

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ХАЛҚ ТАЪЛИМИ ВАЗИРЛИГИ

**ЖИЗЗАХ ВИЛОЯТ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ
ВА МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ИНСТИТУТИ**

“ТАБИИЙ ВА АНИҚ ФАҢЛАР ТАЪЛИМИ” КАФЕДРАСИ

**КИМЁНИНГ АСОСИЙ ТУШУНЧА ВА ҚОНУНИЯТЛАРИГА ОИД МАСАЛАЛАР
ЕЧИШ МЕТОДИКАСИ (Билимлар беллашуви натижалари асосида)
(Методик тавсиянома)**

ЖИЗЗАХ-2014 ЙИЛ

Мазкур методик тавсиянома кимё ўқитувчилари учун мўлжалланган бўлиб, унда кимёнинг асосий тушунча ва қонуниятларига ҳамда 2013-2014 ўқув йилининг вилоят билимлар беллашувида ўқувчилар билимида аниқланган бўшлиқларни тўлдиришга оид тавсиялар берилган. Мазкур методик тавсияномадан кимё ўқитувчилари ўз тажрибаларида ижодий фойдалансалар ўқувчилари билимлар беллашувида яхши натижага эришади деб ўйлаймиз.

Тузувчи: Мақсуд Жабборов- “Табий ва аниқ фанлар таълими” кафедраси ўқитувчиси.

Такризчилар: Р.Қобилжонов – ЖВПҚҚТМОИ “Табий ва аниқ фанлар таълими” кафедраси катта ўқитувчиси
Бўсара Абдурахмонова – Жиззах туманидаги 36 – умутаълим мактабининг кимё фани ўқитувчиси

КИРИШ

Қуйидаги тавсияномадан фойдаланиб, ҳар қандай кимё фанига қизиқувчи китобхон, ҳаттоки олий ўқув юртларига кирувчи абитуриент ўзининг кимёвий билимларини осонгина текширишлари мумкин. Қуйидаги тест асосида тузилган саволларга жавоб бериш маълум кимёвий тайёргарликни талаб этади. Яъни кимёвий билимларга эга бўлишда ва уни ишлаб чиқаришда ҳаётда тадбиқ этишда сизга ёрдам беради.

Тавсияномани яратишдан асосий мақсад кенг ўқувчилар оммасини билимлар беллашувида аниқланган бўшлиқларни тўлдиришга кўмаклашишдир.

Тавсиянома охирида баъзи бир тест саволларига жавоб тўлиқ ечилган ҳолатда кўрсатилган. Бу усуллардан фойдаланиб, бошқа масалаларни ечишда ҳам фойдаланиш мумкин. Тавсияномадан фойдаланиб, кимёвий билимларни эгаллашингизда кимёнинг қайси бўлимларини ёки қайси мавзуларини яхши ўзлаштирмаганингизни билиб оласиз.

Кимёда тез ва тўғри масала ечишнинг методларини ўрганиш учун назарий билимларни пухта билиш керак. Берилган тип бўйича масалалар ечиш кўрсатмалари билан эътибор билан танишиш зарур.

1. КИМЁНИНГ АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАРИГА ОИД МАСАЛАЛАР ЕЧИШ

Кимёвий тоза модда айни шароитда ўзгармас физик хоссалар билан тавсифланади. Моддалар сони жуда кўп. Уларни ўрганишда моддаларнинг турли хоссаларига асосланиб бир неча синфларга бўлинади. Бизга маълум бўлган барча моддалар биринчи навбатда қуйидаги тўрт гуруҳга: 1) элементар (содда) заррачалар, 2) оддий моддалар, 3) мураккаб моддалар (ёки бирикмалар) ва 4) Аралашмаларга бўлинади.

Оддий модда - кимёвий элементнинг эркин ҳолда мавжуд бўла оладиган тури. Бундай модда фақат бир элементдан тузилган бўлиб, уларнинг сони 400 дан ортиқ.

Кимёвий элемент – бу ядросининг мусбат заряди бир хил бўлган атомларнинг муайян туридир.

Элемент ядросидаги нейтронлар ва протонлар сонидан фарқ қилиши мумкин. Масалан, водород изотоплари протий (1_1H)да битта протон, битта электрон бўлиб, нейтрон йўқ. Дейтерий (2_1D) изотопида биттадан протон, электрон ҳамда нейтрон мавжуд. Тритий (3_1T) изотопида эса битта протон, иккита нейтрон ҳамда битта электрон мавжуддир. Бу атомларнинг барчаси битта кимёвий элемент водород элементини билдиради.

“Углерод бирлиги” бўйича водород (H) атомининг массаси 1,0078 у.б. га тенг бўлиб, бу қийматнинг маъноси 1 та H атомининг массаси углерод атоми массасининг 1/12 қисмига нисбатан 1,0078 марта катта демакдир.

$$A_r(H) = \frac{1,674 \cdot 10^{-24}}{1,993 \cdot 10^{-23} \cdot 1/12} = 1,0078$$

$$A_r(O) = \frac{2,667 \cdot 10^{-23}}{1,993 \cdot 10^{-23} \cdot 1/12} = 15,9994$$

Элементларнинг нисбий атом массалари Ar билан белгиланиб, бунда индекс r-инглизча релативе нисбий сўзининг бош ҳарфидир. Ar(H), Ar(O), Ar(C) ёзувлар водороднинг нисбий атом массаси, кислороднинг нисбий атом массаси ҳамда углероднинг нисбий атом массаси тушунчалагини билдиради.

Ҳар қандай элементнинг нисбий атом массаси деб, сон жиҳатдан унинг атом массасига тенг бўлиб, углерод бирликларида ифодаланган оғирлигига айтилади.

Нисбий атом масса – кимёвий элементнинг асосий хагактеристикаларидан биридир. Элементлагнинг нисбий атом массалари қиймати Д. И. Менделеевнинг элементлар даврий системасида берилган.

Ҳозирги вақтда элементлагнинг нисбий атом массаларини аниқлашда, масс-спектроскопия усули қўлланилиб, “стандарт” сифатида ^{12}C атомининг массасидан фойдаланилади.

Модданинг нисбий молекуляр массаси деб, сон жиҳатдан ҳар қандай модда молекуласининг массасига тенг бўлиб, углерод бирликларида ифодаланган оғирлигига айтилади. Молекуляр масса ҳам ^{12}C – атомининг 1/12 қисмига нисбатан ўлчанганлиги учун “нисбий молекуляр масса” дейилади ва Mr – ҳолида белгиланади. Масалан, $\text{Mr}(\text{O}_2)=32$ у.б. ёки 32 г/моль, $\text{Mr}(\text{H}_2\text{SO}_4)=98$ у.б. ёки 98 г/моль ва ҳоказо.

Молекула таркибига кирган атомлар сони битта бўлса (Fe, Ar, Cu) молекуляр масса атом массасига тенг бўлади: $\text{Mr}(\text{Fe})=\text{Ar}(\text{Fe})=56$ у.б. ёки 56 г/моль.

Агар икки ёки ундан ортиқ атомдан иборат молекулалар бўлса, уларнинг массалари қуйидагича ҳисобланади.

$$\begin{aligned} \text{Mr}(\text{H}_2\text{O}) &= 2\text{Ar}(\text{H}) + \text{Ar}(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ у.б. ёки } 18 \text{ г/моль} \\ \text{Mr}(\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3) &= 2\text{Ar}(\text{Cu}) + 2\text{Ar}(\text{O}) + 2\text{Ar}(\text{H}) + \text{Ar}(\text{C}) + 3\text{Ar}(\text{O}) = \\ &= 2 \cdot 64 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1 + 12 + 3 \cdot 16 = 222 \text{ у.б. ёки } 222 \text{ г/моль.} \end{aligned}$$

Айрим мураккаб молекулалар, масалан Глаубер тузи $\text{Na}_2\text{CO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ нинг молекуляр массасини ҳисоблашда ҳам шу қоидага амал қилинади.

$$\begin{aligned} \text{Mr}(\text{Na}_2\text{CO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) &= 2\text{Ar}(\text{Na}) + \text{Ar}(\text{C}) + 4\text{Ar}(\text{O}) + 20\text{Ar}(\text{H}) + 10\text{Ar}(\text{O}) = \\ &= 2 \cdot 23 + 32 + 4 \cdot 16 + 20 \cdot 1 + 10 \cdot 16 = 322 \text{ у.б. ёки } 322 \text{ г/моль.} \end{aligned}$$

Ҳалқаго бирликлаг системаси (СИ) да модда м и қ д о р и н и н г бирлиги сифатида моль қабул қилинган.

Моль деб, модданинг ^{12}C изотопининг $6,02 \cdot 10^{23}$ та C – атомларига сонига тенг зАграча (молекула, атом, ион) сақлаган миқдорига айтилади. Масалан, нитрат кислотанинг молекуляр оғирлиги 63 у.б. га тенг. Кислотанинг 1 моли 63 граммга тенг бўлади.

Шу билан бир қаторда, кимёвий ҳисоблашда киломолекула (к-моль), миллиграмм-молекула (мг-моль) ишлатилади. 1 к-моль=1000 молга тенг, 1 мг-моль=0,001 молга тенг бўлади.

Масса билан модда миқдори – ҳ а р х и л т у ш у н ч а л а р д и р. Масса килограммларда (граммларда), модда миқдори эса – молларда ифодаланади. Модданинг массаси (м, г), модданинг миқдори (н, моль) ва моляр масса (Mr, г/моль) орасида оддий нисбатлар бор:

$$m = n \cdot Mr \quad n = \frac{m}{Mr} \quad Mr = \frac{m}{n}$$

Шу формулалардан модда муайян миқдорининг массасини ҳисоблаб топиш, ёки модданинг маълум массасидаги моллар сони аниқлаш ёхуд модданинг массасини осон топиш мумкин.

2.МОДДАЛАР МАССАСИНИНГ САҚЛАНИШ ҚОНУНИ

Атом-молекуляр таълимот нуқтаи назаридан кимёнинг асосий қонунларига моддалар массасининг сақланиш қонуни, таркибнинг доимийлик қонуни, эквивалентлар қонуни, қаррали нисбатлар қонуни, ҳажмий нисбатлар қонуни, Авогадро қонуни киради. Улар стехиометрик қонунлар дейилади.

Стехиометрия-кимёнинг алоҳида бўлими бўлиб, унда реакцияга киришувчи моддалар орасидаги масса ва ҳажмий нисбатлар кўриб чиқилади. Стехиометрик миқдорлар-модданинг реакция тенгласига кўра ёки формулага мувофиқ келадиган миқдорини билдиради.

Модда ҳеч қачон йўқолиб кетмайди ва йўқдан бор бўлмайди. Оламдаги моддаларнинг миқдори ҳамма вақт ўзгармасдан қолади. “Бир ерда қанча материя қамайса, иккинчи бир ерда шунча шунча материя ортади” деган фикрни милоддан 5 аср илгари юнон файласуфлари айтиб ўтган эдилар. XVII ва XVIII асрнинг материалист файласуфлари бу фикрни ҳеч қандай исботга муҳтож бўлмаган қонун, деб ҳисоблар эдилар. Бироқ ўша замондаги кимёгарлар бу қонуннинг кимё учун нақадар муҳим эканлигини тушунмадилар ва кимёвий жараёнларнинг миқдорий томонига эътибор бермадилар. Ломоносов кимёга оид барча тажрибаларида тарозидан фойдаланиб, реакция учун олинган моддалар миқдорини реакция натижасида ҳосил бўлган моддалар миқдорига солиштириб, моддаларнинг умумий миқдори ўзгармаслигини аниқлади ва йўқолмаслик принципини аниқ миқдорий тажрибаларда исбот этди, миқдорий таҳлил усулини кимёга биринчи бўлиб киритди.

У оғзи беркитилган идишларда металлларни қаттиқ қиздириш тажрибаларини ўтказиб, моддаларда бўладиган кимёвий ўзгаришларнинг асосий қонунини (1748 йилда) кашф этди.

Маълумки, кимёвий жараёнлар моддалар молекулалари, атомлари ва ионлари ўртасида рўй бериб, улар ўзаро маълум миқдор ёки оғирлик нисбатларида таъсирлашадилар. Реакция давомида моддаларнинг шакли, ранги, таркиби ўзгарса-да, уларнинг умумий миқдори ўзгармай қолади. Шу оғирлик миқдори билан боғлиқ муносабатларни ўрганувчи асосий қонун моддалар массасининг сақланиш қонунидир:

Реакцияга киришаётган моддалар массасининг йиғиндиси реакция натижасида ҳосил бўлган моддалар массалари йиғиндисига тенгдир.

Ломоносовдан кейин мустақил равишда бу қонунни 1789 йилда француз кимёгари Лавуазье ҳам таърифлаб берди. У ҳам металлларнинг оксидланишига доир кўп реакцияларни ўрганиб, қонунни тажрибада исботлади.

Катта миқдорда энергия ажаралиб чиқиши билан содир бўладиган жараёнлар моддалар (масалан, радиоактив моддаларнинг емирилиши, атом ҳамда водород бомбаларининг портлаши) массасининг сақланиш қонунига эмас, балки материянинг сақланиш қонунига бўйсунди. Чунки бундай реакцияларда бир элемент ядросидан бошқа элементлар ядролари ҳосил бўлишида масса ўзгариши рўй бериб, дастлабки ядролар массалари йиғиндиси билан ҳосил бўлган ядролар массалари йиғиндиси ўртасида Δm -кийматга тенг фарқ юзага келади. Бу масса фарқи “масса дефекти” дейилади. Агар жараённинг иссиқлик эффекти Q бўлса, жараён давомида массасининг ўзгариши Эйнштейн тенгламаси билан ифодаланади:

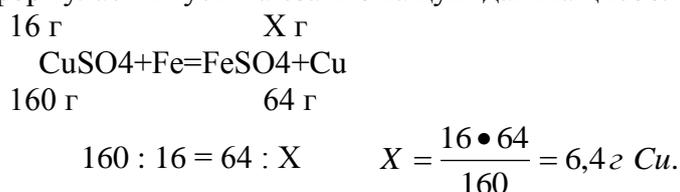
$$\Delta m = \frac{Q}{c^2} \quad Q = \Delta m c^2$$

Моддалар массасининг сақланиш қонуни барча кимёвий ҳисоблашларда қўлланилади. Уни қўллаш билан боғлиқ бўлган айрим ҳисоблашлар билан танишиб чиқамиз.

1. Дастлабки моддалардан бирининг миқдоридан реакция натижасида ҳосил бўлган маҳсулотдан бирининг миқдорини аниқлаш.

Мисол. 16 г мис (II)-сульфат эритмасига керакли миқдорда темир таъсир эттириш натижасида қанча мис олиш мумкин?

