) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4 \text{Cl}_2] \text{Cl}$

18—9. Молекуляр деңлемелерини язмалы:

а) Демир (III) нитраты билен гексационоферрат (II) калиний;

б) Демир (II) сульфаты билен гексационоферрет (III) натрий;

в) Күмүш хлориди аммиагын эргининде эрейэр. Аллан комплексдөки лигандын саны ики дийип хасапламалы.

18—10. Ашакдакы ионлардан ве нейтрал молекулардан мүмкин болан комплекс бирлешмелерин формулаларыны ве атларыны язмалы:

а) Cr^{3+} , H_2O , Cl^- ве K^+

б) CO_3^{2-} , NH_3 , NO_2^- ве Na^+

Беллик, Хер биринден 7 саны комплекс ион алмак болар.)

18—11. Калий цианидин эргинине тетрамин цинк сульфатынын эргини гошуланда тэзе комплекс ион тетрационоцинкат калий эмеле гелйэр. Ол реакциянын деңлемесини язмалы.

XIX БАП. ЧЫЛШЫРЫМЛЫ МЕСЕЛЭЛЕР

19—1. Башга реактивлерден пейдаланман, теклип эдилен гапларда хайсы маддаларың эргинлериниң бардыгыны кесгит-лемели.

$\text{Ba}(\text{OH})_2$, ZnSO_4 , Na_2CO_3 ве H_2SO_4 эргинлери.

Чөзүлиши. Маддаларың эргинлерини танамак үчин оларың биринден бөлүп алып, бейлекилерине гуйярыс. Реакцияның не-тижесини беллейэрис (чөкүнди эмеле гелдими; газ чыкдымы; хич хили үйтгешиклик болмадымы). Шонун ялы эдиң бейлеки эргинлер билин хем сынаг гечирйэрис. Алнан нетижэни өңүндөн язылып гоюлан график билин деңлешдирйэрис. Графиги ашак-дакы ялы долдурмак болар.

	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	ZnSO_4	Na_2CO_3	H_2SO_4
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	—	ч	ч	ч
ZnSO_4	ч	—	ч	—
Na_2CO_3	ч	ч	—	ч
H_2SO_4	ч	—	ч	—
Нетиже	3 чөкүнди	2 чөкүнди	2 чөкүнди 1 газ	1 чөкүнди 1 газ

(Графикде: «ч» — чөкүндини, «г»-газы анладяр. Кесе чызык хич хили үйтгешме болмаяр диймекдир.)

Нетижеде 3 саны чөкүндини эмеле гетирен эргин $\text{Ba}(\text{OH})_2$ эр-гинидир.

2 чөкүнди эмеле гетирен эргин ZnSO_4 -дир.

2 чөкүнди 1 газ эмеле гетирен эргин — Na_2CO_3 -дир.

1 чөкүнди 1 газ эмеле гетирен эргин H_2SO_4 -дир.

19 — 2. Берлен: Na_2SO_4 , NaOH , BaCl_2 , ZnSO_4 эргинлерини башга реактивсиз танамакы.

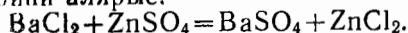
Чөзүлиши.

Танамак үчин ашакдакы графиги долдузрярыс.

	Na_2SO_4	NaOH	BaCl_2	ZnSO_4
Na_2SO_4	—	—	ч	—
NaOH	—	—	—	ч
BaCl_2	ч	—	—	ч
ZnSO_4	—	ч	ч	—
Нетиже	1 чөкүнди	1 чөкүнди	2 чөкүнди	2 чөкүнди

Бир чөкүндү эмеле гетиренлер Na_2SO_4 ве NaOH , ики чөкүндү эмеле гетиренлер BaCl_2 ве ZnSO_4 .

Биринжи сынанышыкта маддалары долы аныкклап болмады. Анализ гечирмеклиги довам этдирийэрис. Ики чөкүндү эмеле гетиренлери өзара бирлешдирип, сүзгүчден гечирип ZnCl_2 эргинлерини аларыс:



ZnCl_2 эргинини бир чөкүндү эмеле гетирен Na_2SO_4 ве NaOH эргинлерине гошярыс. Оларың хайсысында чөкүндү эмеле гелсе, ол эргин NaOH -дыр. $\text{NaOH} + \text{ZnCl}_2 = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$ Чөкүндү эмеле гелмедиги Na_2SO_4 -дир. Таналан NaOH эргин аркалы BaCl_2 ве ZnSO_4 эргинлерини танаярыс, ягны ики чөкүндү эмеле гетирен BaCl_2 ве ZnSO_4 эргинлерине гошярыс. Хайсысында чөкүндү эмеле гелсе, ол ZnSO_4 -дир.

Чөкүндү эмеле гелмедиги BaCl_2 -дир. $\text{ZnSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$.

19—3. Башга реактивлерден пейдаланман, Na_3PO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaCl_2 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, K_2SO_4 , NaCl эргинлерини танамалы.

Чөзүлиши. Графиги долдурияс.

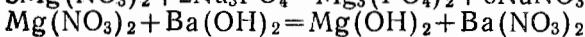
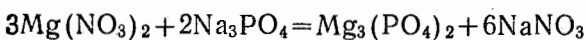
	Na_3PO_4	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	BaCl_2	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	K_2SO_4	NaCl
Na_2PO_4	—	ч	ч	ч	—	—
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	—	—	—	ч	ч	—
BaCl_2	ч	—	—	—	ч	—
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	ч	ч	—	—	—	—
K_2SO_4	ч	ч	ч	—	—	—
NaCl	—	—	—	—	—	—
Нетиже:	3 чөкүндү	3 чөкүндү	2 чөкүндү	2 чөкүндү	2 чөкүндү	—

Чөкүндү эмеле гелмедик — NaCl -дыр.

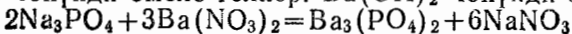
3 чөкүндүли эргинлер: Na_3PO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$

2 чөкүндүли эргинлер: BaCl_2 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, K_2SO_4

Икинжи сынанышк: Ики чөкүндүли эргинлери (BaCl_2 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, K_2SO_4) үч чөкүндү эмеле гетирен эргинлере (Na_3PO_4 ве $\text{Ba}(\text{OH})_2$) гуйярыс. хайсысы билен ики чөкүндү эмеле гелсе, ол — $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ -дир.



Реакция нетижесинде эмеле гелен $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ сүзгүчден гечирип, үч чөкүндү эмеле гетирен дузларың эргинине гошуп, хайсы гапта Na_3PO_4 ве хайсы гапта $\text{Ba}(\text{OH})_2$ бардыгыны билйэрис. Na_3PO_4 -де чөкүндү эмеле гелйэр. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ чөкүндү эмеле гелмейэр.



Таналмадык BaCl_2 ве K_2SO_4 эргинлерине $\text{Ba}(\text{OH})_2$ я-да Na_3PO_4 эргинлерини гошуп танап билерис.

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ гошсак, K_2SO_4 -де чөкүнди эмеле гелер.

Na_3PO_4 гошсак, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -де чөкүнди эмеле гелер.

19—4. Ашакдакы эргинлери башга реактиви уланман тана-малы.

а) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, H_3PO_4 , Na_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$;

б) HCl , K_2SO_4 , AgNO_3 , NaBr ;

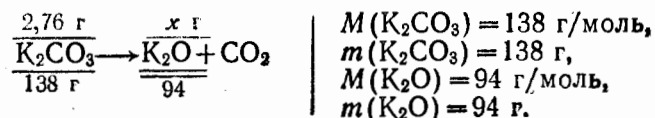
в) BaCl_2 , H_2SO_4 , Na_2SO_4 ; Na_2CO_3 ;

г) CaCl_2 , Na_2CO_3 , Na_3PO_4 , HCl ;

д) NaCl , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , CaI_2 , AgNO_3 .

