

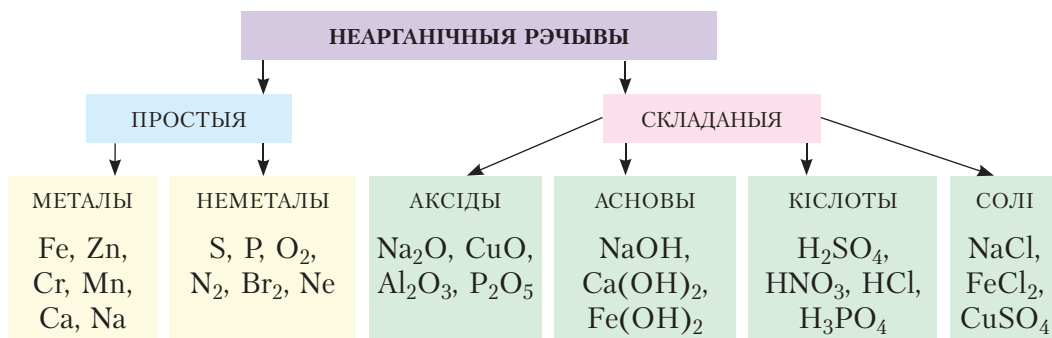
9. Вызначце масавую долю азоту ў сумесі, якая ўтрымлівае 10 г мачавіны $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ і столькі ж хларыду калію.

10. Руда змяшчае мінералы FeS_2 (масавая доля 92 %), FeAsS (масавая доля 6 %) і прымесі, якія не ўтрымліваюць серу. Разлічыце масу серы, якая ўтрымліваецца ў 1 кг такой руды.



§ 3. Асноўныя класы неарганічных злучэнняў

Рэчывы, якія вывучаюцца, класіфікуюць з улікам саставу, будовы, уласцівасцей і іншых крытэрыяў. Асноўнымі класамі простых рэчываў з'яўляюцца металы і неметалы, складаных — аксіды, кіслоты, асновы і солі. Іх састаў, уласцівасці і спосабы атрымання вы вивучалі раней. У дадзеным параграфу ўспомнім прынцыпы наменклатуры і класіфікацыі рэчываў (мал. 6).



§ 3.1

§ 3.2

§ 3.3

Мал. 6. Класы неарганічных рэчываў

Металы — простыя цвёрдыя пры пакаёвай тэмпературы рэчывы (за выключэннем вадкай ртуці), якія валодаюць пластычнасцю і цеплаправоднасцю, высокай электраправоднасцю. Паліраваныя паверхні металаў заўсёды бліскучыя.

Неметалы — простыя цвёрдыя, вадкія ці газападобныя пры пакаёвай тэмпературы рэчывы. У цвёрдым стане, як правіла, непластычныя ці нават крохкія, дрэнна праводзяць цеплату і электрычны ток.

Аксіды — складаныя рэчывы, якія складаюцца з двух элементаў, адзін з якіх кісларод ($\text{Э}_x\text{O}_y$).

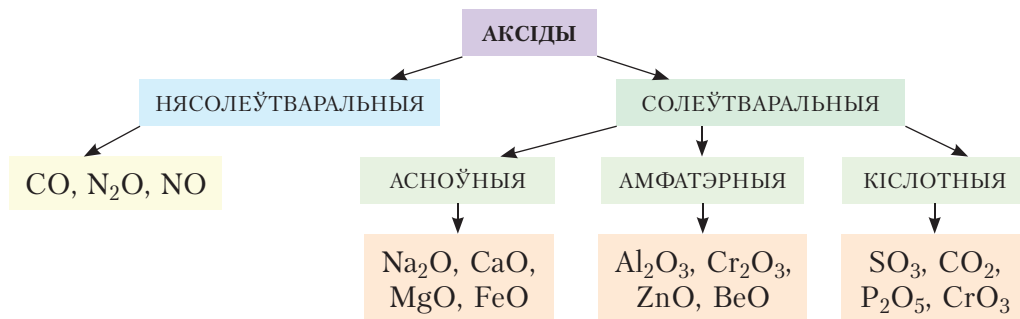
Аксіды металаў пры нармальных умовах — цвёрдыя рэчывы. Аксіды неметалаў пры гэтых жа ўмовах могуць быць у цвёрдым, вадкім і газападобным станах.