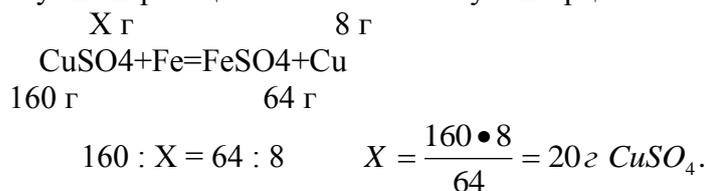
Е ч и ш. Мис (II)-сульфат билан темир орасидаги ўзаро таъсир реакция тенгламасини тузамиз. Берилган миқдорни ва топилиши лозим бўлган миқдорни тенгламадаги айни модданинг формуласини устига ёзамиз ва қуйидагича ҳисоблаймиз:



2. Реакция маҳсулотидан бирининг маълум миқдоридан дастлабки моддалардан бирининг миқдорини аниқлаш.

Мисол. 8 г мисни ажратиб олиш учун қанча мис(II)-сульфат темирни ўзаро таъсир эттириш керак?

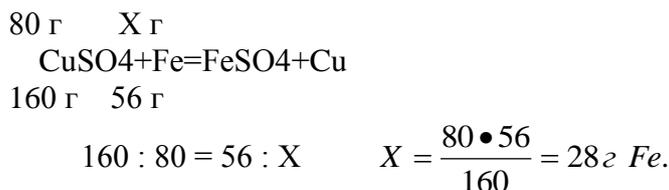
Е ч и ш. Олдинги масалага ўхшаш реакция тенгламасини тузиш орқали ечамиз:



3. Дастлабки моддалардан бирининг миқдори бўйича иккинчи модданинг миқдорини аниқлаш.

Мисол. 80 г мис(II)-сульфат эритмасидан ҳамма мисни сиқиб чиқариш учун неча грамм темир зарур бўлади?

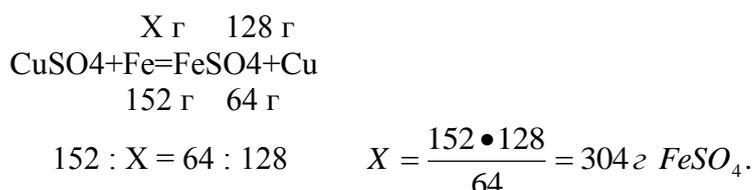
Е ч и ш.



4. Ҳосил бўлган моддалардан бирининг миқдорига асосланиб, иккинчи модданинг миқдорини аниқлаш.

Мисол. Мис(II)-сульфат билан етарли миқдорда темирнинг ўзаро таъсиридан 128 г мис ажралиб чиқан бўлса, неча грамм темир(III)-сульфат ҳосил бўлган?

Е ч и ш.

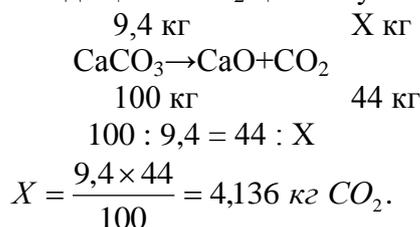


5. Таркибида маълум процент қўшимчалар бор ёки маълум процентли эритмалар ҳолатида олинган дастлабки моддалардан реакция маҳсулоти миқдорини ҳисоблаш.

Мисол. Таркибида 94% CaCO_3 бўлган 10 кг оҳақтошни куйдиришдан қанча углерод(IV)-оксид олиш мумкин?

Е ч и ш. 1) Берилган оҳақтош намунасининг 10 кг да қанча CaCO_3 борлигини топамиз; $m(\text{CaCO}_3) = 10 \text{ кг} \cdot 94\% = 9,4 \text{ кг}$.

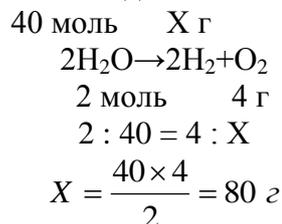
2) 9,4 кг CaCO_3 куйдирилганда қанча CO_2 ҳосил бўлишини аниқлаймиз.



6. Назарий ҳисобланганда чиқиши мумкин бўлган миқдорга нисбатан реакция маҳсулотининг чиқиш процентини аниқлаш.

Мисол. 40 моль сув электролиз қилинганда 65 г водород олинди. Бу назарий ҳисобланганда чиқиши мумкин бўлган миқдорнинг неча процентини ташкил этади?

Е ч и ш. 1) Назарий ҳисобланганда 40 моль сувдан қанча водород олинишини топамиз.



2) Водороднинг чиқиши қанча процентни ташкил этишини аниқлаймиз.

80 г водород 100% ни ташкил этади.

65 г водород X % ни ташкил этади.

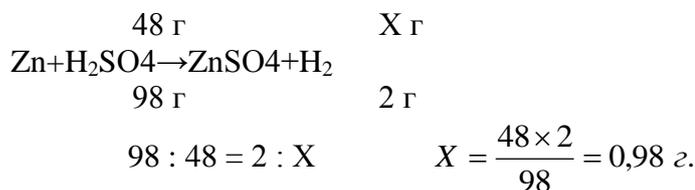
$$80 : 65 = 100 : X$$

$$X = \frac{65 \times 100}{80} = 81,25\%.$$

7. Агар реакция маҳсулоти назарий ҳисобланганда чиқиши мумкин бўлган миқдорининг маълум процент қисмини ташкил этса, унинг миқдорини аниқлаш.

Мисол. Агар реакция унуми 98% ни ташкил этса, 48 г сульфат кислота билан етарли миқдордаги рухнинг ўзаро таъсиридан қанча водород олиш мумкин?

Е ч и ш. 1) Реакция унумини 100% деб олиб, 48 г сульфат кислотадан қанча водород олиш кераклигини ҳисоблаймиз.



2) Реакция унумидан фойдаланиб, водороднинг чиқиши мумкин бўлган миқдорининг 98% ини ҳисоблаймиз.

$$m(\text{H}_2) = 0,98 \cdot 98\% = 0,96 \text{ г.}$$

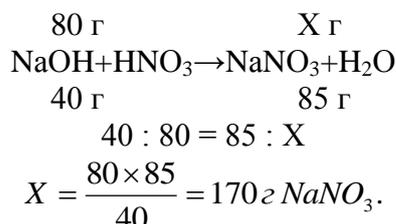
8. Реакцияга киришаётган дастлабки моддаларнинг миқдори маълум бўлиб, улардан бирининг миқдори ортиқча олинган бўлса, реакция маҳсулоти-нинг миқдорини ҳисоблаш.

Мисол. 130 г нитрат кислота билан таркибида 80 г ўювчи натрий бўлган эритманинг ўзаро таъсиридан неча грамм натрий нитрат олиш мумкин?

Е ч и ш. 1) Бундай масалаларни ечишда дастлабки моддалардан қайси бири ортиқча олинганлигини аниқлаш керак. Бунинг учун дастлабки моддаларнинг миқдорини аниқлаймиз.

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{Mr(\text{HNO}_3)} = \frac{130}{63} = 2,063 \text{ моль}, \quad n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{Mr(\text{NaOH})} = \frac{80}{40} = 2 \text{ моль.}$$

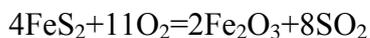
2) Миқдори кичик бўлганидан фойдаланиб, қанча натрий нитрат ҳосил бўлишини топамиз.



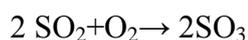
9. Стехиометрик схема асосида масалалар ечиш. Кимёвий тенгламалар асосида ҳисобланадиган масалалар, кимёвий тенгламаларни тузишдан бошлаш умумий усул деб қабул қилинган. Тенгламаларга реакцияда иштирок этадиган моддаларнинг стехиометрик миқдорлари ёзилади ва номаълум сон ҳисоблаб топилади.

Стехиометрик схема усулидан фойдаланиб масалаларни ечиш қабул қилинган химиявий тенгламалар тузиш билан ҳисоблашга нисбатан маълум афзалликка эга, чунки ҳисоблаш учун ва ёзиш учун камроқ вақт сарф бўлади. Стехиометрик схемани тузишда энг аввало шу нарсага эътибор бериш керакки, дастлабки ва реакциядан кейинги моддалар таркибидаги зарурий элемент атомларининг сони бир хил бўлиши керак, формулалар олдида қўйиладиган коэффицентлар ҳисоблашда тушириб қолдирилади. Дастлабки моддалар билан охириги моддалар орасига стрелка қўйилади.

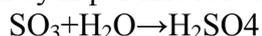
Масалан, сульфат кислота ишлаб чиқаришда асосий хомашё темир колчедан FeS_2 дир, уни бошқача олтингургурт колчедани ёки пирит деб ҳам номланади. Дастлаб колчедан куйдирилади; бунинг натижасида темир (III)-оксид ва олтин-гургурт (IV)-оксид ҳосил бўлади:



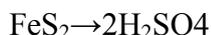
Олинган олтингургурт (IV)-оксид CO_2 ҳаво кислороди ёрдамида оксидланиб, сульфат ангидрид CO_3 га айлантирилади:



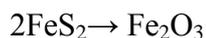
Ниҳоят, сульфат ангидрид сув билан сульфат кислота ҳосил қилади:



Агар берилган миқдордаги пиритдан ҳосил бўладиган сульфат кислотанинг миқдори ҳисобланадиган бўлса, зарурий элемент – олтингургурт бўлади ва у пирит ва сульфат кислота учун умумийдир. Дастлабки модда – пирит, охириги модда сульфат кислота-дир. Бундай ҳолда масалани стехиометрик ечиш схемаси қуйидагича бўлади:

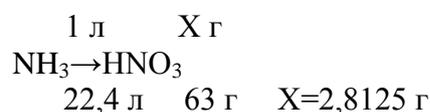


Агар ишлатиладиган маълум миқдордаги пиритдан ҳосил бўладиган темир (III)-оксид миқдори ҳисобланадиган бўлса, зарурий элемент темир бўлади. Дастлабки модда пирит, охириги модда темир (III)-оксид бўлса, масалани стехиометрик ечиш схемаси қуйидагича бўлади:



Мисол. Аммиакни каталитик оксидлашда NO нинг унуми 96%, газни юттириш колоннасида HNO_3 кислотанинг чиқиши 92% бўлса, 1 л NH_3 дан неча литр 52% ли ($\rho=1,432$ г/мл) нитрат кислота олиш мумкин?

Е ч и ш. 1) Бу масалада зарурий элемент азот бўлиб, реакциянинг стехиометрик схемаси қуйидагича бўлади:



2) Реакция унумларини эътиборга оламиз:

Оксидланиш 96% бўлса, $m(\text{HNO}_3)=2,8125 \cdot 96\%=2,7$ г

Кислотанинг чиқиш унуми 92% бўлса, $m(\text{HNO}_3)=2,7 \cdot 92\%=2,484$ г.

3) Кислотани 52% ли эритмага айлантирамиз:

100 г эритма таркибида 52 г HNO_3 бўлади

X г эритма таркибида 2,484 г HNO_3 бўлади $X=4,777$ г.

4) Кислота эритмаси зичлигидан фойдаланиб, унинг ҳажмини топамиз:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{4,777}{1,432} = 3,33 \text{ мл.}$$

Мисол. Таркибида 42% олтингургурт бўлган 400 т пиритдан қанча сульфат кислота олиш мумкин?

Е ч и ш. Бу масалани ишлашда пирит билан сульфат кислота $\text{FeS}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$ бир-бирига стехиометрик нисбат бўла олмайди, чунки масала шартда пирит таркибидаги олтингургурт миқдори берилган. Шунинг учун стехиометрик нисбат сифатида $\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ схема тузамиз.

1) Таркибида 42% олтингургурт бўлган 400 т пиритда қанча олтингургурт борлигини ҳисоблаймиз: $m(\text{S})=400 \cdot 42\%=168$ т.

2) 168 т олтингургуртдан қанча сульфат кислота олиш мумкинлиги топамиз:



Жавоби: Таркибида 42% олтингургурт бўлган 400 т пиритдан 514,5 т сульфат кислота олиш мумкин.

10. Аралашмаларга оид масалалар ишлаш. Бундай масаларни ишлашда аралашма таркибидаги моддаларнинг хоссаларига эътибор бериш керак.

Мисол. Магний оксид билан магнийнинг 8 г аралашмасига хлорид кислота билан ишлов берилганда 5,6 л (н.ш.) водород ажралиб чиқди. Бошланғич аралаш-мадаги магний оксиднинг масса улушини (%) аниқланг.

Е ч и ш. Аралашманинг таркиби магний ва магний оксид бўлиб, бу иккала модда ҳам хлорид кислота билан реакцияга киришади.



Тенгламалардан кўриниб турибдики, фақат магний хлорид кислота билан таъсирлашгандагина водород ҳосил бўлади. Шундан фойдаланиб, аралашма таркибидаги магний миқдори топилиб, масала қуйидагича ишланади:

1) Ажралиб чиққан газ ҳажмидан фойдаланиб, магнийнинг массасини аниқлаймиз:

$$\begin{array}{r} X \text{ г} \qquad \qquad \qquad 5,6 \text{ л} \\ \text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \\ 24 \text{ г} \qquad \qquad \qquad 22,4 \text{ л} \quad X = \frac{24 \times 5,6}{22,4} = 6 \text{ г.} \end{array}$$

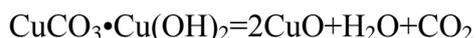
2) Аралашма таркибидаги магний оксид массасини, магний массасидан фойдаланиб топамиз: $m(\text{MgO}) = m(\text{аралашма}) - m(\text{Mg}) = 8 - 6 = 2 \text{ г.}$

3) Аралашма таркибидаги магний оксиднинг масса улушини ҳисоблаймиз:

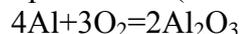
$$w(\text{MgO}) = \frac{m(\text{MgO})}{m(\text{аралашма})} \times 100\% = \frac{2}{8} \times 100\% = 25\%$$

Мисол. Малахит билан алюминий кукунининг озроқ аралашмаси қиздирилди, лекин бунда умумий масса ўзгармайди. Буни қандай тушунтириш мумкин ва дастлабки аралашмада малахит билан алюминийнинг фоиз таркиби қандай бўлган?

Е ч и ш. Бу масалани ечишда қиздирилган аралашма таркибидаги малахит билан алюминийнинг хоссаларига эътибор бериш керак. Бизга маълумки, малахит қиздирилганда парчланади:

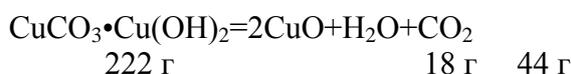


Парчланиш натижасида ҳосил бўлган карбонат ангидрид ва сув (қиздирилганда буғ ҳолида ажралади) атмосфера ҳавосига кўшилади. Аммо, масала шартда массанинг ўзгармаслиги тўғрисида айtilган. Бизга маълумки, аралашма таркибида алюминий ҳам бўлган. Алюминий эса ҳаводаги кислород билан (қиздирилганда) дарҳол бирикади.