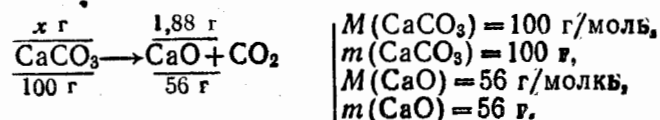
19—5. Терезинин ики тарапы концентрирленен дуз кислотасы гуюлан гап аркалы деңлешдирилди. Терезинин бир гапдалына 2,76 г калий карбонаты гошулды. Терезидеки денаграммылыгы сакламак үчин терезинин бейлеки тарапына нече грам CaCO_3 гошмалы?

Чөзүлиши. 1) Терезинин K_2CO_3 гошулан тарапы билен нэхили үйтгешме болуп гечди? Элбетде K_2CO_3 дуз кислотасы биле реакция гирер, CO_2 газы болса чыкар. Терезинин шол тарапы K_2CO_3 -деки K_2O -нын хасабына агралар. Онда нече грам агралжакдыгыны хасапаярыс.



$$2,76:138 = x:94, \quad x = \frac{2,76 \cdot 94}{138} = 1,88, \quad x = 1,88 \text{ г.}$$

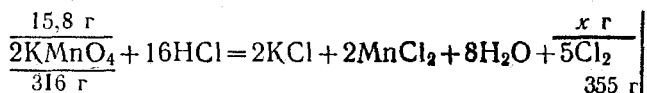
2) Терезинин бейлеки тарапыны-да 1,88 г агралтмак үчин нече грам CaCO_3 гошмалы? CaCO_3 -де дуз кислотасы биле бир-лешенде CO_2 чыкар ве CaO -нын хасабына агралар. Онда шейле хасапашык гечирип билерис:



$$x:100 = 1,88:56, \quad x = \frac{100 \cdot 1,88}{56} = 3,36, \quad x = 3,36 \text{ г CaCO}_3.$$

19—6. Терезинин ики тарапы концентрирленен дуз кислотасы гуюлан гап аркалы деңлешдирилди. Терезинин бир гапдалындакы габа 15,8 г KMnO_4 гошулды. Терезиде денаграммылыгы сакламак үчин терезинин хайсы тарапына нече грам MgCO_3 гошмалы?

Чөзүлиши. 1) KMnO_4 -иң дуз кислотасы билен бирлешмегинден хлор бөлүнип чыкяр. Онда бөлүнип чыккан хлорун массасына хасапаярыс.



$$M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль},$$

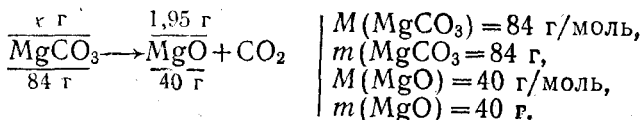
$$m(\text{Cl}_2) = 71 \cdot 5 = 355 \text{ г},$$

$$M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{KMnO}_4) = 158 \cdot 2 = 316 \text{ г}.$$

$$15,8:316 = x:355, \quad x = \frac{15,8 \cdot 355}{316} = 17,75, \quad x = 17,75 \text{ г}.$$

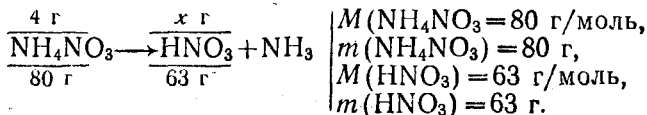
Бөлүнип чыккан хлорун массасы, гошулан KMnO_4 -иң массасындан көп ($17,75 \text{ г} - 15,8 \text{ г} = 1,95 \text{ г}$) боланлыгы үчүн, ене шол тарапыны $1,95 \text{ г}$ агралтмалы. $1,95 \text{ г}$ агралтмак үчүн терезиниң KMnO_4 гошулан тарапына нэче грам MgCO_3 -и гошмалыдыгыны хасапаярыс. Бу ерде хем ёкардакы меселе ялы агралтмаклык MgO -нын хасабына болуп гечйёр. CO_2 реакцияның нетижесинде чыкып гидйёр:



$$x:84 = 1,95 \text{ г}:40, \quad x = \frac{84 \cdot 1,95}{40} = 4,095, \quad x = 4,095 \text{ г MgCO}_3.$$

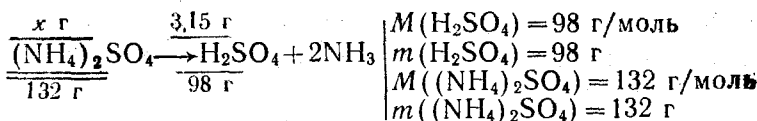
19—7. Терзиниң ики тарапыны концентрирленен ашгар эргини гуюлан гаплар аркалы деңлешдирилди. Гапларын бирине $4 \text{ г NH}_4\text{NO}_3$ гошулса, деңаграмлылыгы сакламак үчүн бейлеки тарапына нэче грам $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ гошмалы?

Чөзүлиши. 1) Реакцияның нетижесинде NH_3 чыкяр, агралмаклык HNO_3 -иң хасабына болуп гечйёр. Терезиниң NH_4NO_3 гошулан тарапы нэче грам аграляяр?



$$4:80 \text{ г} = x:63, \quad x = \frac{4 \cdot 63}{80} = 3,15, \quad x = 3,15 \text{ г}.$$

2) Терезиниң бейлеки тарапыны $3,15 \text{ г}$ агралтмак үчүн нэче грам $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ гошмалы? Бу ерде агралмаклык H_2SO_4 хасабына болуп гечйёр.



$$x:132=3,15:98 \quad x = \frac{132 \cdot 3,15}{98} = 4,243 \quad x = 4,243 \text{ г}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$$

19—8. Терезиниң ики тарапына күкүрт кислотасы гуюлан гаплар аркалы деңлешдирилди. Гапларың бирине 5,3 г Na_2CO_3 гошулды. Терезиниң деңаграммылыгыны сакламак үчүн бейлеки тарапына нече грам MgCO_3 гошмалы. (Жогабы: 6,51 г MgCO_3 .)

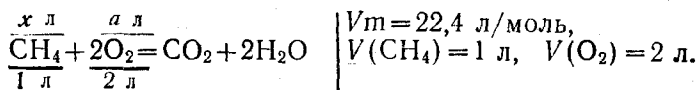
19—9. Терезиниң ики тарапына күкүрт кислотасы гуюлан гаплар аркалы деңлешдирилди. Терезиниң бир тарапындакы габа 8,82 г Na_2SO_3 гошулды. Терезидеки деңаграммылыгы сакламак үчүн терезиниң бейлеки тарапына нече грам CaCO_3 гошмалы? (Жогабы: 7,75 г CaCO_3 .)

19—10. Терезиниң бир тарапына КОН эргини, икинжи тарапына дуз кислотасы гуюлан гаплар аркалы деңлешдирилди. Эгер терезиниң КОН эргини гуюлан тарапына 8 г NH_4NO_3 гошулса, терезиде деңаграммылыгы сакламак үчүн бейлеки тарапына нече грам MgCO_3 гошмалы? (Жогабы: 13,23 г MgCO_3 .)

19—11. Терезиниң ики тарапына дуз кислотасы гуюлан гаплар аркалы деңлешдирилди. Терезиниң бир тарапындакы габа 6,32 г KMnO_4 гошулды. Терезиде деңаграммылыгы сакламак үчүн терезиниң хайсы тарапына ве нече грам K_2CO_3 гошмак герек? (Жогабы: 1,28 г K_2CO_3 .)