Масала шартда берилган массанинг ўзгармаслиги шунинг учунки, малахит парчаланганда ажралган карбонат ангидрид ва сув миқдорига тенг миқдордаги кислородни алюминий ўзига бириктириб олади.

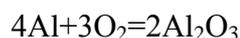
Малахит парчаланганда ажралган сув ва карбонат ангидриднинг массаси 62 г (18 г сув буғи ҳамда 44 г карбонат ангидрид) га тенг.



Демак, алюминий 62 г кислородни бириктириб олсагина умумий масса ўзгармай қолади.

Алюминийнинг оксидланиш реакция тенгламаси асосида 62 г кислород билан бирикиши мумкин бўлган алюминийнинг миқдорини аниқлаймиз:

$$X \text{ г} \quad 62 \text{ г}$$



108 г 96 г

$$X = \frac{108 \times 62}{96} = 69 \text{ г.}$$

Дастлабки аралашма массасини топиш учун, аралашмадаги малахит ва алюминий массаларини кўшамиз:

$$m(\text{аралашма}) = m(\text{малахит}) + m(\text{алюминий}) = 222 + 69 = 291 \text{ г}$$

Бундан, аралашма фоиз таркиби куйидагича:

$$w(\text{малахит}) = \frac{m(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2)}{m(\text{аралашма})} \times 100\% = \frac{222}{291} \times 100\% = 76,3\%$$

$$w(Al) = \frac{m(Al)}{m(\text{аралашма})} \times 100\% = \frac{69}{291} \times 100\% = 23,7\%.$$

3. ГАЗ ҚОНУНЛАРИ. ГЕЙ-ЛЮССАКНИНГ ҲАЖМИЙ НИСБАТЛАР ҚОНУНИ. АВОГАДРО ҚОНУНИ

Кимё саноатида ҳалқ хўжалиги учун зарур бўлган кўпчилик маҳсулотларни ишлаб чиқаришда газ моддалардан фойдаланилади. Шу сабабли газ моддаларнинг миқдорий тавсифига доир назарий ва амалий маълумотлар билан батафсилроқ танишиб чиқиш лозим.

Газлар орасида бўладиган реакцияларни миқдорий жиҳатдан дастлаб текширган олим газларнинг иссиқдан кенгайиши ҳақидаги машҳур қонуннинг автори, француз олими Гей-Люссак бўлди. У, 1804 йилдан 1808 йилгача, реакцияга киришадиган ва реакция натижасида ҳосил бўладиган газсимон моддаларнинг ҳажмларини ўлчаш билан шуғулланди. Гей-Люссак ўз ишларининг натижаларини **о д д и й х а ж м и й н и с б а т л а р қ о н у н и** ёки Гей-Люссакнинг “химиявий” қонуни деб аталадиган куйидаги умумий хулоса тарзида ифодалади:

Реакцияга киришадиган газлар ҳажмларининг бир-бирига нисбати ва реакцияда ҳосил бўладиган газсимон маҳсулотлар ҳажмларига нисбати кичик бутун сонлар нисбати каби бўлади.

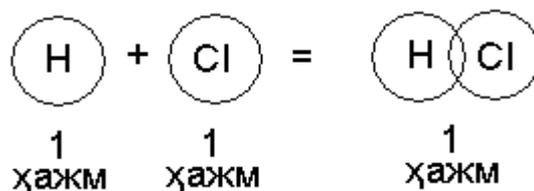
Албатта, бунда реакцияда иштирок этадиган ҳамма газларнинг ҳажмлари бир хил босим ва бир хил температура шароитида ўлчанади.

Гей-Люссак қонунининг тўғрилигига ишонч ҳосил қилиш учун, газсимон моддалар орасида бўладиган баъзи реакцияларни кўриб чиқамиз. Масалан, 2 ҳажм водород 1 ҳажм кислород билан юқори температурада реакцияга киришганда 2 ҳажм сув буғи ҳосил бўлади. Ёки 1 ҳажм водород 1 ҳажм хлор билан бирикиб, 2 ҳажм водород хлоридни ҳосил

қилади. Эътибор берган бўлсангиз, биринчи мисолда водороднинг кислород билан бирикишида, уларнинг ҳажмлари ва ҳосил бўладиган сув буғининг ҳажми орасида жуда оддий нисбатлар бор.



Ўзаро реакцияга киришувчи газларнинг ҳажмлари орасидаги нисбатларнинг оддийлиги бу ўринда газларнинг қандайдир асосий хоссаси, босим ва температура ўзгарганда ҳамма газларнинг ҳажми ҳам бир хилда ўзгариши билан ифодаланадиган хоссаси барча химикларни ўзига жалб этди. Ўша давр химики Берцелиуснинг фикрига кўра, бу хосса шундан иборатки, бир хил шароитда олинган ва ҳажмлари тенг бўлган газлардаги атомлар сони баравар бўлади. Аммо, бу тахмин дарҳол бир неча зиддиятга дуч келди. Дарҳақиқат, ҳажмлари ўзаро тенг бўлган газлардаги атомлар сони баравар бўлса, у ҳолда, 1 ҳажм хлор ва 1 ҳажм водороддан 1 ҳажмдан ортиқ водород хлорид ҳосил бўлмаслиги керак, чунки водород хлориднинг мураккаб атоми, кам деганда 1 та хлор ва 1 та водороддан иборат бўлиши лозим. Ҳолбуки, Гей-Люссак тажрибаларида 2 ҳажм водород хлорид ҳосил бўлган. Берцелиуснинг фикри тўғри бўлганда эди, 1 ҳажм водород билан 1 ҳажм хлордан 1 ҳажм водород хлорид ҳосил бўлган бўларди:



Гей-Люссак қонунларини изоҳлаб беришни йўлини итальян физиги Амедео Авогадро топди. У, 1811 йилда, ҳар қандай модданинг мустақил равишда мавжуд бўла оладиган энг кичик заррачаси- м о л е к у л а деган тушунча киритилса ва, атом тушунчаси ҳам сақланиб, атом турли бирикмаларидаги элементнинг энг кичик миқдори деб ҳисобланса, бу зиддиятлар осонгина бартараф бўлади, деб кўрсатди. Шу билан бирга Авогадро оддий моддаларнинг молекулалари элементар атомларнинг айнан ўзи эмаслигини алоҳида таъкидлаб ўтди; аксинча, оддий моддаларнинг молекулалари одатда, бир хил атомларнинг бир нечтасидан тузилган.

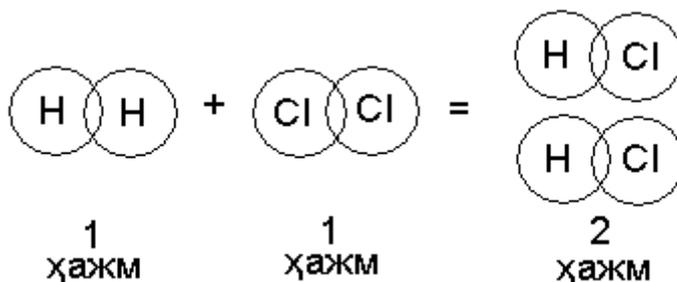
Авогадро гипотезасининг асосий қонидаси қуйидагидан иборат:

Бир хил шароитда (бир хил температура ва бир хил босимда) ва баравар ҳажмда олинган турли газларнинг молекулалари сони ўзаро тенг бўлади.

Авогадро гипотезаси реакцияга киришадиган ва реакция натижасида ҳосил бўладиган газларнинг ҳажмлари орасидаги оддий нисбатларни изоҳлабгина қолмай, балки оддий ва мураккаб газларнинг молекулаларидаги атомлар сони тўғрисида ҳам жуда муҳим баъзи хулосаларни чиқаришга имкон берди. Авогадро гипотезаси хилма-хил фактлар билан тасдиқланди ва 1860 йилдан бошлаб Авогадро қонуни деб тан олинди.

Гей-Люссакнинг ҳажмий нисбатлар қонуни Авогадро қонуни асосида жуда қулай изоҳланади. Масалан, 1 ҳажм водород 1 ҳажм хлор билан бирикиб, 2 ҳажм водород

хлорид ҳосил бўлишини куйидагича изохлаш мумкин: водород ва хлорнинг ҳар бир молекуласи икки атомдан иборат; водороднинг битта атоми хлорнинг битта атоми билан бирикиб, битта водород хлорид молекуласини ҳосил қилади; водороднинг иккинчи атоми эса хлорнинг иккинчи атоми билан бирикиб, яна бир водород хлорид молекуласини ҳосил қилади; шундай қилиб,



Авогадродан мустақил равишда Ампер ҳам Авогадро хулосасига ўхшаш хулосага келди. Ампер ўз гипотезасини куйидагича таърифлади: бир хил шароитда молекулалар орасидаги масофа ҳамма газларда ҳам бир хилдир.

Авогадро қонунидан учта хулоса келиб чиқади:

- 1) оддий газларнинг молекулалари икки атомдан иборат. Молекуляр массаларни аниқлаш шуни кўрсатдики, оддий газларнинг молекулалари икки атомдан (H_2 , F_2 , O_2 , N_2), нодир газларнинг молекуласи эса-бир атомдан таркиб топган (He , Ne , Ar , Kr , Xe). Нодир газлар учун “молекула” ва “атом” тушунчалари тенг қийматлидир. Лекин айрим оддий моддаларнинг молекулалари уч ва ундан кўп атомлардан таркиб топган, масалан озон O_3 , фосфор P_4 молекулалари, ўртача температурада олтингугурт буғлари C_8 .
- 2) нормал шароитда бир моль миқдордаги газ 22,4 л ҳажмни эгаллайди. Бу ҳажм газнинг моляр ҳажми (аниқ қиймати 22,414 л/моль) дейилади. Газларнинг моляр ҳажми-бу модда ҳажмининг шу модданинг миқдорига нисбатидир: $V_m = \frac{V}{n}$.
- 3) бир хил шароитда баравар ҳажмда олинган икки газ массалари орасидаги нисбат шу газларнинг молекуляр массалари орасидаги нисбатга тенг. $m_1:m_2=M_1:M_2$. Бундан, бир газ ҳажми массасининг худди шундай ҳажмдаги иккинчи газ (ўша шароитларда олинган) массасига нисбати биринчи газнинг иккинчи газга нисбатан зичлиги дейилади (Д ҳарфи билан ифодаланади):

$$\frac{M_1}{M_2} = D, \quad \text{бундан} \quad M_1 = M_2 \cdot D$$

Газсимон моддаларнинг ҳажми ва миқдори унинг таркибидаги заррача (молекула, атом)лар сонига бевосита боғлиқдир. Маълум бир миқдордаги модда молекулалари сони бир-бирига тенг бўлади. Ҳар қандай модданинг “1 моль” миқдори таркибида $6,02 \cdot 10^{23}$ та заррача (молекула, атом, ион) лар бўлади. Бу Авогадро сони дейилади.

Газларнинг зичлиги ва нисбий зичлиги ҳақида тушунча.

Агар ҳар хил газлардан бир хил шароитда 1 л дан олсак, улардаги молекулалар сони баравар бўлади. Аммо олинган газларнинг оғирликлари ҳар хил бўлади, чунки бир газнинг молекуляр оғирлиги бир хил бўлса, иккинчи газнинг молекуляр оғирлиги бошқачароқ бўлади. Ўз-ўзидан маълумки, молекулалар сони тенг бўлгани ҳолда, бир газ молекуласи иккинчи газ молекуласидан неча марта оғир бўлса, биринчи газ ҳам иккинчи

газдан шунча марта оғир бўлади. Юқорида айтиб ўтилганидай бир хил шароитда тенг ҳажмдаги газлар массаларининг ўзаро нисбати газларнинг нисбий зичлиги деб аталади.

Масалан, кислороднинг водородга нисбатан зичлиги: $D_{H_2} = \frac{Mr(O_2)}{Mr(H_2)} = \frac{32}{2} = 16$.

Ҳар қандай газсимон модданинг зичлиги ҳажм бирлигидаги (1 литр) газсимон модданинг массаси бўлиб, ρ -билан белгиланади; $\rho = \frac{Mr}{V_m}$ бирлиги г/л, кг/м³...

Авогадро қонунидан фойдаланиб, масалалар ишлашда қуйидаги формулалардан фойдаланиш мумкин:

1. Модданинг берилган массасидан фойдаланиб, ундаги молекулалар сонини, ҳажмини (н.ш.) (агар у модда газ ёки газ ҳолатига ўта оладиган бўлса) аниқлаш.

$$N = \frac{m}{Mr} \cdot N_A \quad V = \frac{m}{Mr} \cdot V_m \quad n = \frac{m}{Mr}$$

бунда Н-модда молекулалари сони;

N_A -Авогадро сони ($6,02 \cdot 10^{23}$) ўзгармас қиймат;

м-модда массаси г (кг);

Mr-модданинг молекуляр массаси г/моль (кг/кмоль);

V-модда ҳажми (н.ш.) л (м³);

V_m -газлар моляр ҳажми (22,4 л) ўзгармас қиймат;

n-модда миқдори, моль (кмоль).

2. Модданинг берилган ҳажмидан (н.ш.) фойдаланиб, унинг массасини, ундаги молекулалар сонини топиш.

$$m = \frac{V}{V_m} \cdot Mr \quad N = \frac{V}{V_m} \cdot N_A \quad n = \frac{V}{V_m}$$

3. Модданинг молекулалар сонидан фойдаланиб, унинг массасини, ҳажмини (н.ш.) топиш.

$$m = \frac{N}{N_A} \cdot Mr \quad V = \frac{N}{N_A} \cdot V_m \quad n = \frac{N}{N_A}$$

4. Модда миқдоридан фойдаланиб, модда массасини, ундаги молекулалар сонини ҳамда ҳажмини (н.ш.) топиш.

$$m = n \cdot Mr \quad N = n \cdot N_A \quad V = n \cdot V_m$$

1-мисол. Кислородга нисбатан зичлиги 2 га тенг бўлган газнинг молекуляр оғирлигини топинг.

Е ч и ш. $\frac{M_{газ}}{M_{O_2}} = D$, бундан $M_{газ} = M_{O_2} \cdot D$ дан фойдаланиб $M(газ) = 2 \cdot 32 = 64$.

Эслатма. Ҳаво газлар аралашмаси бўлгани учун унинг молекуляр оғирлиги бўлмайди. Аммо унинг ўртача молекуляр оғирлиги бўлади: агар ҳавонинг таркибини 4 ҳажм азот (моляр массаси 28 г/моль) ва 1 ҳажм кислороддан (моляр массаси 32 г/моль), яъни $4N_2 + O_2$ дан таркиб топганлигини ҳисобга олсак, унинг ўртача моляр массаси қуйидагича бўлади: $Mr = \frac{4 \cdot 28 + 1 \cdot 32}{4 + 1} = 28,8 \approx 29$

2-мисол. Массаси 8,4 г бўлган неоннинг ҳажмини (л) топинг.

Е ч и ш. $V = \frac{m}{Mr} \cdot V_m$ дан фойдаланиб, $V = \frac{8,4}{20} \cdot 22,4 = 9,41$ лиги топилади.

3-мисол. 15 л аммиакнинг нормаль шароитдаги массасини аниқланг. Шу ҳажмда неча моль газ бор?

Е ч и ш. 1-усул. Формуладан фойдаланиб, қуйидаги натижани оламин;

$$m(\text{аммиак}) = \frac{V(\text{NH}_3)}{V_m} \cdot Mr(\text{NH}_3) = \frac{15}{22,4} \cdot 17 = 11,38 \text{ г} \quad n(\text{NH}_3) = \frac{V(\text{NH}_3)}{V_m} = \frac{15}{22,4} = 0,67 \text{ моль}$$

2-усул. Аммиакнинг моляр массаси 17 г/моль га тенг. 1 моль • 17 г/моль = 17 г аммиак нормал шароитда 1 моль • 22,4 л/моль = 22,4 л ҳажмни эгаллайди.

Пропорция тузамиз:

$$17 \text{ г NH}_3 \text{ (н.ш.)} \quad 22,4 \text{ л}$$

$$X \text{ г NH}_3 \text{ (н.ш.)} \quad 15 \text{ л} \quad 17 : 22,4 = X : 15 \quad X = \frac{17 \cdot 15}{22,4} = 11,38 \text{ г}$$

4-мисол. 25 г Бертолле тузи таркибидаги молекулалар сонини ҳисобланг.

Е ч и ш. 1-усул. Формулага мувофиқ, Бертолле тузи таркибидаги молекулалар сони қуйидагича;

$$N = \frac{m(\text{KClO}_3)}{Mr(\text{KClO}_3)} \cdot N_A = \frac{25}{122,5} \cdot 6,02 \times 10^{23} = 1,23 \times 10^{23} \text{ та.}$$

2-усул. Бертолле тузининг моляр массаси 122,5 г/моль дан фойдаланиб, қуйидагича пропорция тузамиз:

$$\begin{array}{l} 122,5 \text{ г KClO}_3 \text{ да } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ та молекула бор} \\ 25 \text{ г KClO}_3 \text{ да } \quad \quad \quad x \text{ та молекула бор} \end{array}$$

$$122,5 : 6,02 \cdot 10^{23} = 25 : X \quad X = \frac{6,02 \times 10^{23} \cdot 25}{122,5} = 1,23 \times 10^{23} \text{ та.}$$

5-мисол. 3 л (н.ш.) ҳаво таркибидаги молекулалар сонини топинг.

Е ч и ш. 1-усул. Модда ҳажми билан молекулалар орасидаги боғлиқликдан фойдаланиб, ҳаво молекулалари сонини ҳисоблаймиз.

$$N(\text{ҳаво}) = \frac{V(\text{ҳаво})}{V_m} \cdot N_A = \frac{3}{22,4} \cdot 6,02 \times 10^{23} = 0,806 \times 10^{23} = 8,06 \times 10^{22} \text{ та.}$$

2-усул. Пропорция тузамиз:

$$\begin{array}{l} 22,4 \text{ л (н.ш.) ҳаво таркибида } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ та молекула бор} \\ 3 \text{ л (н.ш.) ҳаво таркибида } \quad \quad \quad x \text{ та молекула бор} \end{array}$$

$$22,4 : 6,02 \cdot 10^{23} = 3 : x \quad X = \frac{6,02 \times 10^{23} \cdot 3}{22,4} = 0,806 \times 10^{23} = 8,06 \times 10^{22} \text{ та.}$$

6-мисол. $12,04 \cdot 10^{21}$ та водород атомларига эга бўлган сульфат кислота массасини топинг.

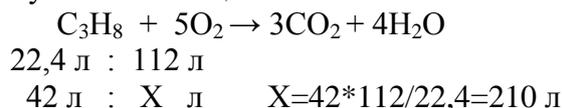
Е ч и ш. Бу масалани ишлашда қуйидаги стехиометрик қонуниятдан фойдаланамиз:
 $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{H}$

$$98 \text{ г} : 12,04 \cdot 10^{23}$$

$$X \text{ г} : 0,1204 \cdot 10^{23} \quad X = \frac{98 \cdot 0,1204 \times 10^{23}}{12,04 \times 10^{23}} = 0,98 \text{ г}$$

7-мисол. 42 л пропанни ёндириш учун таркибида 10% озон бўлган кислород-озон аралашмасидан қандай ҳажмда (л, н.ш.) керак бўлишини ҳисобланг.

Е ч и ш. а) реакция тенгласидан фойдаланиб, 42 л пропанни ёқиш учун қанча ҳажм (н.ш.) кислород керак бўлишини аниқлаймиз:



б) таркибида 10% ҳажм жихатдан озон бўлган аралашмани, соф кислородга айлантирамиз. 100 л аралашма таркибида 90 л кислород ва 10 л озон бўлади. 10 л озон 15 л кислородга айланади. $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$

$$\begin{aligned} 67,2 : 44,8 \\ X : 10 \quad X = 67,2 \cdot 10 / 44,8 = 15 \text{ л.} \end{aligned}$$

в) дастлабки аралашма таркибидаги озон кислородга айланса, аралашма 105 л бўлиб қолади. 90 л кислород + 10 л озон = 100 л аралашма
90 л кислород + 15 л кислород = 105 л аралашма

г) пропорция тузамиз;
100 л аралашма ($\text{O}_2 + \text{O}_3$) соф 105 л кислород
X л аралашма ($\text{O}_2 + \text{O}_3$) соф 210 л кислород

$$X = \frac{100 \cdot 210}{105} = 200 \text{ л}$$

Демак, 42 л пропанни ёқиш учун соф 210 л кислород керак эди. 210 л кислород эса 200 л кислород-озон аралашмаси таркибида бўлади.

8-мисол. Таркибида 30 ҳажм кислород, 20 ҳажм азот ва 50 ҳажм гелий бўлган газлар аралашмасининг моляр массасини ҳисобланг.

Е ч и ш. а) миқдорлари (%) ҳажм жихатдан берилган газ моддалар ҳажм-ларини аниқлаймиз. Бунинг учун газлар аралашмасини маълум бир ҳажмда олиш керак. Масалан, аралашмадан 100 л олинганда, ундаги газлар ҳажми қуйидагича бўлади:

$$V(\text{O}_2) = 100 \text{ л} \cdot 30\% = 30 \text{ л}, \quad V(\text{H}_2) = 100 \text{ л} \cdot 20\% = 20 \text{ л}, \quad V(\text{He}) = 100 \text{ л} \cdot 50\% = 50 \text{ л}$$

б) маълум ҳажмдаги газлар тегишли массаларини аниқлаймиз:

$$m_{\text{газ}} = \frac{V}{Vm} \cdot Mr \text{ дан фойдаланиб, } m(\text{O}_2) = 42,86, \quad m(\text{H}_2) = 25, \quad m(\text{He}) = 8,93$$

в) Газларнинг умумий ҳажми ва умумий массасидан фойдаланиб, пропорция тузиш орқали газлар аралашмасининг ўртача молекуляр массаларини аниқлаймиз.

$$V(\text{ум.ара}) = V(\text{O}_2) + V(\text{H}_2) + V(\text{He}) = 30 + 20 + 50 = 100 \text{ л}$$

$$m(\text{ум.ара}) = m(\text{O}_2) + m(\text{H}_2) + m(\text{He}) = 42,86 + 25 + 8,93 = 76,79 \text{ г}$$

$$100 \text{ л аралашма (н.ш.да) } 76,79 \text{ г келади} \quad X = \frac{22,4 \cdot 76,79}{100} = 17,2$$

$$22,4 \text{ л аралашма (н.ш.да) } x \text{ г келади}$$

Демак, газлар аралашмасининг ўртача молекуляр массаси 17,2 га тенг.

9-мисол. Масса жихатидан таркиби 32,6% углерод (IV) оксид, 36,2% аргон ва 31,2% азотдан ташкил топган аралашманиннг ўртача молекуляр массаси қандай? Аралашмадаги таркибий қисмларнинг ҳажмий улушларини ҳисобланг.

Е ч и ш. Бу масала юқоридаги масалага ўхшаш, лекин моддалар миқдорлари масса жихатдан берилган. Демак, ишланиш тартиби ҳам юқоридаги сингари бўлади.

а) миқдорлари (%) масса жихатдан берилган газ моддалар массаларини аниқлаймиз. Бунинг учун газлар аралашмасини маълум бир массада олиш керак. Бунда ҳам аралашмани 100 г деб оладиган бўлсак, ундаги газлар массаси қуйидагича бўлади:

$$m(\text{CO}_2) = 100 \text{ г} \cdot 32,6\% = 32,6 \text{ г}, \quad m(\text{Ar}) = 100 \text{ г} \cdot 36,2\% = 36,2 \text{ г}, \quad m(\text{H}_2) = 100 \cdot 31,2\% = 31,2 \text{ г}$$

б) маълум массадаги газлар тегишли ҳажмларини аниқлаймиз:

$$V = \frac{m_{\text{газ}}}{Mr} \cdot Vm \text{ дан фойдаланиб, } V(\text{CO}_2)=16,6 \text{ л, } V(\text{Ar})=20,27 \text{ л, } V(\text{H}_2)=25 \text{ л}$$

в) Газларнинг умумий ҳажми ва умумий массасидан фойдаланиб, пропорция тузиш орқали газлар аралашмасининг ўртача молекуляр массаларини аниқлаймиз.

$$m(\text{ум.ара}) = m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2) + m(\text{Ar}) = 32,6 + 31,2 + 36,2 = 100 \text{ г}$$

$$V(\text{ум.ара}) = V(\text{CO}_2) + V(\text{H}_2) + V(\text{Ar}) = 16,6 + 25 + 20,27 = 61,87 \text{ л}$$

$$100 \text{ г аралашма (н.ш.да) } 61,87 \text{ л келади} \quad X = \frac{100 \cdot 22,4}{61,87} = 36,2$$

х г аралашма (н.ш.да) 22,4 л келади

Демак, газлар аралашмасининг ўртача молекуляр массаси 36,2 га тенг.

$$\text{г) Энди газларнинг ҳажмий улушларини аниқлаймиз: } W\% = \frac{V_{\text{газ}}}{V_{\text{умумий}}} \cdot 100\%$$

дан фойдаланиб, $w(\text{CO}_2) = 16,6/61,87 \cdot 100\% = 26,8\%$

$$w(\text{H}_2) = 25/61,87 \cdot 100\% = 40,4\%$$

$$w(\text{Ar}) = 20,27/61,87 \cdot 100\% = 32,7\% \text{ га тенг бўлади.}$$

10-мисол. Азот ва водороддан иборат аралашмадаги азотнинг ҳажмий улуши 10,5% бўлса, 25 г шундай аралашмадаги водороднинг массасини (г) ҳисобланг.

Е ч и ш. а) газлар ҳажмий улушидан фойдаланиб, уларнинг ҳажмларини юқоридаги мисолар сингари аниқлаймиз:

$$V(\text{H}_2) = 100 \text{ л} \cdot 10,5\% = 10,5 \text{ л, } V(\text{N}_2) = 100 \text{ л} \cdot 89,5\% = 89,5 \text{ л}$$

б) ҳажмлардан фойдаланиб, уларнинг массаларини аниқлаймиз:

$$m_{\text{газ}} = \frac{V}{Vm} \cdot Mr \text{ дан фойдаланиб, } m(\text{H}_2) = 13,125 \text{ г, } m(\text{N}_2) = 8 \text{ г}$$

в) аралашманинг массаси $m(\text{ара}) = 13,125 + 8 = 21,125$ га тенглигидан куйидаги пропорция тузамиз:

21,125 г аралашманинг 8 г водород

25 г аралашманинг X г водород

$$X = \frac{25 \cdot 8}{21,125} = 9,47 \text{ г}$$

11-мисол. 38 мл водород билан кислород аралашмаси портлатилгандан сўнг 4,4 мл кислород ортиб қолди. Бошланғич аралашмадаги кислороднинг ҳажмини (мл, н.ш.) аниқланг.

Е ч и ш. а) аралашма портлатилган сўнг ортиб қолган кислород ҳажмидан реакцияга киришган газлар ҳажмини аниқлаймиз: $V(\text{реак. кириш.}) = 38 - 4,4 = 33,6$ мл

б) реакция тенгламасидан фойдаланиб, реакцияга киришган кислород ҳажмини аниқлаймиз: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

44800 мл H_2 билан 22400 мл O_2 жами 67200 мл газ реак. кириш.

X мл O_2 33,6 мл

$$X = \frac{22400 \cdot 33,6}{67200} = 11,2 \text{ мл } \text{O}_2$$

в) реакциядан ортиб қолган кислород ҳажмидан фойдаланиб, бошланғич аралашмадаги кислород ҳажмини топамиз: $V(\text{O}_2) = 11,2 + 4,4 = 15,6$ мл.

12-мисол. Денгиз сувининг 1 томчисида 50 миллиардга яқин олтин атомлари бор. Денгиз сувидан 16 томчисини массасини 1 г деб олиб, денгиз сувининг 100 тоннасидаги олтиннинг массасини (г) ҳисоблаб топинг.

Е ч и ш. Бу масалани ишлашда қуйидаги ишлаймиз.

Эслатма; $100 \text{ т} = 100\,000\,000 \text{ г} = 1 \cdot 10^8 \text{ г}$

$50 \text{ миллиард} = 50\,000\,000\,000 = 5 \cdot 10^{10}$

а) 1 г сув 16 та томчидан иборат
 $1 \cdot 10^8 \text{ г сув } X_1 \text{ та томчидан иборат} \quad X_1 = 16 \cdot 10^8 \text{ та томчи}$

б) 1 та томчида $5 \cdot 10^{10}$ та Ау атомлари бор
 $16 \cdot 10^8 \text{ та томчи } X_2 \text{ та Ау атомлари бор} \quad X_2 = 80 \cdot 10^{18} = 8 \cdot 10^{19} \text{ та Ау}$

в) $6,02 \cdot 10^{23}$ та Ау атомлари 193 г келади
 $8 \cdot 10^{19} \text{ та Ау атомлари } X_3 \text{ г келади} \quad X_3 = 256,48 \cdot 10^{-4} = 0,0256 \text{ г}$

13-мисол. Тенг ҳажмли иккита колбанинг бирини толуол, иккинчисини сув билан тўлдиришга $25,3 \cdot 10^{22}$ толуол ва $15,05 \cdot 10^{23}$ сув молекулалари сарфланса, толуолнинг зичлигини (г/мл) ҳисобланг.