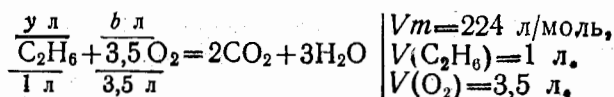
19—12. Метан, этан ве этилен газларының гарындысының дыкызлыгы 0,97 г/л. Ол гарындының 1 литриниң долы янмагына 12,76 л хова герек боляр. Гарындыда хер бир газ нече гөврүм тутяр. (Хованың $\frac{1}{5}$ бөлеги кислород).

Чөзүлиши. 1) Гой гарындыдакы метан газының гөврүми x л, этан газының гөврүми y л болсун. Онда этилен газының гөврүми $1-(x+y)$ л болар. Эгер шейле болса: а) x л метан газының янмагы үчүн харч болян кислороды хасапаярыс:



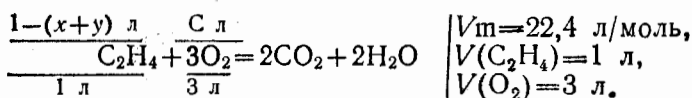
$$x:1=a:2, \quad a=\frac{2x}{1}=2x, \quad a=2x \text{ л} \cdot \text{O}_2.$$

б) ул этан газының янмагы үчүн нече литр кислород харч боляндыгыны кесгитлейэрис:



$$y:1=b:3,5, \quad b=\frac{3,5 \cdot y}{1}=3,5y, \quad b=3,5y \text{ л } \text{O}_2.$$

в) $1-(x+y)$ л этилен газының янмагы үчин нече литр кислород керекдигини хасап аярыс:



$$1(x+y):1=c:3, \quad c=\frac{[1-(x+y)] \cdot 3}{1}=3-3x-3y,$$

$$c=(3-3x-3y) \text{ л.}$$

Нетижеде газ гарындысының янмагына харч болан кислороды тапаярыс, ол янмаклыга харч болан хованың $\frac{1}{5}$ бөлегине,

ягны $12,76 \cdot \frac{1}{5} = 2,552$ л-е дендир. Онда $a+b+c=2,552$ л O_2 .

Бахаларыны ерине гоюп: $2x+3,5y+3-3x-3y=2,552$ деңлемәни аярыс. Ол деңлемәни жемлесек $x-0,5y=0,448$ болар. Бу системаның биринжи деңлемесидир.

Икинжи деңлемәни газ гарындысының дыкызлыгы боюнча дүзйәрис:

а) x л метан газының массасыны кесгитлейәрис.

22,4 л CH_4 -иң массасы 16 г

x л ————— а г

$$22,4:x=16:a$$

$$a=\frac{16 \cdot x}{22,4}=\frac{x}{1,4}, \quad a=\frac{x}{1,4}.$$

б) y л этан газының массасыны кесгитлейәрис.

22,4 л C_2H_6 -ың массасы 30 г.

y л ————— в г

$$22,4:y=30:b,$$

$$b=\frac{30y}{22,4}=\frac{15y}{11,2}, \quad b=\frac{15y}{11,2} \text{ г.}$$

в) $1-(x+y)$ л этилен газының массасыны кесгитлейәрис:

22,4 л C_2H_4 -иң массасы 28 г.

$1-(x+y)$ л ————— с г

$$22,4:1-(x+y)=28:c,$$

$$c=\frac{28 \cdot [1-(x+y)]}{22,4}=1,25-1,25x-1,25y, \quad c=(1,25-1,25x-1,25y) \text{ г}$$

Нетижеде ашакдакы деңлемәни аярыс.

$$a+b+c=0,97 \text{ г/л. Бахаларыны ерине гойярыс } \frac{x}{1,4} + \frac{15y}{11,2} + 1,25-1,25x-1,25y=0,97. \text{ Дробдан бошадярыс:}$$

$8x + 15y + 14 - 14x - 14y = 10,864$. Жемлейәрис: $6x - y = 3,136$.
Шейлек билен ашакдакы система эмеле гелйәр.

{ $6x - y = 3,136$,
 $x - 0,5y = 0,448$. Системаны чөзйәрис.
 $y = 6x - 3,136$, $x - 0,5(6x - 3,136) = 0,448$
 $x - 3x + 1,568 = 0,448$; $-2x = -1,12$, $x = 0,56$ л,
 $V(\text{CH}_4) = 0,56$ л я-да 560 мл.
Этаның гөврүмини тапярис:

$$0,560 - 0,5y = 0,448 \quad 0,5y = 0,112, \quad y = \frac{0,112}{0,5} = 0,224,$$

$V(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,224$ л я-да 224 мл.

Этиленің гөврүмини тапярис:

$$1 - (0,56 + 0,224) = 0,216,$$

$V(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,216$ л я-да 216 мл.

19—13. Метандан, водороддан ве углерод (II) оксидинден дурян газ гарындысының дыкызлыгы 0,63 г/л. Онуң бир литриниң янмагына 7,54 л хова харчланяр. Хованың $\frac{1}{5}$ бөлеги (гөврүми боюнча) кислород. Газ гарындысында хер бир газ нәче гөврүми тутяр? (Жогабы: $V(\text{CH}_4) = 672$ мл, $V(\text{H}_2) = 224$ мл, $V(\text{CO}) = 104$ мл.)

19—14. Метандан, водороддан ве углерод оксидинден (CO) дурян газ гарындысының дыкызлыгы 0,85 г/л. Газ гарындысының долы янмагына 4,52 л хова харчланяр. Хованың $\frac{1}{5}$ бөлеги

кислород. Газ гарындысында хер бир газын тутян гөврүмини хасапламалы. (Жогабы: $V(\text{CH}_4) = 269$ мл, $V(\text{H}_2) = 214$ мл, $V(\text{CO}) = 517$ мл.)

19—15. Метан, этан, пропан газларының гарындысының моляр массасы 20,375 г/моль. Ол газларын гарындысының бир молының янмагына 55,3 л кислород харчланды. Гарындыда хер бир газын нәче литри бар? (Жогабы: $V(\text{CH}_4) = 16,8$ л, $V(\text{C}_2\text{H}_6) = 4,2$ л, $V(\text{C}_3\text{H}_8) = 1,4$ л.)

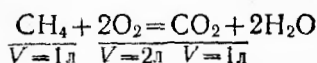
19—16. Ацетилен, этилен ве пропилен газларының гарындысының моляр массасы 30 г/моль. Ол гарындының бир молының долы янмагына 344 л хова харч болар. Хованың гөврүми боюнча 20 проценти кислород дийип хасаплап, газ гарындысындакы газларын тутян гөврүмини хасапламалы (к. ш.). (Жогабы: $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 11,2$ л, $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 6,4$ л, $V(\text{C}_3\text{H}_6) = 4,8$ л.)

19—17. Метан, этилен ве водород газларының гарындысының 10 литриниң массасы 2,625 г. Ол газ гарындысының 10 литриниң долы янмагына 97,5 л хова харч боляр. Газ гарындысының гөврүм дүзүмини хасапламалы. (хованың 20%-и кислород). (Жогабы: $V(\text{CH}_4) = 7$ л, $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 1,6$ л, $V(\text{H}_2) = 1,4$ л.)

19—18. 100 мл азот, водород ве метан газларының гарындысы 150 мл кислород билен гарып якылды. Реакциядан соң газларын гөврүми 142 мл болды. Реакцияның өнүми $\text{Ca}(\text{OH})_2$ эр-

гининден гечириленде газларын гөврүмү 106 мл ченли азалды. Башлангыч газ гарындысынын гөврүмү дүзүмүни хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Ашгар эргининин үстүндөн газ гарындысы гечириленде газ гарындысындагы CO_2 -нин хасабына азалар. Онда нэче гөврүм CO_2 эмеле гелийэн болса шонча гөврүм CH_4 илки башдакы газ гарындысында бардыр. Себэби 1 гөврүм CH_4 янанда 1 гөврүм CO_2 эмеле гелийэр.