Е ч и ш. а) берилган моддалар молекулаларидан фойдаланиб, уларнинг массаларини Авогадро қонунидан фойдаланиб қуйидагича топамиз:

$$m = \frac{N}{N_A} \cdot Mr \text{ формулага кўра, } m(\text{толуол}) = 38,66 \text{ г, } m(\text{сув}) = 45 \text{ г}$$

б) ҳажмлар тенглигидан фойдаланиб, толуол ҳажмини аниқлаймиз:

чунки сувнинг зичлиги 1 г/мл, бундан $V(\text{сув}) = \frac{m(\text{сув})}{\rho(\text{сув})} = \frac{45 \text{ г}}{1 \text{ г/мл}} = 45 \text{ мл}$ келиб чиқади.

Демак, толуол ҳажми ҳам 45 мл бўлган.

в) зичлик формуласидан фойдаланиб, толуол зичлигини топамиз:

$$\rho(\text{толуол}) = \frac{m(\text{толуол})}{V(\text{толуол})} = \frac{38,66 \text{ г}}{45 \text{ мл}} = 0,86 \text{ г/мл}$$

4. Eritmalar va eritmalar konsentrsiyalari

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

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

m_1 - erigan modda massasi, m_2 - erituvchi massasi

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

3. 1000 g erituvchida erigan modda miqdorini g/mollar bilan ifodalanishiga molyal

konsentrasiya deyiladi. Uning formulasi: $C_{\text{мольаль}} = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot m_1}$ bunda, m – eruvchi moddaning massasi; m_1 - erituvchining massasi; M – erigan moddaning molekulyar massasi;

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

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

Namunaviy masalalar

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

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

topiladi: $Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2}H_2$

37(Na) — X

23(Na) — 40 NaOH

X = 64,35 g

2) Ajralgan vodorodni massasini topish:

23 gr Na — 1 gr H₂ ajraladi

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

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

337 — 100 %

64,35 — X

| X = 19,1 % NaOH

Javob: Eritmadagi ishqorning foizi 19,1 ga teng.

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

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

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

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

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

20 — 80

506,4 — X

| X = 2025,6

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

5823,6 – 2025,6 = 3798 g H₂O

Javob: 3798 g suvni bug'latish kerak.

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

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

250 (CuSO₄·5H₂O) — 160 (CuSO₄)

50 (CuSO₄·5H₂O) — X (CuSO₄)

| X = 32 g CuSO₄

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

325 — 100 %

32 — X

| X = 9,85 %

Javob: eritmaning konsentraciyasi 9,85 %

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

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

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

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

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

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

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

Javob: eritma hajmi 187,5 ml

5-masala. 40% li HNO₃ ($\rho = 1,25$ g/ml) eritmasining molyarligini aniqlang.

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

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

Javob: eritma molyarligi 7,94 M

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

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

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

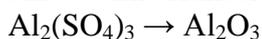
$$2) \quad n = \frac{m}{M} = \frac{49,4}{119,5 \text{ CHCl}_3} = 0,41$$

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

Javob: eritma molyalligi 0,41

7-masala. Agar kimyoviy jarayonlar natijasida Al₂(SO₄)₃ ning 600 ml eritmasidan 1,836 g Al₂O₃ olingan bo'lsa, eritmaning molyal konsentrationi qanday bo'ladi?

Yechish: I-usul: 1) 1,836 gr Al₂O₃ qancha Al₂(SO₄)₃ dan xosil bo'lganligini topsak dastlabki 600 ml eritmasidagi Al₂(SO₄)₃ ni massasini topgan bo'lamiz.



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

$$X \text{ gr} \quad 1,836 \text{ gr} \quad x = 6,156 \text{ gr Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

2) Berilgan ma'lumotlarni molyal konsentrationini topish formulasiga ko'yiladi:

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

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

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

2) Ta'rifga binoan 1 litr eritmaga to'g'ri keluvchi miqdor molyal konsentrationi ekanligiga

asoslanib:

$$\begin{array}{r|l} 0,6 & \text{---} 0,018 \\ 11 & \text{---} X \end{array} \quad | \quad X = 0,03 \text{ M}$$

Javob: molyar konsentratsiya 0,03 M

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

Yechish: 1) Titr konsentratsiya formulasidan normal konsentratsiya topiladi:

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

$$C_N = \frac{T \cdot 1000}{\mathcal{E}} = \frac{0,735 \cdot 1000}{49(H_2SO_4)} = 15.N$$

Javob: eritma normalligi 15 N

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

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

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

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

2) 750 g suv + 1,825 = 751,825 g eritma

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

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

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

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

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

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

2) 750 g suv + 1,825 = 751,825 g eritma

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

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

4) Natijalarga asoslanib normal konsentratsiya topiladi:

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

Javob: eritma normalligi 0,067 N

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

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

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

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

II-usul:

1) 1000 ml — 1,2

$$400 \text{ — } X \quad | \quad X = 0,48$$

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

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

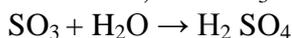
Javob: 23,52 g H₂SO₄

Konsentrlangan va suyultirilgan eritmalar tayyorlash, aralashtirish qoidasi.

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

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

$$\text{Suv} - 0 \%; \quad \text{SO}_3 - 122,5 \%$$



$$80 \text{ — } 100 \%$$

$$98 \text{ — } X$$

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

2) 122,5

5

5

0

(1005)

117,5 (suv)

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

$$3) \quad 5 \text{ — } 117,5$$

$$X \text{ — } 1005$$

$$| \quad X = 42,77 \text{ g SO}_3$$

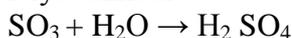
4) SO₃ massasidan uning hajmi topiladi.

$$80 \text{ — } 22,4$$

$$42,77 \text{ — } X$$

$$| \quad X = 12 \text{ l SO}_3$$

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



$$80 \text{ — } 98$$

$$X \text{ — } Y$$

$$| \quad Y = 1,225X$$

2) X ni topish uchun quyidagi proporsiya topiladi.

$$100 \% \text{ — } (1005+X)$$

$$5 \% \text{ — } 1,225X$$

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

$$117,5X = 5025$$

$$X = 42,77$$

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

$$3) \quad 80 \text{ — } 22,4$$

$$42,77 \text{ — } X$$

$$| \quad X = 12 \text{ l}$$

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

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

$$80 \text{ g SO}_3 \text{ — } X$$

$$| \quad X = 4,082$$

2) 4,082 eritma tayyorlash uchun:

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

$$1005 \text{ H}_2\text{O} \text{ — } X \text{ SO}_3$$

$$| \quad X = 42,77 \text{ g}$$

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

3) Angidrid hajmi topiladi:

$$80 \text{ — } 22,4$$

$$42,77 \text{ — } X$$

$$| \quad X = 12 \text{ l}$$

Javob: 12 l

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

1,411 g/ml bo'lgan 40% li eritmasidan qancha (ml) olish kerak?

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

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

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

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

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

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

Masala shartiga ko'ra:

$$\begin{aligned} V_1 &= 5000 \text{ ml,} \\ \rho_1 &= 1,048 \text{ g/ml,} \\ \rho_2 &= 1,411 \text{ g/ml,} \\ S_1 &= 6 \%, \\ S_2 &= 40 \% \end{aligned}$$

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

Javob: eritma hajmi 557,052 ml

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

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

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

$$\begin{array}{r} 716 \text{ — } 100 \% \\ 392 \text{ — } X \end{array}$$

2) diognalga ko'yiladi:

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

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

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

$$\begin{array}{r} 29,75 \text{ — } 24,75 \text{ (15 \% li)} \\ 795 \text{ — } X \end{array}$$

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

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

Javob: 661,4 g 25 % li eritmadan, 133,6 g kristall gidratdan zarur.

4-masala. O'yuvchi kaliyning 40% li 500 g eritmasini tayyorlash uchun uning 10 va 50% li eritmalaridan qanday miqdorda olinishi kerakligini aniqlang.

Yechish: I-usul: 1) 100 g 10% eritmada 10 gr o'yuvchi kaliy va 90 gr suv bo'ladi. Agar 100 g 10% li eritmaga 50% li eritmadan x gr qo'shsak yangi eritma (100 + X) gr bo'ladi. X gr eritmadagi tuzni massasi 5x gr. Modomiki eritma 40% li ekan u holda:

$$\begin{array}{r} 40 \text{ g KON} \text{ — } 100 \text{ g eritmada bo'ladi,} \\ (10 + 0,5X) \text{ g KON} \text{ — } (100 + X) \\ 100 (10 + 0,5 X) = 40 (100 + X) \\ 1000 + 50X = 4000 + 40X \\ 10X = 3000 \\ X = 300 \end{array}$$

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

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

$$\begin{array}{l} 2) \quad \begin{array}{l} 400 \text{ — } 300 \\ 500 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 375 \text{ (50 \% li)} \end{array} \\ 3) \quad \begin{array}{l} 400 \text{ — } 100 \\ 500 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 125 \text{ (10 \% li)} \end{array} \end{array}$$

II-usul: 1) aralastirish qoidasidan foydalaniladi:

$$\begin{array}{ccc} 50 & & 30 \\ & \searrow & / \\ & 40 & \\ & (500) & \\ & / & \searrow \\ 10 & & 10 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} 2) \quad \begin{array}{l} 40 \text{ — } 30 \\ 500 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 375 \text{ (50 \% li)} \end{array} \\ 3) \quad \begin{array}{l} 40 \text{ — } 10 \\ 500 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 125 \text{ (10 \% li)} \end{array} \end{array}$$

Javob: 375 g 50% li va 125 g 10% li eritmalardan olinishi kerak.

5-masala. Sulfat kislotaning 8 molyarli 300 ml eritmasiga ($\rho = 1,6 \text{ g/ml}$) necha g SO_3 shimdirilganda 18,4 molyarli sulfat kislota eritmasi ($\rho = 1,84 \text{ g/ml}$) hosil bo'ladi?

Yechish: 1) 8M li sulfat kislotaning % konsentasiyasi topib olinadi: $C_M = \frac{C\% \cdot \rho \cdot 10}{Mr}$

formulaga binoan:

$$C\% = \frac{C_M \cdot Mr}{\rho \cdot 10} = \frac{8 \cdot 98}{1,6 \cdot 10} = 49$$

2) 8M li eritma massasi topiladi:

$$m = \rho \cdot V = 1,6 \cdot 300 = 480$$

3) 80 g Oltingugurt (VI) oksiddan 98 g sulfat kislota hosil bo'lishini bilgan holda diagonal usuliga qo'yish uchun quyidagi proporsiya tuziladi:

$$\begin{array}{l} 80 \text{ — } 100 \% \\ 98 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 122,5 \% \end{array} \right.$$

4) 18,4M li sulfat kislotani % konsentasiyasi quyidagi formuladan topiladi:

$$C\% = \frac{C_M \cdot Mr}{\rho \cdot 10} = \frac{18,4 \cdot 98}{1,84 \cdot 10} = 98$$

5) Diagonal usuliga qo'yiladi:

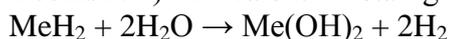
$$\begin{array}{ccc} 122,5 & & 49 \\ & \searrow & / \\ & 98 & \\ & (480) & \\ & / & \searrow \\ 49 & & 24,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 6) \quad \begin{array}{l} 24,5 \text{ (49\%)} \text{ — } 49 \text{ (SO}_3\text{)} \\ 480 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 960 \text{ g SO}_3 \end{array} \right. \end{array}$$

Javob: Demak, 960 g SO_3 shimdirilishi kerak.

6-masala. 841,5 g suvda ikki valentli metall gidridi eritilganda 4,48 l (n.sh.) gaz ajralib, 2% li eritma hosil bo'ldi. Qaysi metall gidridi ishlatilgan?

Yechish: 1) ikki valentli metall gidridi suvda eritilganda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Shu reaksiyaga binoan sarflangan suv massasi topiladi:

$$\begin{array}{l} 36 \text{ — } 44,8 \\ X \text{ — } 4,48 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 3,6 \end{array} \right.$$

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

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

$$\begin{array}{l} 837,9 \text{ — } 98 \% \\ X \text{ — } 2 \% \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} X = 17,1 \text{ g Me(OH)}_2 \end{array} \right.$$

$$4) \quad \begin{array}{l} 3,6 \text{ — } 17,1 \end{array}$$

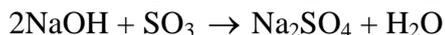
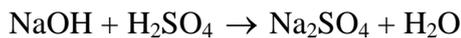
$$36 \text{ — } X \qquad \qquad \qquad | \quad X = 171 \text{ g Me(OH)}_2$$

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

Javob: Bariy gidrid (BaN_2).

7-masala. 4 g natriy giroksidni neytrallash uchun $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$ tarkibli oleumdan 6 g sarflangan bo'lsa, Oleum tarkibidagi SO_3 ning 1 moliga necha mol sulfat kislota to'g'ri kelishini aniqlang.

Yechish: 1) bunday masalalarni echishda ikki noma'lumli tenglamalardan foydalaniladi. Oleumdagi sulfat kislota (H_2SO_4) sarflangan ishqor massasi -X, oleumdagi oltingugurt (VI) oksidga sarflangan ishqor massasi (4-X), H_2SO_4 massasi -Y, SO_3 massasi (6-Y) bilan belgilanadi.