Шейлеликте: $V(\text{CH}_4) = 142 \text{ мл} - 106 \text{ мл} = 36 \text{ мл}$.

2) Реакциядан гөрнүшү ялы 36 мл метанын янмагына 72 мл кислород харч боляр. Илкибашдакы газ гарындысы якыланда газ гарындысынын гөврүмү 108 мл ($100 \text{ мл} + 150 \text{ мл} - 142 \text{ мл} = 108 \text{ мл}$) азалыпды, диймек шонуң 72 — мл-и метанын янмагына харч болан кислородын гөврүмидир. Галан 36 мл-и ($108 \text{ мл} - 72 \text{ мл} = 36 \text{ мл}$.) водород ве водородын янмагына харч болан кислородын гөврүмидир:

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$. Шол 36 мл-иң 2 бөлеги водород, бир бөлеги $V=2\text{л} \quad V=1\text{л}$

кислороддыр. Газ гарындысындакы $V(\text{H}_2) = \frac{36\text{мл} \cdot 2}{3} = 24 \text{ мл}$.

3) Газ гарындысындакы $V(\text{N}_2) = 100 \text{ мл} - (36 \text{ мл} + 24 \text{ мл}) = 40 \text{ мл}$.

19—19. 120 мл азот, водород ве углерод (II) оксидинин гарындысы 180 мл кислород билен гарып якылды. Реакциядан соң газын гөврүмү 225 мл болды. Реакциянын нетижесинде эмеле гелен газ гарындысы ашгар эргининин үстүндөн гечириленде, газын гөврүмү 195 мл-е ченли азалды. Башлангыч газ гарындысынын гөврүмү дүзүмүни хасапламалы. (Жогабы: $V(\text{CO}) = 30 \text{ мл}$, $V(\text{H}_2) = 40 \text{ мл}$, $V(\text{N}_2) = 50 \text{ мл}$.)

19—20. Япык гапта 5 л водород, кислород ве азот газларынын гарындысы якылды. Реакциядан соң газ гарындысынын гөврүмү 3,2 л болды. Оны тээден 5 л хова билен гарып партладыландан соң гөврүм 6,4 л болды. Башлангыч газ гарындысында хер бир газын гөврүмү боюнча гүтян процентини хасапламалы? (Жогабы: O_2 —12%, N_2 —40%, H_2 —48%.)

19—21. Дүзүмү C_nH_{2-2} болан углеводородын белли бир массасы хлорын артык берлен массасы билен бирлешенде 21 г тетрахлорид «бромун артык берлен массасы» билен бирлешенде 38,8 г тетробромид эмеле гетирйэр. Ол углеводородын мүмкин болан изомерлерини язмалы.

Чөзүлиши. 1) Галогенлерин атом массаларынын тапавутларыны кесгитлейэрис:

$$80 - 35,5 = 44,5.$$

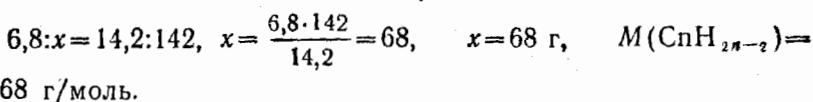
2) Меселаниң шерти боюнча масса тапавутлары 38,8 г—21 г=17,8 г.

Гал. тап. 44,5 г боланда 35,5 г Cl.

_____ 17,8 г _____ х р _____

Шейле усул билен бромды хем билмек боляр. Онда илкибашда-
кы углеводороддың массасыны хасаплайрыс:

Екардакы мағлұматлардан угур алып, углеводородың моль-
яр массасыны хасаплайары:


$$C_nH_{2n-2} = 68, \quad 12n + 2n = 70, \quad 14n = 70, \quad n = \frac{70}{14} = 5.$$

19—22. C_nH_{2n} формула догры гелиән углеводородың белли бир массасы хлор билең бирлешип 31,75 г дихлорид, бром билең бирлешип 54 г дибромид эмеле гетирйәр. Ол углеводородың формуласыны тапмалы. (Жогабы: C_4H_8 .)

19—23. SnH_2 формула догры гелійэн углеводороддын белли бир массасы хлор билеи долы бирлешип 22,75 г тетрачлорид, бром билеи бирлешип 45 г тетрабромид эмеле гетирйёр. Ол углеводороддын формуласыны тапмалы. (Жогабы: C_3H_4 .)

19—24. Өзүндө 150 г NaOH саклаан эргин билен 196 г H_2SO_4 болан эргин реакция гирен болса, нэхили дуз ве нэче грам эмеле гелер?

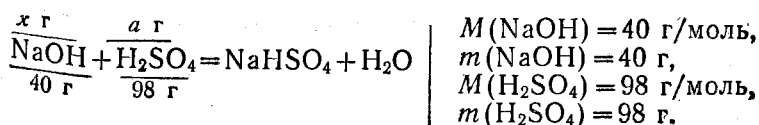
Чөзүлиши. I усул. 1) Ашгарың ве кислотаның моль гатна-
шыкларыны тапярис.

Моль гатнашықлары 3,75:2, я-да 1,875:1. Бу ерде ашгарың ве кислотаның моль гатнашықлары 1:1-ден көп 2:1-ден болса аз. Онда тұршы ве орта дузың гарындысы әмеле гелер.

285

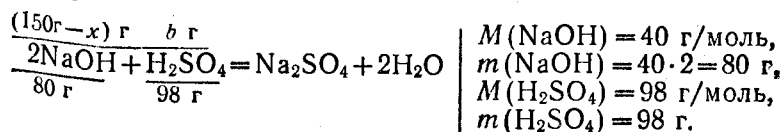
Гой x г NaOH туршы дуз эмеле гетирмәге гатнашсын. Онда $(150-x)$ г NaOH орта дуз эмеле гетирмәге гатнашар.

Шейлеликте x г NaOH-ның нәче грам H_2SO_4 билен бирлеш-жекдигини хасаплайрыс:



$$x:40 = a:98, \quad a = \frac{98x}{40}, \quad a = \frac{98x}{40} \text{ г.}$$

150 г — x г NaOH нәче грам H_2SO_4 билен бирлешкән дигини хасаплайрыс.



$$(150-x) \text{ г} : 80 = b : 98, \quad b = \frac{(150-x) \cdot 98}{80} = \frac{(150-x) \cdot 49}{40},$$

$$b = \frac{(150-x) \cdot 49}{40}.$$

Меселәнің шертине гөрә ашакдакы дөңлемәни аларыс.

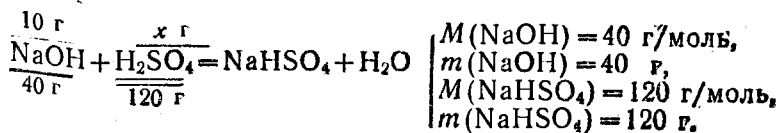
$$\frac{98x}{40} + \frac{(150-x) \cdot 49}{40} = 196, \quad 196x + 7350 - 49x = 7840, \quad 49x = 490,$$

$$x = 10 \text{ г NaOH.}$$

10 г NaOH туршы дуз эмеле гетирйәр. Орта дуз эмеле гетирмәге: $150 \text{ г} - 10 \text{ г} = 140 \text{ г}$ гатнашар.

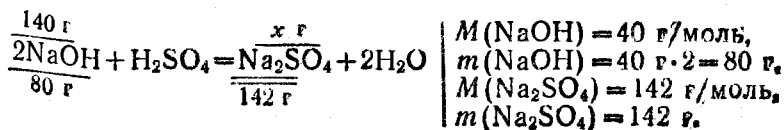
Инди нәче грам туршы ве нәче грам орта дузун эмеле гелйәндигини хасаплайрыс.