Belgilashlar asosida quyidagi holatda proporsiya tuziladi:

$$\begin{array}{r} 40 \text{ — } 98 \\ X \text{ — } Y \\ 2) \quad 80 \text{ — } 80 \end{array} \qquad \qquad \qquad | \quad Y = 2,45X$$

(4-X) — (6-Y) tenglamada $Y = 2,45X$ bo'lganligi uchun Y ning qiymati o'rniga qo'yilsa proporsiya quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\begin{array}{r} 80 \text{ — } 80 \\ (4 - X) \text{ — } (6 - 2,45X) \\ 320 - 80X \qquad = 480 - 196X \\ 196X - 80X \qquad = 480 - 320 \\ 116X \qquad = 160 \\ X = 1,38 \end{array}$$

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

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

$$\begin{array}{r} 40 \text{ — } 98 \\ 1,38 \text{ — } Y \end{array} \qquad \qquad \qquad | \quad Y = 3,38 \text{ g yoki } 0,0345 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

4) Sulfat kislota massasidan foydalanib oleum tarkibidagi sulfat angidrid massasi va moli topiladi:

$$6 - 3,38 = 2,62 \text{ g yoki } 0,03275 \text{ mol SO}_3.$$

5) Topilgan mollar asosida SO_3 bir moliga qancha mol H_2SO_4 to'g'ri kelishi hisoblanadi:

$$\begin{array}{r} 0,03275(\text{SO}_3) \text{ — } 0,0345(\text{H}_2\text{SO}_4) \\ 1 \text{ — } X \end{array} \qquad \qquad \qquad | \quad X = 1,05$$

Javob: Demak, Oleum tarkibidagi SO_3 ning 1 moliga 1,05 mol sulfat kislota to'g'ri keladi.

5. Elektrolitik dissosilanish nazariyasi

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

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

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

Uning asosan 3 ta qonuniyati bor.

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

2) Elektrolitning eritmasi yoki suyuklanmasidan elektr toqi o'tkazilganda, musbat zaryadlangan ionlar manfiy kutbga, ya'ni katodga tortiladi (shuning uchun ular kationlar deb ataladi), manfiy zaryadlangan ionlarga esa musbat kutbga ya'ni anodga tortiladi (ular anionlar

deb ataladi).

3) Dissosiasiya – qaytar jarayon. Dissosilanish uchun qancha molekula kiritilsa, shuncha ion hosil bo'lgan yoki ionlar miqdori dissotlanuvchi molekulalar miqdorini bildiradi.

Dissosiasiyasiya konstantasi va Dissosilanish darajasi

Eritmadagi elektrolit molekulalari sonining qancha miqdori ionlarga ajralganini bildiruvchi kattalik – elektrolitik dissosiyalanish darajasi deb ataladi va α xarfi bilan

belgilanadi. $\alpha = \frac{n}{N}$ α – dissosiyalanish darajasi, n- ionlarga ajralgan molekulalar, N- umumiy erigan molekulalar.

Dissosiyalanish darajasini molyar (yoki normal) konsentrasiya bilan bog'liklik formulasi ham mavjud:

1) Osvaldning suyuklantirish qonuni

$$K = C_n \cdot \alpha^2; \alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} \text{ bu erda - } K \text{ – Dissosiyalanish konstantasi, } S \text{-konsentrasiya.}$$

Elektrolitning ion konsentrasiyasining dissosilanish darajaga bog'liklik formulasi ham mavjud:

$$C_{uon} = \lambda \cdot C_{M(n)} \cdot n \quad \text{bu erda – } n \text{ – ion miqdori}$$

Elektrolit eritmasini turli xossalari elektrolitmas moddalar eritmasidan farq qiladi. Bu farqni miqdoriy jihatdan xarakterlash uchun Vant – Goff izotonik koeffisient – “i” ni kiritgan. i bilan α orasidagi bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi. $\alpha = \frac{i-1}{n-1}$ bunda n 1 molekula elektrolitning dissosiyalangan molekulalar sonidir.

$\Delta t = \frac{i \cdot K \cdot m_1 \cdot 1000}{M \cdot m_2}$ bu formula izotonik koeffisient bilan elektrolitlarni muzlash va qaynash

haroratlarini aniqlash o'rtasidagi bog'liqlik formulasidir. Bu erda K – kreoskopik eblioskopik konstanta, m_1 – erituvchining massasi, m_2 – eruvchining massasi, M – eruvchining molekulyar massasi, i – izotonik koeffisient, Δt - elektrolitning qaynash yoki muzlash harorati.

Na'munaviy masalalar

1-masala. CH_3COOH ning 0,01 M li eritmasining dissosilanish darajasi 2% bulsa, H^+ ionlari konsentrasiyasini toping.

Yechish:

1-usul: 1) Dastlab moddani Dissosiyalanish tenglamasi yoziladi: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ 1 mol H^+ ionlari hosil bo'lishini hisobga olib, quyidagi formulaga qo'yiladi: (Berilgan foiz, doimo ulush hisobida olinadi)

$$2) C_{ion} = \alpha \cdot C_M \cdot n = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1 = 2 \cdot 10^{-4}$$

2-usul: Eritmalarda molyar konsentrasiya berilgan moddaning 1 l eritmadagi mollar sonini ifodalaydi. Shuni bilgan xolda quyidagi proporsiyani tuzish mumkin:

0,01 M — 100%

X — 2%

$$X = 2 \cdot 10^{-4}$$

Javob: $2 \cdot 10^{-4}$

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

Yechish: I-usul: proporsiya orqali:

173 — 100%

86 — X

$$X = 49,7\%$$

2-usul: formula orqali topiladi: $\alpha = \frac{n}{N} \cdot 100\%$

Bu erda N-umumiy molekular soni;

n-dissosiyalangan molekular soni; $\alpha = \frac{86}{173} \cdot 100\% = 49,7\%$

Javob: 49,7%

3-masala. NH_4OH ning 0,00001 N li eritmasining dissosiyalanish konstantasi – $1,8 \cdot 10^{-5}$ ga teng. Uning dissosiyalanish darajasini toping.

Yechish:

Bu masalani echishda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,00001}} = \sqrt{1,8} = 1,34\%$$

Javob: 1,34%

4-masala. 200 g suvda 5 g NaCl eritmasi $-0,684^{\circ}C$ da muzlaydi. NaCl ning dissosiyalanish darajasini toping. $K_{\kappa H_2O} = 1,86$

Yechish:

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

$$1) i = \frac{M \cdot m_2 \cdot \Delta t_{\text{muz}}}{K_k \cdot 1000 \cdot m_1} = \frac{0,684 \cdot 58,5 \cdot 200}{5 \cdot 1,86 \cdot 1000} = 0,86$$

2) NaCl dissosiyalanganda 2 ta ionga ajraladi. Demak, $n=2$ bo'ladi.

$$\alpha = \frac{i-1}{n-1} = \frac{0,86-1}{2-1} = 0,14 \cdot 100\% = 14\%$$

Javob: 14%

5-masala. 0,24 l suvdagi vodorod ionlari soni $3,01 \cdot 10^{15}$ ga teng. Ionlarga dissosiyalangan suv molekulasining bittasiga nechta dissosiyalanmagan suv molekulasiga to'g'ri keladi.

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

$$0,24 \text{ l} = 240 \text{ g}$$

2) Berilgan suv massasidan foydalanib umumiy suv molekulari soni topiladi.

$$240 \text{ — } X$$

$$18 \text{ — } 6,02 \cdot 10^{23}$$

$$X = 8,026 \cdot 10^{24}$$

3) Shundan so'ng berilgan vodorod ionlari sonidan foydalanib dissosiyalangan suv molekulari soni topiladi

$$3,01 \cdot 10^{15} \text{ — } X$$

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

$$X = 3,01 \cdot 10^{15}$$

4) ionlarga dissosiyalanmagan suv molekulari soni topiladi: $8,026 \cdot 10^{24}$

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

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

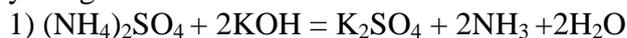
$$3,01 \cdot 10^{15} \text{ — } 8,025 \cdot 10^{24}$$

$$1 \text{ — } X$$

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

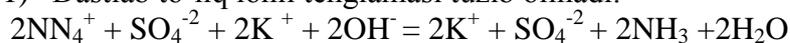
Javob: 1: $2,66 \cdot 10^9$ nisbatda bo'ladi.

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

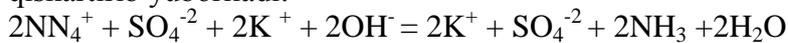


Yechish:

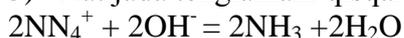
1) Dastlab to'liq ionli tenglamasi tuzib olinadi:



2) Qisqartirilgan ionli tenglamani tuzish uchun dastlabki va hosil bo'lgan ionlarni o'xshashlari qisqartirib yuboriladi:



3) Natijada tenglamani qisqartirilgan ionli holati quyidagi ko'rinishga keladi:



7-masala. Agar eritmada 400 ta ion bo'lsa, dissosiyalanmagan natriy xlorid molekular sonini hisoblang. ($\alpha = 92\%$)

Yechish:

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

2) Berilgan ionlar miqdoridan dissosiyalangan elektrolit miqdori topiladi:

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

$$X \text{ — } 400$$

$$X = 200$$

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

$$400 \text{ — } 92\%$$

$$X \text{ — } 8\% (100-92)$$

$$X = 34,78$$

Javob: 34,78

*МУСТАҚИЛ ИШЛАШ УЧУН ТЕСТ
ТОПШИРИҚЛАРИ.*

1. Таркибида 25% қўшимча модда бўлган 75,3 г CaC_2 га сув таъсир эттирилса, неча литр газ ажралиб чиқади (н.ш.)?
А) 33,6 В) 19,8 С) 5,6 Д) 22,4 Е) 11,2
2. 10 г темир ва рух қотишмасига хлорид кислота таъсир эттирилганда неча литр (н.ш.да) водород ажралиб чиқади? Қотишмада рухнинг масса улуши 60% га тенг.
А) 3,66 В) 6,2 С) 2,36 Д) 1,6 Е) 2,06
3. Таркибида 38% мис бўлган олтин қотишмасини 10 г миқдорини эритиш учун таркибида неча грамм нитрат кислота бўлган эритма талаб этилади? Нитрат кислота NO ҳолигача қайтарилди.
А) 9,975 В) 12 С) 26,25 Д) 30,4 Е) 3,74
4. Таркибида 45% FeS_2 бўлган бир тонна қотишмадан неча килограмм H_2SO_4 олиш мумкин?
А) 367,5 В) 90 С) 898 Д) 36,75 Е) 735
5. 10 г алюминий ва Al_2O_3 аралашмасига хлорид кислота таъсир эттирилганда қанча ҳажм (л, н.ш.) водород ажралиб чиқади? Аралашмада Al_2O_3 60% ни ташкил этади.
А) 6,22 В) 3,88 С) 7,47 Д) 4,98 Е) 12,44
6. Таркибида 40% қўшимчаси бўлган 40 г темир колчеданидан неча грамм SO_2 олиш мумкин?
А) 8,53 В) 42,67 С) 17,06 Д) 25,6 Е) 12,8
7. Хлорид кислотанинг 500 г 20% ли эритмасини нейтраллаш учун қанча (г) NaOH керак?
А) 102,5 В) 107,6 С) 109,6 Д) 100 Е) 108
8. Озоннинг ҳажмий улуши 28% бўлган, азот ва озондан иборат 20 л (н.ш.) аралашма етарли миқдордаги калий йодид эритмаси орқали ўтказилганда неча грамм йод ажралади?
А) 63,5 В) 89,7 С) 57,3 Д) 75,6
9. Лабораторияда 26,88 л (н.ш.) аммиак олиш учун 25% қўшимчаси бўлган кальций гидроксиддан неча грамм зарур бўлади?
А) 84,4 В) 59,2 С) 36 Д) 44,4
10. Таркибида 96% CaCO_3 бўлган 1 кг мрамардан неча литр (н.ш.) углерод(IV) оксид олиш мумкин?
А) 115 В) 105 С) 205 Д) 215
11. Масса улуши 88% бўлган 0,1 кг темир сульфиддан нормал шароитда ўлчанган неча литр водород сульфид олиш мумкин?
А) 22,4 В) 224 С) 33,6 Д) 2,24
12. 200 г 20% ли сульфат кислота билан қандай ҳажмдаги (л) аммиак реакцияга киришиб, аммоний сульфат ҳосил қилади?
А) 11,2 В) 5,6 С) 18,3 Д) 15,4
13. Массаси 10 г чўяндан олинган намунани кислород оқимида ёндириш натижасида 1,1 г карбонат ангидрид газни ҳосил бўлган. Чўян таркибидаги углероднинг масса улушини аниқланг?
А) 3 В) 0,3 С) 0,01 Д) 0,03 Е) 0,02
14. 20 г техник алюминийга ўювчи калийнинг мўл эритмаси билан таъсир қилинди, натижада 20,9 л водород (н.ш.) да ажралиб чиқди. Техник алюминийнинг таркибида неча фоиз соф алюминий бўлган?
А) 30 В) 80 С) 20 Д) 10 Е) 84
15. Массаси 18,6 г бўлган калий перманганат қиздирилганда 0,656 л (н.ш.) кислород олинди. Кислороднинг чиқиш унумини (%) топинг.
А) 70 В) 50 С) 80 Д) 40 Е) 60
16. 500 г руда куйдирилганда, 405 г рух оксиди олинган бўлса, рудадаги рухнинг масса улуши қанча бўлади?
А) 0,52 В) 0,65 С) 0,23 Д) 0,70 Е) 0,32
17. 10 кг техник пирит қиздирилганда 3500 л (н.ш.) SO_2 ҳосил бўлади. Пиритнинг тозалик даражасини (%) ҳисобланг.
А) 93,75 В) 29 С) 2,86 Д) 34,28 Е) 90
18. 10 г техник кальций карбид сув билан таъсирлашганда 2,24 л ацетилен олинди. Намунадаги CaC_2 нинг масса улуши (%) қандай?
А) 64 В) 79 С) 36 Д) 44 Е) 76
19. Реакция унуми 70% бўлса, 1,19 г аммиак олиш учун неча литр (н.ш.) водород керак?
А) 1,64 В) 1,56 С) 2,35 Д) 0,78 Е) 3,36
20. Реакция маҳсулотининг унуми 80% ни ташкил этса, 2,24 л (н.ш.) сульфит ангидриддан қанча (г) сульфат кислота олиш мумкин?
А) 8,8 В) 9,8 С) 6,6 Д) 7,8

21. Реакция унуми 60% ни ташкил этса, 2 моль мис(II) нитратнинг парчаланиши натижасида қанча ҳажм (л, н.ш.) газ ажралади?
А) 67,2 В) 44,8 С) 22,4 Д) 112
22. 3,2 кг темир колчеданидан 3,523 кг сульфат кислота олинди. Агар колчедан таркибида 45% олтингугурт бўлса, сульфат кислотанинг ҳосил бўлиш унумини (%) топинг.
А) 77 В) 80 С) 95 Д) 90
23. 63,2 г калий перманганат парчаланганда ажралган газни озонатор орқали ўтказиб, калий йодид эритмасига юборилганда 2,95 г йод ажралди. Озоннинг ҳосил бўлиши унумини (%) аниқланг.
А) 11,2 В) 7,5 С) 22,5 Д) 8,7
24. 0,565 г темир қипиғи билан 0,32 г олтингугурт кукуни орасидаги реакцияда неча моль темир сульфид ҳосил бўлади? Ортиб қолган модданинг бошланғич аралашмага нисбатан масса улуши қандай бўлади?
А) 0,88 ва 0,45% S В) 0,80 ва 0,4% Fe
С) 0,01 ва 0,56% S Д) 0,80 ва 0,50% S
Е) 0,01 ва 0,56% Fe
25. 1,47 г фосфат кислота H_3PO_4 ни нейтраллаш учун 1,2 г натрий ишқори сарфланди. Бунда қандай туз ҳосил бўлганлигини ва унинг массасини топинг.
А) NaH_2PO_4 , 2,49 В) NaH_2PO_4 , 1,95
С) Na_3PO_4 , 4,4 Д) Na_3PO_4 , 2,46
Е) Na_2HPO_4 , 2,13
26. Таркибида 4 г алюминий хлорид бўлган эритмага 3,3 г калий сульфид қўшилганда ҳосил бўладиган чўкманинг миқдорини (моль) аниқланг.
А) 0,02 В) 0,192 С) 0,234 Д) 0,01 Е) 1,56
27. 80 г 5% ли натрий гидроксид ($\rho=1$ г/мл) эритмасидан 2,24 л водород сульфид ўтказиш натижасида қандай туздан қанча грамм ҳосил бўлади? (гидролиз ҳисобга олинмасин).
А) $NaHS$, 7,8 В) Na_2S , 0,2 С) $NaHS$, 5,6
Д) Na_2S , 7,8 Е) Na_2S , 0,1
28. 1,13 г темир ва 0,64 г олтингугурт кукуни орасидаги реакция натижасида олинган сульфид массасини (граммларда) ва ортиб қолган бошланғич модда массасининг сульфидга нисбатан фоиз миқдорини топинг.
А) 2,1 г; 1,7% S В) 2,6 г; 3,4% S
С) 1,76 г; 0,57% S Д) 2,1 г; 1,7% Fe
Е) 1,76 г; 0,57% Fe
29. Массаси 0,73 г бўлган водород хлориднинг массаси 1,02 г бўлган аммиак билан ўзаро таъсир этишидан ҳосил бўладиган аммоний хлориднинг миқдорини (моль) аниқланг.
А) 0,04 В) 0,01 С) 0,06 Д) 0,02 Е) 0,03
30. 5,1 г аммиак 4,9 г сульфит кислота билан реакцияга киришган. Бунда қанча (г) янги модда ҳосил бўлган?
А) 25,5 В) 13,9 С) 13,2 Д) 12,5 Е) 6,93
31. Концентрацияси 5% бўлган 200 г хлорид кислота эритмаси 25% ли шундай массадаги кумуш нитрат эритмаси билан реакцияда қатнашди. Эритмада қолган туз ва кислота концентрациясини (%) аниқланг.
А) 0,95 ва 4,78 В) 1,95 ва 12,7 С) 1,2 ва 5,2
Д) 0,5 ва 4,3 Е) 2,0 ва 10,9
32. 1,19 г KBr тутган эритмага 3,4 г $AgNO_3$ қўшилди. Олинган чўкма ажратилди. Фильтратда қандай моддалар ва неча граммдан қолган?
А) 0,3 г $AgNO_3$, 0,3 г KNO_3
В) 1,19 г KBr , 1,8 г $AgBr$
С) 1,7 г $AgNO_3$, 1,01 г KNO_3
Д) 1,7 г $AgNO_3$, 3,4 г KNO_3
Е) 1,88 г $AgBr$, 1,01 г KNO_3
33. 3 г водород ва 3 г кислород ўзаро реакция-га киришганда неча литр (н.ш.) газ ортиб қолади?
А) 33,6 В) 29,4 С) 0,375 Д) 22,4 Е) 2,625
34. Бир хил массадаги аммиак билан водород сульфид ўзаро таъсирлашувидан қандай модда ҳосил бўлади?
А) нордон туз В) комплекс туз С) ўрта туз
Д) қўшалок туз Е) асосли туз
35. 8 моль аммиакнинг 7 моль кислородда оксидланишидан неча литр (н.ш.) азот ҳосил бўлади?
А) 44,8 В) 75,3 С) 67,2 Д) 89,6 Е) 33,6
36. Қуйидаги эритмалардан қайси бирларини кумуш нитратнинг 1,7% ли 200 г эритмасига қўшганда бир хил массадаги чўкма ҳосил бўлади?
1) 7,3 г 2% ли хлорид кислота эритмаси
2) 73 г 2% ли хлорид кислота эритмаси
3) 100 г 10% ли ош тузи эритмаси
4) 20 г 10% ли ош тузи эритмаси
5) калий хлориднинг 10 мл 0,1 моль/л эритмаси

- б) калий хлориднинг 100 мл 0,1 моль/л эритмаси
 А) 1,2,5,6 В) 2,4,5,6 С) 2,3,4 Д) 1,3,5
 Е) 3,4,5
37. Таркибида 10 г NaOH бўлган эритмага 30 г 30% ли H_2SO_4 эритмаси қўшилганда қандай туз, неча грамм ҳосил бўлади?
 А) ўрта туз; 17,7 В) нордон туз; 32
 С) ўрта туз; 13,0 Д) асос туз; 17,7
 Е) нордон туз; 11,0
38. 14,9 г KCl га 0,1 моль сульфат кислота таъсир эттирилганда ажралиб чиққан HCl, таркибида 8 г NaOH бўлган эритмага юттирилди ва эритма қуригунча бўғлатилди. Қолган қолдиқнинг таркиби ва массасини (г) аниқланг.
 А) KCl; 19 В) NaCl; 5,85 С) HCl; 7,3
 Д) $KHSO_4$; 156 Е) NaCl; 11,7
39. Хлорид кислотанинг 7,3% ли 400 г эритмасига 300 г натрий карбонат эритмаси қўшилди. Ҳосил бўлган аралашмани тўлиқ нейтраллаш учун калий гидроксиднинг 22,4% ли эритмасидан 0,05 кг сарфланди. Натрий карбонат эритмаси неча фоизли бўлган-лигини аниқланг.
 А) 8,3 В) 11,8 С) 10,6 Д) 9,5 Е) 13,4
40. 35 г аммиак билан 73 г водород хлорид реакцияга киришганда неча грамм NH_4Cl ҳосил бўлади? Қандай модда неча грамм ортиб қолган?
 А) 53,5; 17 HCl В) 53,5; 36,5 NH_3
 С) 110; 35 HCl Д) 107; 1 NH_3
 Е) 107; 34 NH_3
41. 10% ли 25 мл ($\rho=1,047$ г/см³) HCl эритмасига 30 мл 10% ли ($\rho=1,109$ г/см³) NaOH эритмаси қўшилди. Реакция тугагандан кейин муҳит қандай бўлади?
 А) ишқорий В) кучли кислотали
 С) кислотали Д) кучсиз кислотали
 Е) нейтрал
42. 8,4 г кальций оксид 12 г углерод билан реакцияга киришганда қанча (л, н.ш.) газ ажралди? Реакция унуми 75%.
 А) 2,52 В) 3,36 С) 16,8 Д) 4,37
43. Таркиби 20 г аммоний хлорид ва 20 г кальций карбонатдан иборат бўлган аралашмани қиздириб, аммиак ва карбонат ангидриддан қанча (г) олиш мумкин? Реакция унуми 98% га тенг деб ҳисобланг.
 А) 15,2 В) 6,2 С) 14,8 Д) 8,6
44. 5,4 г Al билан 8 г Fe_2O_3 қайтарилганда қайси модда қанча микдорда (г) ортиб қолади?
 А) Fe_2O_3 , 2 В) Al, 1,35 С) Al, 2,7 Д) Fe_2O_3 , 4
45. 0,87% ли 200 г калий гидрофосфат ва 1,5% ли 73 г хлорид кислота эритмалари аралаштирилди. Ҳосил бўлган эритмадаги тузнинг масса улушини (%) топинг.
 А) 0,55 В) 0,43 С) 0,38 Д) 0,67
46. 13 г 16% ли барий хлорид эритмаси билан 17,75 г 8% ли натрий сульфат эритмаси аралаштирилди. Сўнгра шу эритмага 50 мл (0,2 моль/л) кумуш нитрат эритмаси қўшилди. Ҳосил бўлган чўкманинг умумий массасини (г) топинг.
 А) 1,43 В) 2,33 С) 3,76 Д) 5,2
47. 50 г 2,67% ли алюминий хлорид ва 150 г 1,1% ли калий сульфид эритмалари аралаштирилганда ҳосил бўлган чўкманинг массасини (г) аниқланг.
 А) 2,23 В) 1,5 С) 0,78 Д) 0,51
48. Ишлаб чиқаришда олтингугуртнинг 5% и исроф бўлса, 1 т 100% ли H_2SO_4 олиш учун таркибида 55% олтингугурт бўлган колчедандан қанча (кг) керак?
 А) 343,68 В) 763,7 С) 624,9 Д) 437,2
 Е) 670,2
49. Реакция унуми 80% ни ташкил этса, 60 кг темир колчеданидан қанча (кг) 90% ли сульфат кислота олиш мумкин?
 А) 87,1 В) 78,5 С) 89,1 Д) 85,9 Е) 80,3
50. Аммиакни каталитик оксидлашда NO нинг унуми 96%, газни юттириш колоннасида HNO_3 кислотанинг чиқиши 92% бўлса, 1 л NH_3 дан неча литр 52% ли ($\rho=1,432$ г/мл) нитрат кислота олиш мумкин?
 А) 3,33 В) 1,45 С) 3,16 Д) 2,15
51. Реакция унуми 0,85 бўлганда, таркибида 40% олтингугурт бўлган 1 т темир колчеданидан қанча ҳажм (м³, н.ш.) олтингугурт(IV) оксид олиш мумкин?
 А) 238 В) 210 С) 112 Д) 280
52. Контакт аппаратида оксидланиш маҳсулотининг унуми 90%, юттириш колонналарига кислотанинг чиқиши эса 92% бўлса, бир тонна аммиакдан қанча (т) 58% ли нитрат кислота ҳосил бўлади?
 А) 6,0 В) 4,4 С) 5,7 Д) 5,2

53. Кальций оксид билан кальций карбонат аралашмасининг 10 грами хлорид кислота билан реакцияга киришганда 1,12 л (н.ш.) газ модда ҳосил бўлса, бошланғич аралашмадаги оксиднинг масса улуши қанча бўлган?

А) 0,70 В) 0,36 С) 0,50 Д) 0,75 Е) 0,64

54. 37 г кальций карбонат ва натрий нитрат аралашмаси қиздирилганда ҳосил бўлган газлар кальций гидроксид эритмасини ўтказилгандан сўнг қолган газ 2,24 л (н.ш.) ни ташкил қилди. Бошланғич аралашмадаги CaCO_3 нинг масса улуши ...% бўлган.

А) 62 В) 68 С) 54 Д) 39 Е) 46

55. Кальций карбонат ва калий нитрат қаттиқ қиздирилганда тўла парчalandи. Ҳосил бўлган 5,72 л (н.ш.) газлар ишқор эритмаси орқали ўтганда эритмасининг массаси 8,09 г ортганлиги маълум бўлса, қиздирилгандан кейин ҳосил бўлган аралашмасининг массаси (г)-

А) 22,5 В) 28,4 С) 14,2 Д) 12,3 Е) 16,7

56. Алюминий ва Al_2O_3 дан иборат аралашмага КОН эритмаси таъсир эттирилганда 3,36 л (н.ш.) газ ажралиб чиқди ва 19,6 г KAlO_2 ҳосил бўлди. Дастлабки аралашманинг ва уни ташкил этувчи компонентларнинг массаларини (г) аниқланг:

А) 12,9; Al – 2,7 ва Al_2O_3 – 10,2

В) 7,6; Al – 4,6 ва Al_2O_3 – 3,0

С) 7,8; Al – 2,7 ва Al_2O_3 – 5,1

Д) 8,0; Al – 3,0 ва Al_2O_3 – 4,6

Е) 8,0; Al – 4,0 ва Al_2O_3 – 4,0

57. Магний фосфидига магний метали аралашган эканлиги техник фосфиднинг хлорид кислота билан реакцияси натижасида аниқланди. Агар фосфин ва водороднинг ҳажмий нисбатлари 14; 0,6 бўлса, аралашмадаги магнийнинг масса улушини (%) топинг.

А) 1,4 В) 1,5 С) 1,0 Д) 1,2 Е) 1,3

58. Хлорид кислота билан таркибига металл ҳолдаги рух аралашган техник рух фосфид реакцияга киришганда, 6 л фосфин ва 4 л водород (н.ш.) олинган. Техник маҳсулот таркибидаги рухни масса улушини (%) топинг?

А) 25,22 В) 76,2 С) 23,8 Д) 74,78 Е) 21,8

59. 90,3 г алюминий ва алюминий оксиди аралашмасига етарли миқдорда хлорид кислота эритмаси билан ишлов берилганда

23,5 л (н.ш.) газ ажралиб чиқди. Бошланғич араш-ламанинг (%) таркибини аниқланг.

А) 21-Al, 79- Al_2O_3 В) 28-Al, 72- Al_2O_3

С) 65-Al, 35- Al_2O_3 Д) 30-Al, 70- Al_2O_3

Е) 34-Al, 66- Al_2O_3

60. Магний оксид билан магнийнинг 8 г аралашмасига хлорид кислота билан ишлов берилганда 5,6 л (н.ш.) водород ажралиб чиқди. Бошланғич аралашмадаги магнийнинг масса улушини (%) аниқланг.

А) 20 В) 25 С) 80 Д) 85 Е) 75

61. Массаси 48 г бўлган мис ва мис(II) оксид аралашмаси концентрланган сульфат кислота билан таъсирлашди. Бунда 6,72 л (н.ш.) SO_2 ажралиб чиқди. Аралашмадаги мис оксиднинг масса улуши (%) аниқланг.

А) 60 В) 64 С) 65 Д) 62

62. Массаси 50 г бўлган кальций карбонат билан кальций оксид аралашмаси тўла парчalandи 2,24 л (н.ш.) газ маҳсулот ажралиб чиқса, бошланғич аралашмадаги кальций карбонатнинг масса улуши қанча бўлган?

А) 0,15 В) 0,25 С) 0,30 Д) 0,20

63. Магний ва мисдан иборат 5 г аралашмадаги мўл миқдорда суюлтирилган хлорид кислота қўшилди. Олинган газ аввал 400°C ли мис(II) оксиди бўлган найда, ундан сўнг фосфор(V) оксиди бўлган найда ($t=25^\circ\text{C}$) киритилди. Агар иккинчи найнинг массаси 3,24 г га ортган бўлса, бошланғич аралашмадаги миснинг масса улушини (%) топинг.