а) Нәче грам туршы дуз эмеле гелер?



$$10:40 = x:120 \quad x = \frac{120 \cdot 10}{40} = 30, \quad x = 30 \text{ г NaHSO}_4.$$

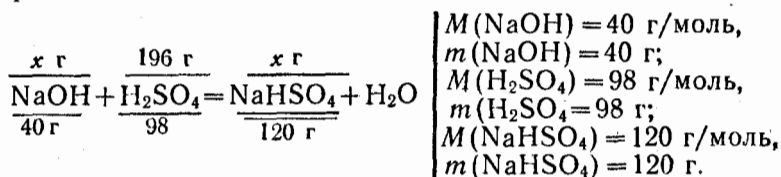
б) Нәче грам орта дуз эмеле гелйәр?



$$140:80=x:142, \quad x=\frac{140 \cdot 142}{80}=248,5, \quad x=248,5 \text{ г Na}_2\text{SO}_4.$$

II усул. Бу ерде илки туршы дуз эмеле гелйэр. Эмеле гелен туршы дуз артык болан ашгар билен бирлешип орта дуз эмеле гетирйэр. Илкинжи эмеле гелйэн туршы дуз кислотаның масса-сына гөрө эмеле гелйэр.

а) Онда нэче грам туршы дуз эмеле гелйэндигини хасап-лаярыс:



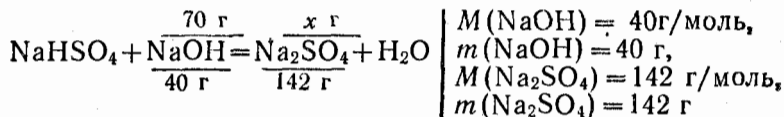
$$196:98=x:120, \quad x=\frac{196 \cdot 120}{98}=240, \quad x=240 \text{ г NaHSO}_4.$$

б) Нэче грам NaOH харчланар?

$$x:40=196:98, \quad x=\frac{106 \cdot 40}{98}=80, \quad x=80 \text{ г NaOH}.$$

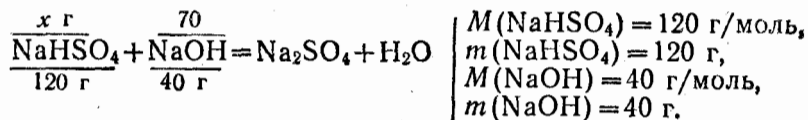
150 г — 80 г = 70 г NaOH галяр.

70 г NaOH туршы дуз билен бирлешип орта дуз эмеле ге-тирйэр. Шейлелик билен реакцияның нетижесинде нэче грам орта дузуң эмеле гелйэндигини хасаплап билерис:



$$70:40=x:142, \quad x=\frac{142 \cdot 70}{40}=248,5, \quad x=248,5 \text{ г Na}_2\text{SO}_4.$$

Инди нэче грам туршы дузуң эмеле гелжекдигини хасап-лаярыс. Онуң үчин илкибашкы эмеле гелен 240 г туршы дуздан NaOH билен бирлешип орта дуз эмеле гетирен NaHSO₄ массасыны айырыарыс. Нэче грам NaHSO₄ орта дуз эмеле гетирмеклиге харч боляндыгыны хасап-лаярыс:



$$x:120=70:40, \quad x=\frac{120 \cdot 70}{40}=210, \quad x=210 \text{ г NaHSO}_4.$$

Онда: $m(\text{NaHSO}_4) = 240 \text{ г} - 210 \text{ г} = 30 \text{ г}.$

19—25. Өзүнде 3,7 г Ca(OH)₂ болан эргине 1,68 л CO₂ гой-

берилсе, хайсы дуз ве нэче грам эмеле гелер? (Жогабы: 4,05 г $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ве 2,5 г CaCO_3 .)

19—26. Өзүнде 3,6 г NaOH сакляян эргине 6,86 г H_2SO_4 болан эргин тасир этдирилсе, нэче грам ве хайсы дуз эмеле гелер? (Жогабы 6 г NaHSO_4 ве 2,4 г Na_2SO_4 .)

19—27. 5,88 г $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ве 4,41 г HNO_3 реакция гирен болса, нэче грам, хайсы дузлар эмеле гелер? (Жогабы: 7,15 г CuOHNO_3 ве 1,88 г $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.)

19—28. 3,2 г метал оксидинден металы долы гайтармага 1,344 л водород харч болды. Шонча массалы оксидден алнан металы артык алнан дуз кислотасы билен бирлешдириленде 896 мл водород бөлүний чыкды. Ол хайсы метал?

Чөзүлиши. 1) Харч болан водород боюнча оксидиң дүзүминдэки кислородын массасыны хасапаярыс:

$$\frac{1,344 \text{ л} \quad x \text{ г}}{2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}} \left| \begin{array}{l} V_{\text{m}} = 22,4 \text{ л/моль}, V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л} \cdot 2 = 44,8 \text{ л}, \\ M(\text{O}_2) = 32 \text{ г/моль}, m(\text{O}_2) = 32 \text{ г}. \end{array} \right.$$

$$1,344:44,8 = x:32, \quad x = \frac{1,344 \cdot 32}{44,8} = 0,96, \quad x = 0,96 \text{ г}.$$

2) Оксидде металың массасы 3,2 г — 0,96 г = 2,24 г;

3) Кислородын эквивалент массасындан (8) пейдаланып, металың эквивалент массасыны тапаярыс.

2,24 г метал 0,96 г. О. билен бир.

$$x \text{ г} \quad \frac{2,24 \cdot 8}{0,96} = 18,67, \quad x = 18,67 \text{ г/моль};$$

4) Водородын гөврүм эквивалентинден (11,2 л/моль) пейдаланып, металың дуз кислотасы билен бирлешмегиндэки эквивалент массасыны хасапаярыс.

2,24 г метал 0,896 л H_2 чыкарыр.

$$x \text{ г} \quad \frac{2,24 \cdot 11,2}{0,896} = 28, \quad x = 28/\text{моль}.$$

Диймек, метал үйтгейән валентли экен, себэби онун эквивалент массасы дүрли, ягны 18,67 г/моль ве 28 г/моль. Металың валентлилиги x ве y дийип беллесек, онда $18,67 \cdot x = 28 \cdot y$ аларыс. Бу ерде $x=3$, $y=2$ болар. 2 ве 3 валентли металың относител атом массасы — $18,67 \cdot 3 = 56$ ве $28 \cdot 2 = 56$. Ол демирдир.

19—29. 9 г метал оксидинден металы долы гайтармага 1,4 л водород харч болды. Метал оксидинден гайтарылып алнан метал өзүне 2,8 л хлоры бирлешдирип билди. Ол хайсы метал? (Жогабы: Cu .)

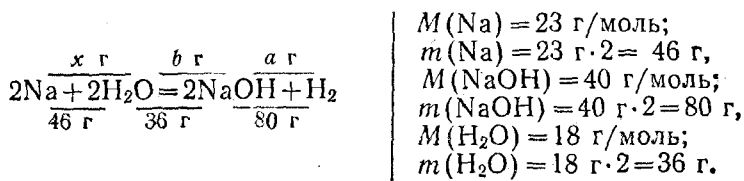
19—30. 16,2 г метал оксидинден гайтарылып алнан металы дуз кислотасының артыкмач алнан мукдары билен ишленилен.

де 4,48 л водород бөлүнип чыкты. Эгер металл ики валентли болса, онда ол хайсы металл? (Жогабы: Zn.)

19—31. 32%-ли NaOH эргинини алмак үчүн 20,6 г сувда нэче грамм натрий металыны эретмек керек?

Чөзүлиши. 1) I усул гой x г натрий металы керек болсун.

а) x г Na нэче грамм NaOH эмеле гетирйэндигини хасапла-
ярыс:



$$x:46 = a:80, \quad a = \frac{80x}{46} = \frac{40x}{23}, \quad a = \frac{40x}{23} \text{ г NaOH}.$$

б) x г Na нэче грамм сув билен бирлешйэндигини хасапла-
ярыс:

$$x:46 = b:36, \quad b = \frac{36x}{46} = \frac{18x}{23}, \quad b = \frac{18x}{23} \text{ г H}_2\text{O}.$$

2) Эргинде нэче грамм сув гаяндыгыны тапьярыс.

$$20,6 - \frac{18x}{23} = \frac{473,8 - 18x}{23} \text{ г H}_2\text{O}.$$

3) Меселэниң шертине гөрө ашакдакы пропорцияны алып билерис:

$$\frac{40x}{23} \text{ NaOH} \text{ ————— } 32\%$$

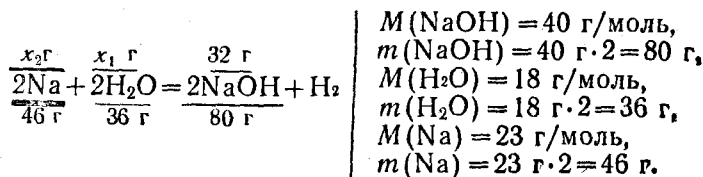
$$\frac{473,8 - 18x}{23} \text{ г сув} \text{ ————— } 68\%$$

$$\frac{40x}{23} : \frac{473,8 - 18x}{23} = 32:68,$$

$$\frac{40x \cdot 68}{23} = \frac{(473,8 - 18x) \cdot 32}{23} \quad 2720x = 15161,6 - 576x,$$

$$3296x = 15161,6, \quad x = \frac{15161,6}{3296} = 4,6, \quad x = 4,6 \text{ г Na}.$$

II усул. Гой 32%-ли эргини 100 г дийип кабул эделиң. Он-
да онуң 32 г-и NaOH, галан 100 г—32 г=68 г-ы сув боларды.
32 г NaOH-ың эмеле гелмегине нэче грамм сув ве нэче грамм
натрий металы керекдигини хасаплаярыс:



$$x_1:36=32:80, \quad x_1 = \frac{36 \cdot 32}{89} = 14,4 \quad x_1 = 14,4 \text{ г H}_2\text{O};$$

$$x_2:46=32:80, \quad x_2 = \frac{46 \cdot 32}{80} = 18,4, \quad x_2 = 18,4 \text{ г Na.}$$

32% NaOH-ын эмеле гелмеги үчин жеми 68 г + 14 г = 82,4 г H₂O гөрөхдир. 32%-ли NaOH алмак үчин 20,6 г сувда нэче грам натрий металыны эрэтмелидигини кесгитлейэрс.

$$82,4 \text{ г сувда } 18,4 \text{ г}$$

$$20,6 \text{ г} \text{ ————— } x \text{ г}$$

$$82,4:20,6=18,4:x_1$$

$$x = \frac{20,6 \cdot 18,4}{82,4} = 4,6, \quad x = 4,6 \text{ г Na.}$$

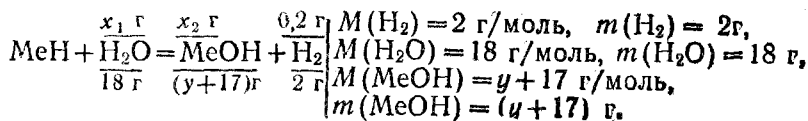
19—32. 18,5 процентли Ca(OH)₂ эргинини алмак үчин 181 г сувда нэче грам кальций металыны эрэтмели? (Жогабы: 20 г Ca.)

19—33. 22,4 процентли KOH эргинини алмак үчин 42,4 г сувда нэче грам калий металыны эрэтмели? (Жогабы: 7,8 г K.)

19—34. 10%-ли NaOH эргинини тайярламак үчин 36,9 г сувда нэче грам натрий оксидини эрэтмек гөрөх? (Жогабы: 3,1 г Na₂O.)

19—35. Бир валентли металың гидридинини белли бир масса-сы 100 г сув билен бирлешдирилгенде эргиниң массасы 0,2 г өң-леди ве 2,38%-ли ашгар эргини алынды. Ол хайсы метал?

Чөзүлиши. 1) Ёңлемеклик водородың чыкмагы билен болуп гөчйөнлиги үчин, чыкян водород боюнча нэче грам сув реакция гирендигини ве нэче грам ашгар эмеле гелендигини хасапла-ярыс:



а) Нэче грам сув реакция гирди?

$$x_1:18=0,2:2, \quad x_1 = \frac{18 \cdot 0,2}{2} = 1,8; \quad x_1 = 1,8 \text{ г H}_2\text{O.}$$

$$\text{б) Нэче грам ашгар эмеле гелди. } x_2:(y+17)=0,2:2; \quad x_2 = \frac{(y+17) \cdot 0,2}{2} = 0,1y + 1,7.$$

$x_2 = (0,1y + 1,7) \text{ г MeOH.}$ (Бу ерде «у» металың относител атом массасыдыр.)

2) Нәче грам сув эргинде сакланып галандыгыны хасап-
ярыс.

$$100 \text{ г} - 1,8 \text{ г} = 98,2 \text{ г } \text{H}_2\text{O}.$$

3) Меселәнің шертине гөрә:

$$98,2 \text{ г сув } 97,62\%$$

$$(0,1y + 1,7) \text{ г ашгар } \frac{\quad}{\quad} \quad 2,38\%$$

$$98,2 : (0,1y + 1,7) = 97,62 : 2,38, \quad (0,1y + 1,7) \cdot 97,62 = 98,2 \cdot 2,38$$

$$9,762y + 165,954 = 233,716, \quad 9,762y = 67,762;$$

$$y = \frac{67,762}{9,762} = 6,94, \quad y = 6,94 \text{ г}.$$

Относител атом массасы 6,94 болан метал-литий Li.

19—36. Ики валентли металың гидридинің белли бир мас-
сасы 184,8 мл сув билен бирлешдирилгенде 14,8%-ли ашгар эр-
гини алынды. Эргиниң массасы 1,6 г еңледі. Хайсы металың
гидриди реакция гирди? (Жогабы: Са.)

19—37. Бир валентли металың гидридинің белли бир мас-
сасы 72,4 г сув билен бирлешдирилгенде 4,48 л водород чыкды ве
14 процентли ашгар эргини эмеле гелди. Ол хайсы метал? (Жо-
габы: К.)

19—38. 200 г 11,2 процентли NaCl-ың сувдакы эргини элек-
тролизленди. Электролизде чыккан газларың умуы гөврүми
5,6 л-е (к. ш.) етенде электролиз тоқтадылды. Электролиз не-
тижесинде эргиндеки эмеле гелен мадаларың процент концен-
трациясыны хасап-ламы.

Чөзүлиши. 1) Эргинде илкибашда нәче грам NaCl бардыгы-
ны кесгитлейәрис.

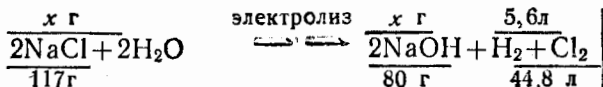
$$100 \text{ г эргинде } 11,2 \text{ г}$$

$$200 \text{ г} \text{ ————— } x$$

$$100 \cdot 200 = 11,2 \cdot x,$$

$$x = \frac{200 \cdot 11,2}{100} = 22,4, \quad x = 22,4 \text{ г NaCl}.$$

2) Электролиз нетижесинде: а) нәче грам NaCl харчланы-
дыгыны: б) нәче грам NaOH эмеле гелйәндигини (электролиз-
де чыккан водород ве хлор газларыны жемләп аларыс) хасап-ла-
ярыс.



$$M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г} \cdot 2 = 117 \text{ г},$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль},$$

$$m(\text{NaOH}) = 40 \text{ г} \cdot 2 = 80 \text{ г},$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль},$$

$$V(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л}, \quad V(\text{Cl}_2) = 22,4 \text{ л}.$$

$$\text{а) } x : 117 = 5,6 : 44,8, \quad x = \frac{117 \cdot 5,6}{44,8} = 14,625; \quad x = 14,625 \text{ г NaCl}.$$

$$6) x:80=5,6:44,8, \quad x=\frac{80 \cdot 5,6}{44,8}=10, \quad x=10 \text{ г NaOH.}$$

3) Эргинде 22,4 г—14,625 г=1,775 г NaCl галды.