А) 0,68 В) 4,32 С) 23,6 Д) 13,6

64. Рух ва олтиндан иборат 26,2 г аралашмага мўл миқдорда суюлтирилган хлорид кислота қўшилди. Олинган газ аввал 400°C ли мис(II) оксиди бўлган найга, ундан сўнг фосфор(V) оксид бўлган найга ($t=25^\circ\text{C}$) киритилди. Агар иккинчи найнинг массаси 1,8 г га ортган бўлса, бошланғич аралашмадаги олтиннинг массасини (г) ҳисобланг.

А) 9,8 В) 6,5 С) 19,7 Д) 13,6

65. Водород билан қайтариш натижасида ҳосил бўлган темир ва Fe_3O_4 аралашмасининг 28,8 грамига ҳавосиз шароитда хлорид кислота билан ишлов берилганда 8,96 л (н.ш.да) газ ажралиб чиқди. Аралашманинг таркибини (г) аниқланг.

А) 14,4 Fe_3O_4 , 14,4 Fe В) 7 Fe_3O_4 , 21,8 Fe

С) 6,4 Fe_3O_4 , 22,4 Fe Д) 4,8 Fe_3O_4 , 24 Fe

Е) 12,8 Fe_3O_4 , 16 Fe

66. Мўл миқдорда олинган натрий фосфидга зичлиги 1,025 г/мл бўлган 34% ли 368 мл хлорид кислота эритмаси таъсир эттирилганда, неча литр (н.ш.) газ ажралиб чиқади?
А) 26,24 В) 22,64 С) 21,7 Д) 28,96 Е) 19,8
67. Маълум массага эга бўлган мисни нитрат кислотада эритиш керак. Бу вазифани 30 % ли ёки 60 % ли эритмадан фойдаланиб бажарилганда сарф бўлган кислоталарнинг бири-бирига миқдорий нисбатлари қандай бўлади?
А) 1;1,5 В) 1:2,67 С) 1,5:1 Д) 1:2 Е) 2:1
68. Коцентрацияси 14% ли сульфат кислота эритмаси билан мўл миқдорда олинган рухнинг ўзаро реакцияси натижасида ҳосил бўлган тузнинг масса улуши (%) ҳисобланг.
А) 23,0 В) 19,3 С) 17,8 Д) 24,5 Е) 21,1
69. 12,15 г алюминийни эритиш учун ўювчи калийнинг зичлиги 1,445 г/см³ бўлган 44% ли эритмасидан неча мл керак бўлади? Бунда неча литр газ (н.ш.) ажралиб чиқади? Реакцияда калий метаалюминат ҳосил бўлади деб қабул қилинг.
А) 26,3 мл ва 10,1 л В) 13,2 мл ва 5,04 л
С) 15,2 мл ва 6,2 л Д) 23,1 мл ва 8,2 л
Е) 39,6 мл ва 15,12 л
70. 6,8 г аммиакдан аммоний сульфат олиш учун 30% ли сульфат кислота эритмасидан неча грамм керак бўлади?
А) 65,32 В) 52,26 С) 32,66 Д) 39,2 Е) 19,6
71. Фосфорнинг ҳажми чекланган ҳаво иштирокида ёниши натижасида 26,66 грамм ок фосфор реакцияга киришганлиги маълум бўлса, реакцияда неча литр ҳаво иштирок этган? Шу шароитда ҳосил бўлган оксиднинг массаси (г) қандай бўлади? $[φ(O_2)=0,2]$
А) 50,4 ; 33,0 В) 72,24; 47,3 С) 33,6; 22 Д) 72,24; 69,06 Е) 47,3; 72,24
72. 18,4 грамм кальций “Х” модда билан реакцияга киришиб, 25 г охактошни ҳосил қилди. “Х” модданинг номи ва қанча миқдорда (г) олинганлигини аниқланг.
А) карбонат ангидрид, 5,06
В) карбонат ангидрид, 11,0
С) кальций карбонат, 8,4
Д) карбонат кислота, 6,2
Е) кислород, 16,0
73. Сувни тозалаш мақсадида уни хлорлаш жараёнида ортикча хлорни йўқотиш учун, одатда, натрий сульфит ишлатилади. Реакция тенгламасини тузиб, 0,3 г хлорга неча грамм $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ керак бўлишини ҳисоблаб топинг.
А) 0,71 В) 1,06 С) 1,26 Д) 3,55 Е) 2,5
74. 40 г қалайга 36,5% ли HCl эритмаси таъсир эттирилганда ажралиб чиқадиган водороднинг ҳажмини (л, н.ш.) аниқланг.
А) 9,24 В) 19,83 С) 8,26 Д) 10,13 Е) 7,53
75. Натрий нитрат қиздирилганда тўла парчаланса, унинг массаси неча фоизга камаяди?
А) 23,5 В) 16,82 С) 18,82 Д) 14,11 Е) 9,41
76. 4,44 г малахит парчаланганда 3,2 г мис(II) оксиди ва 0,36 г сув ҳосил бўлса, неча грамм газ ажралиб чиқади?
А) 0,66 В) 1,10 С) 0,44 Д) 0,88 Е) 0,22
77. 1,6 г мис концентрланган нитрат кислота билан реакцияга киришганда 1,12 л (н.ш.) газ ажралди. Кейин эритма бўғлатилиб, массаси ўзгармай қолгунча қиздирилганда яна 1,12 г газ ажралди. Реакцияда ҳосил бўлган CuO нинг массасини топинг.
А) 1,4 В) 4,7 С) 2 Д) 2,8 Е) 0,4
78. 8,93 г кўрғошин(II) оксид водород билан қайтарилганда 0,54 г сув ҳосил бўлади. Қайтарилган оксид ва қолган қолдиқнинг массаси (г) қанча?
А) 6,21; 2,24 В) 6,21; 8,45 С) 2,24; 8,93
Д) 6,69; 2,24 Е) 6,69; 8,45
79. 3,16 г калий перманганат парчаланганда 1,97 г калий манганат ва 0,87 г марганец(IV)-оксиди ва неча грамм газ ҳосил бўлади?
А) 3.2 В) 0.32 С) 1.6 Д) 0.48 Е) 0.16
80. Малахит эквивалент миқдордаги сульфат кислота эритмаси билан реакцияга киришиб, эритмадаги мис тузи сарфланиб бўлгунча электролиз (электрод инерт) қилинганда анодда 2,86 л газ ажралган бўлса, малахит сульфат кислота эритмасида эритилганда ажралган газнинг ҳажмини (л, н.ш.) ҳисобланг:
А) 28,34 В) 3,46 С) 2,86 Д) 1,78 Е) 22,4
81. Бир грамм натрий оксиди 100 мл сувда эритилганда ҳосил бўлган маҳсулотнинг миқдорини (моль) ҳисобланг.
А) 0,032 В) 0,054 С) 0,01 Д) 0,013 Е) 0,021
82. 6,41 г фосфорни ортикча миқдорда кислород билан ёндирилганда ҳосил бўлган

- махсулот 238,32 г сувда эритилди. Эритмадаги модданинг масса улушини (%) топинг.
 А) 7,2 В) 8,0 С) 6,7 Д) 5,7 Е) 4,5
82. 6,5 г рух мўл миқдордаги суюлтирилган H_2SO_4 билан таъсирлашганда ҳосил бўлган газнинг 80 фоизи неча грамм олтингугурт билан реакцияга киришади?
 А) 1,792 В) 1,28 С) 3,2 Д) 5,12 Е) 2,56
83. 6,4 г мис металли ҳавода куйдирилганда ҳосил бўлган мис оксидини эритиш учун 20% ли сульфат кислотадан ($\rho=1,14$ г/мл) қандай ҳажмда (мл) олиш керак?
 А) 45 В) 24,5 С) 22 Д) 43 Е) 44
84. 49,7 г хлор олиш учун калий перманганат билан ... мл 36,5% ли ($\rho=1,17$ г/мл) хлорид кислота реакцияга киришиши керак.
 А) 191 В) 174,2 С) 81,75 Д) 94,6 Е) 224
85. 1,5 моль HNO_3 ни тўлиқ нейтралаш учун 20% ли ($\rho=1,25$ г/мл) KOH эритмасидан неча миллилитр керак?
 А) 350 В) 305 С) 336 Д) 270 Е) 320
86. Таркибида 75% Fe_2O_3 бўлган руданинг неча фоизини темир ташкил қилади?
 А) 46,6 В) 56 С) 16,8 Д) 52,5 Е) 28
87. Таркибида бегона модданинг масса улуши 16% бўлган 258 г олтингугуртни эритиш учун зичлиги 1,43 г/мл бўлган 40% ли натрий ишқори эритмасидан ... (л) талаб этилади?
 А) 0,84 В) 1,64 С) 0,35 Д) 0,75 Е) 0,95
88. Ҳаво таркибида масса жиҳатдан 23% O_2 бўлади. Маҳсулот унуми 85% бўлганда, 1 м³ (н.ш.) кислород ажратиб олиш учун қанча (кг) ҳаво керак?
 А) 1,43 В) 1,25 С) 1,84 Д) 18,4 Е) 6,9
89. Темир билан реакцияга киришиш учун олинган зичлиги 1,84 г/мл, 18,02 молярли 230 мл ҳажмдаги сульфат кислотадан 142,7 мл ортиб қолди. Темирнинг массаси (г)-
 А) 34,8 В) 29,3 С) 21,8 Д) 32,6 Е) 19,8
90. Катта одамнинг суткалик рационидида 120 г оксил бўлиш керак. Суткалик рациондаги оксилнинг 35% ини таркибида 21% оксил бўлган нўхатдан олиш учун 1 кунда неча грамм нўхат истеъмол қилиш керак?
 А) 62 В) 109 С) 160,35 Д) 42 Е) 200

91. Катта одамнинг суткалик рационидида 120 г оксил бўлиши керак. Гўштда оксилнинг масса улуши 20% бўлса, суткалик оксилнинг 50% ини гўшздан олиш учун 1 кунда неча грамм гўшт истеъмол қилиш керак?
 А) 200 В) 300 С) 60 Д) 250 Е) 33,33
92. Ҳаво таркибида масса жиҳатдан 75,5% азот бўлади. Маҳсулот унуми 90% бўлганда, 1 м³ (н.ш.) азот ажратиб олиш учун қанча (кг) ҳаво керак?
 А) 2,07 В) 6,9 С) 1,25 Д) 1,56 Е) 1,43
93. Катта одамнинг суткалик рационидида 120 г оксил бўлиши керак. Суткалик рациондаги оксилнинг 15% ини сўздан олиш учун 1 кунда неча грамм сўз истеъмол қилиш керак? Сўзда оксил 3,3% ни ташкил этади.
 А) 183 В) 500 С) 180 Д) 545 Е) 150
94. Концентрацияси 94% бўлган нитрат кислота ($\rho=1,49$ г/мл) билан мисни оксидлаб олинган газ кислород иштирокида сувда эритилди ва ҳосил бўлган кислотани нейтраллаш учун 23,8 мл 10% ли натрий гидроксид ($\rho=1,11$ г/мл) сарф бўлди. Мис билан реакцияда қатнашган нитрат кислота ҳажми (мл)-
 А) 6,47 В) 5,94 С) 12,3 Д) 7,42 Е) 8,72
95. Ҳаво таркибида масса жиҳатдан 23% O_2 бўлади. Маҳсулот унуми 85% бўлганда, 1 м³ (н.ш.) кислород ажратиб олиш учун қанча (кг) ҳаво керак?
 А) 1,43 В) 1,25 С) 1,84 Д) 18,4 Е) 6,9
96. 0,1 моль фосфорнинг ёнишидан ҳосил бўлган фосфор (V)-оксид калий гидроксиднинг 20% ли ($\rho=1,19$ г/мл) 0,0236 л эритмасида эритилди. Реакция натижасида ҳосил бўлган тузнинг формуласи ва эритмадаги масса улушини (%) ҳисоблаб топинг:
 А) K_2HPO_4 ; 63,1
 В) K_3PO_4 ; 32,5
 С) KH_2PO_4 ; 64,7
 Д) KH_3PO_4 ; 38,7
 Е) K_3PO_4 ; 40,2
97. 6,4 грамм мис концентранган нитрат кислота билан реакцияга киришиши натижасида ҳосил бўлган газ кислород иштирокида 48 г сувда эритилди. Ҳосил бўлган эритмадаги кислород атомлари сони-
 А) $19,0 \cdot 10^{23}$ В) $48,4 \cdot 10^{23}$ С) $2,4 \cdot 10^{24}$
 Д) $6,2 \cdot 10^{23}$ Е) $16,5 \cdot 10^{22}$

98. Икки моль аммоний дихромат тузи термик парчаланганда, унинг массаси неча % га камаяди?

А) 33,6 В) 60,3 С) 44,8 Д) 39,7 Е) 55,2

99. 44,4 г малахит қаттиқ қиздирилганда унинг массаси неча фоизга камаяди?

А) 8 В) 2,8 С) 4 Д) 28 Е) 16

100. Калий гидрокарбонат карбонатга ўтганда, унинг массаси неча фоизга камаяди?

А) 28,7 В) 31,0 С) 63,1 Д) 36,9 Е) 42,5

Фойдаланилган адабиётлар

1. Н. А. Парпиев, Ҳ. Р. Рахимов, А. Г. Муфтахов – Аноорганик кимё. Тошкент “Ўзбекистон” 2000.
2. Қ. Аҳмеров, А. Жалилов, Р. Сайфутдинов – Умумий ва аноорганик кимё. Тошкент “Ўзбекистон” 2003.
3. А. Г. Муфтахов - Химиядан олимпиада масалалари ва уларнинг ечимлари. Тошкент “Ўқитувчи” 1993.
4. И. Асқаров, М. Қаюмова, Х. Рахимов – Аноорганик ва умумий кимёдан масалалар ечиш. Тошкент “Ўқитувчи” 1995.
5. Ю. И. Иброҳимов, Х. Тўхташев, Ҳ. Жўраев – Химиядан масалалар ва уларни ечиш усуллари. Тошкент “Ўқитувчи” 1989.
6. И. А. Ташев, Р. Р. Рўзиев, И. И. Исмоилов – Аноорганик кимё. Академик лицей ва касб-хунар коллежлари учун ўқув қўланма. “Ўқитувчи” 2004.
7. Г. П. Хомченко. Кимё – Олий ўқув юртига кирувчилар учун қўланма. Тошкент “Ўқитувчи” 2001.