4) Электролизден соң эргиниң массасыны хасаплайарыс. (Электролиз вагтындакы чыкып гиден хер бириниң гөврүми 28 л болан водород ве хлор газларынын массаларыны тапып, эргиниң массасындан айыраарыс.)

а) Бөлүнип чыкан хлорун массасыны кесгитлейарыс:

$$M(\text{Cl}_2)=71 \text{ г/моль}, \quad m(\text{Cl}_2)=71 \text{ г.}$$

$$22,4 \text{ л Cl}_2\text{-иң массасы } 71 \text{ г}$$

$$2,8 \text{ л } \text{-----} \text{ г}$$

$$22,4:2,8=71:x,$$

$$x=\frac{71 \cdot 2,8}{22,4}=9, \quad x=9 \text{ г Cl}_2$$

б) Бөлүнип чыкан водородын массасыны кесгитлейарыс.

$$M(\text{H}_2)=2 \text{ г/моль}, \quad m(\text{H}_2)=2 \text{ г}, \quad 22,4 \text{ л H}_2\text{-ың массасы } 2 \text{ г}$$

$$2,8 \text{ л } \text{-----} \text{ г}$$

$$22,4:2,8=2:x, \quad x=\frac{2 \cdot 2,8}{22,4}=0,25, \quad x=0,25 \text{ г H}_2.$$

Ики газын билеликдәки массасы $9\text{ г}+0,25 \text{ г}=9,25 \text{ г}$. Онда эргиниң массасы: $200\text{ г}-9,25=190,75 \text{ г}$ болар.

5) Электролизден соң эргинде эмеле гелен маддаларың процент концентрацияларыны хасаплайарыс.

а) Эргиндәки NaCl-ың концентрациясы:

$$190,75 \text{ г эргин } \text{-----} 100\%$$

$$7,775 \text{ NaCl } \text{-----} x\%$$

$$190,75:7,775=100:x$$

$$x=\frac{7,775 \cdot 100}{190,75}=4 \quad x=4\% \text{ NaCl.}$$

б) NaOH-ың концентрациясы:

$$190,75 \text{ г } \text{-----} 100\%$$

$$10 \text{ г NaOH } \text{-----} x\%$$

$$190,75:10=100:x,$$

$$x=\frac{10 \cdot 100}{190,75} \approx 5,2, \quad x=5,2\% \text{ NaOH.}$$

19—39. 400 г 10 процентли Na_2SO_4 эргини электролизе сезевар эдилди. Электролизде 16,8 л газ (к. ш.) бөлүнип чыкканда электролиз тогтадылды. Электролизден соң эргиниң процент концентрациясы нәхили! (Жогабы: Na_2SO_4 —10,23%.)

19—40. 218,5 г 20%-ли KCl эргини электролизлененде чыккан газлары гөврүми 11,2 л-е етенде электролиз тогтадылды (к. ш.) электролизден сонкы эргиниң процент концентрациясыны хасап-ламалы. (Жогабы: KCl—3,22%, KOH—14%.)

19—41. Натрий сульфатынын, сульфитиниң ве гидросульфтиниң гарындысынын 4,75 г-ы күкүрт кислотасы билен ишленгенде 672 мл (к. ш.) газ чыкды. Шонча массалы гарынды 3,2%-ли NaOH-ың 24,04 мл ($\rho=1,04 \text{ г/мл.}$) эргини билен бирлешйәр. Гарындыда натрий сульфити нәче процент тутяр?

Чөзүлиши. 1) Гарындыдагы гидросульфит натрий ашгар билен бирлешйэр. Шертде харч болан ашгар боюнча гарындыдагы гидросульфитиң массасыны хасапаярыс.

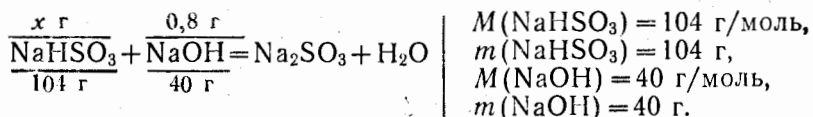
а) Ашгарың массасыны хасапаярыс:

Эргиниң массасы $m = \rho \cdot v$, $m(\text{эрг}) = 1,04 \cdot 24,04 = 25$;
 $m(\text{эрг}) = 25$ г.

Эргиндэки NaOH-ың массасы: $\frac{100 \text{ г эргинде } 3,2 \text{ г NaOH}}{25 \text{ г } \text{-----} \text{ г}}$

$$100:25=3,2:x, \quad x = \frac{25 \cdot 3,2}{100} = 0,8, \quad x = 0,8 \text{ NaOH.}$$

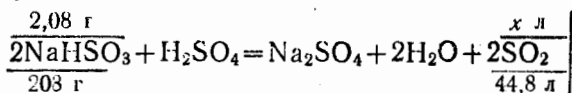
б) Гарындыда нэче грам NaHSO₃ бардыгыны кесгитлейэрис:



$$x:104=0,8:40, \quad x = \frac{104 \cdot 0,8}{40} = 2,08, \quad x = 2,08 \text{ г NaHSO}_3.$$

2) Гарынды күкүрт кислотасы билен ишлененде 672 мл газ чыкылды, газ (SO₂) сульфитден ве гидросульфитден чыкяр.

а) 2,08 г NaHSO₃-ден нэче гөврүм SO₂ чыкяндыгыны хасап-
 лаярыс:



$M(\text{NaHSO}_3) = 104 \text{ г/моль,}$

$m(\text{NaHSO}_3) = 104 \text{ г} \cdot 2 = 208 \text{ г,}$

$Vm = 22,4 \text{ л/моль,}$

$V(\text{SO}_2) = 22,4 \text{ л} \cdot 2 = 44,8 \text{ л.}$

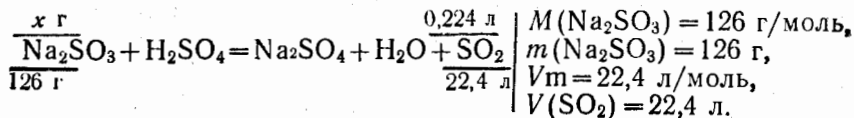
$$2,08:208=x:44,8, \quad x = \frac{2,08 \cdot 44,8}{208} = 0,448,$$

$x = 0,448 \text{ л} = 448 \text{ мл SO}_2.$

б) Na₂SO₃-ден нэче мл SO₂ чыкяндыгыны тапаярыс.

0,672 мл—0,448 мл=0,224 мл SO₂.

3) Гарындыда нэче грам Na₂SO₃ бардыгыны хасапаярыс.



$$x:126=0,224:22,4, \quad x = \frac{126 \cdot 0,224}{22,4} = 1,26, \quad x = 1,26 \text{ г Na}_2\text{SO}_3.$$

4) Гарындыда Na₂SO₃ нэче процент тутяндыгыны кесгитле-
 йэрис.

$$W(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \frac{1,26}{4,76} = 0,265 \quad \text{я-да } 26,5\%.$$

19—42. Натрий сульфатынын, сульфитинин ве гидросульфитинин 8 г гарындысы күкүрт кислотасы билен ишлениленде 1,68 л газ чыкды. Шонча массалы гарынды 18 мл 10 процентли $\rho = 1,109$ г/мл.) NaOH эргини билен бирлешйэр. Гарындыда Na_2SO_3 нэче процент тутар? (Жогабы: 39,375% Na_2SO_3 .)

19—43. 5 г кальций хлоридинин, карбонатынын ве гидроксидинин гарындысы дуз кислотасы билен ишлениленде 560 мл газ чыкды. Шонча массалы гарынды хек сувунун 5 г $\rho = 1,109$ г/мл.) эргини билен бирлешди. Гарындыда CaCO_3 нэче процент тутар? (Жогабы: 30% CaCO_3 .)

19—44. Калий сульфатынын эргинине 3 сагат 13 минут до-
вамында 5 А гүйжи болан ток гойбермек билен эмеле гелен газ-
лары ве 0,87 г марганец (IV) оксидине дуз кислотасыны тэсир
этдирмек билен эмеле гелен газы япык гапда партладылды.
Реакциянын нетижесинде нэхили мадда эмеле гелер? Онуң
процент концентрациясыны хасапламалы.

Чөзүлиши. 1) Калий сульфатынын сувдакы эргини электро-
лизлененде кислород ве водород газлар чыкянлыгы үчин меса-
лэниң шерти боюнча оларын массаларыны хасаплайарыс. (16.28;
16.29-нжы меселелере сер.)

3) Кислородын массасыны хасаплайарыс: $m(\text{O}) = \frac{1 \cdot t \cdot \rho}{9,6500} \quad i = 5\text{A}.$

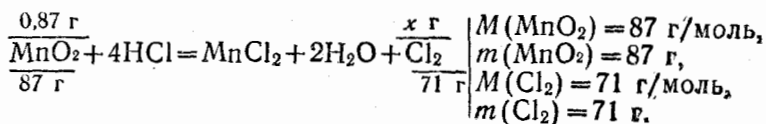
$$t = 3 \text{ саг} \cdot 13 \text{ мин} = 11580 \text{ с}$$

$$m(\text{O}) = \frac{5 \cdot 11580}{9,6500} = 4,8, \quad m(\text{O}) = 4,8 \text{ г.}$$

б) Водородын массасыны хасаплайарыс
 $\rho(\text{H}) = 1 \text{ г/моль}$

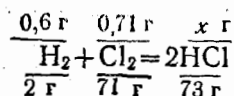
$$m(\text{H}) = \frac{5 \cdot 11580}{96500} = 0,6, \quad m(\text{H}) = 0,6 \text{ г.}$$

2) 0,87 г MnO_2 дуз кислотасы тэсир этдирилленде чыкян га-
зын, хлорын массасыны хасаплайарыс:



$$0,87:87 = x:71, \quad x = \frac{0,87 \cdot 71}{87} = 0,71, \quad x = 0,71 \text{ г Cl}_2.$$

3) Газларын гарындысы реакция гиренде илки хлор водо-
род билен бирлешип HCl эмеле гетирйэр. а) нэче грам HCl
эмеле гелйэндигини хасаплайарыс:



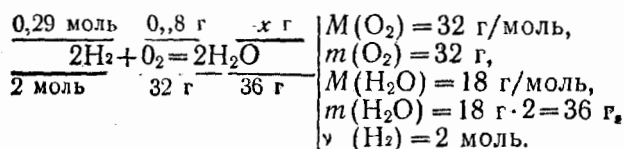
$$\left| \begin{array}{l} M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль,} \\ m(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г} \cdot 2 = 73 \text{ г,} \\ M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль,} \\ m(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г.} \end{array} \right.$$

$$\nu (\text{H}_2) = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ моль,} \quad 0,3 - 0,01 = 0,29 \text{ моль H}_2$$

$$\nu (\text{Cl}_2) = \frac{0,71}{71} = 0,01 \text{ моль,} \quad \text{артык галяр.}$$

Хасаплашыгы хлор билен гечирйэрис. $0,71:71 = x:73, \quad x =$
 $= \frac{0,4 \cdot 73}{71} = 0,73; \quad x = 0,73 \text{ г HCl.}$

б) Нэче грам сув эмеле гелйэндигини хасаплайарыс:



$$\nu (\text{O}_2) = \frac{4,8}{32} = 0,15 \text{ моль,}$$

$$\nu (\text{H}_2) = \frac{0,29}{2} = 0,145 \text{ моль.} \quad \text{Хасаплашыгы водород билен}$$

гечирйэрис

$$0,29:2 = x:36, \quad x = \frac{0,29 \cdot 36}{2} = 5,22, \quad x = 5,22 \text{ г H}_2\text{O.}$$

в) Эмеле гелйэн дуз кислотасынын эргининиң массасыны хасаплайарыс

$$5,22 + 0,73 \text{ г} = 5,95 \text{ г.}$$

4) Дуз кислотасынын концентрациясыны хасаплайарыс

$$\begin{array}{l} 5,95 \text{ г} \text{ ————— } 100\% \\ 0,73 \text{ г} \text{ ————— } x\% \end{array} \quad x = \frac{0,73 \cdot 100}{5,95} = 12,3,$$

$x = 12,3\% \text{ HCl.}$

19—45. 24,5 бертолет дузунын гыздырылмагындан 42,9 г цинкин етерликли дуз кислотасы билен бирлешдирилмегинден ве 5,22 г марганец (IV) оксидиниң дуз кислотасы билен бирлешдирилмегинден алынган газларын гырындысыны япык гапда партладылмагында хайсы мадда эмеле гелди ве онуң процент концентрациясыны хасапламалы. (Жогабы: 28,8% HCl.)

МАЗМУНЫ

Сөзбашы

I бап. Башлангыч химии дүшүнжелер	8
II бап. Кислород Оксидленмек. Янмак	28
III бап. Водород	36
IV бап. Сув эредижидер. Эргинлер	50
V бап. Органики дәл бирлешмелерин эсасы класлары	67
VI бап. Химии элементлерин Д. И. Менделеев тарапындан ачылган периодик кануны ве периодик системасы	81
VII бап. Химии багланышыклар. Валентлилик. Оксидленме деречеси	86
Оксидленме гайтарылма реакциясы	95
VIII бап. Моляр, нормал ве молял концентрациялы эргинлер	105
IX бап. Электролитик диссоциация	115
X бап. Типики меселелер	136
XI бап. Галогенлер	147
XII бап. Кислородын подгруппасы	163
XIII бап. Химии реакцияларын эсасы кануналайыккыклары. Химии реакцияларын тизлиги	173
XIV бап. Азот. Азот бирлешмелери	188
XV бап. Углерод. Кремний	198
XVI бап. Металлар	223
XVII бап. Органики бирлешмелер	274
XVIII бап. Комплекс бирлешмелер	276
XIX бап. Чылшырымлы меселелер	

ОКУВ НЕШИРИ

Мырат Байрамгулыев

Хемра Шириев

Режепнур Нурбердиев

СБОРНИК ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЙ

ПО ХИМИИ 7—10 кл.

(На туркменском языке)

Редакциянын мудири Г. Гарриев. Редакторы Г. Гарриев. Техредакторы Н. Башлыкова. Корректорлар А. Режебова, М. Маммедова.

Пыгнамага берилди 11.08.92. Чап этмәге ругсат эдилди 20.06.93. Офсет кагызы Китап гарнитурасы. Екары чап эдилиш усулы. Чап листи 18,5. Шертли реңкли оттиски 18,78. Физ. чап листи 18,5. Учет-нешир листи 18,79. Тиражы 30000 экз. Заказ 2853.

Туркменистанын Министрлер Кабинетинин янындакы Метбугат барадакы комитетин «Магарыф» неширяты. 744013. Ашгабат. Хасанов переулугы, 16.

Туркменистанын Министрлер Кабинетинин янындакы Метбугат барадакы комитетин Метбугат өйи, 744014, Ашгабат, Атабаев көчеси, 20.