Кісларод у аксідзе праяўляе ступень акіслення -2 : $\overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}}_2$ (аксід вугляроду(IV)), $\overset{+2}{\text{Ca}}\overset{-2}{\text{O}}$ (аксід кальцыю).



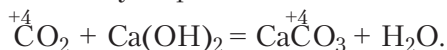
Нагадаем: калі атамы элемента могуць існаваць у розных дадатных ступенях акіслення, гэтую ступень у назвах або формулах аксідаў, асноў, солей паказваюць рымскімі лічбамі. Іх ставяць у дужках пасля назвы адпаведнага элемента, напрыклад: аксід жалеза(III), гідроксід жалеза(II), хларыд жалеза(II).

Адрозніваюць *солейтваральныя* (кіслотныя, амфатэрныя, асноўныя) і *ня-солейтваральныя* аксіды (мал. 7).



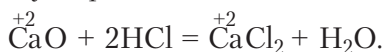
Мал. 7. Класіфікацыя аксідаў

Да *кіслотных* адносяцца аксіды, якім адпавядаюць кіслоты. Кіслотныя аксіды рэагуюць са шчолачамі з утварэннем солі і вады:



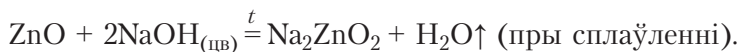
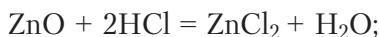
Кіслотным аксідам адпавядаюць кіслародзмяшчальныя кіслоты: аксід $\overset{+4}{\text{C}}\text{O}_2$ адпавядае кіслата $\text{H}_2\overset{+4}{\text{C}}\text{O}_3$ (ступені акіслення вугляроду аднолькавыя ў аксідзе і кіслаце).

Да *асноўных* адносяцца аксіды, якім адпавядаюць асновы. Асноўныя аксіды рэагуюць з кіслотамі з утварэннем солі і вады:



Асноўным аксідам адпавядаюць асновы. Напрыклад, аксід $\overset{+2}{\text{Ca}}\text{O}$ адпавядае аснова $\overset{+2}{\text{Ca}}(\text{OH})_2$.

Амфатэрныя аксіды рэагуюць і з кіслотамі, і са шчолачамі:



Рэакцыі амфатэрных аксідаў са шчолачамі могуць працякаць не толькі пры сплаўленні, але і ў растворах:



Злучэнне $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ адносяць да класа комплексных злучэнняў. Дадатковыя звесткі аб такіх злучэннях прыведзены ў канцы дадзенага параграфа, а таксама ў матэрыяле пра ўласцівасці амфатэрных аксідаў і гідраксідаў у раздзеле II і металаў у раздзеле VII.

Да *нясолейтваральных аксідаў* адносяць $\overset{+2}{\text{CO}}$, $\overset{+1}{\text{N}_2\text{O}}$, $\overset{+2}{\text{NO}}$. Пры пакаёвай тэмпературы яны не рэагуюць ні з кіслотамі, ні са шчолачамі.

Кіслотамі называюць складаныя рэчывы, якія змяшчаюць атам вадароду і кіслотныя астаткі, прычым атам вадароду здольны замяшчацца атамамі металаў.

Кіслоты таксама вызначаюць як электраліты, пры дысацыяцыі якіх у водных растворах у якасці катыёнаў утвараюцца толькі катыёны вадароду H^+ :



У табліцах 1 і 2 прыведзены састаў і дадзена класіфікацыя кіслот па розных прыкметах.

Табліца 1. Назвы некаторых кіслот і іх солей

Бескіслародныя кіслоты			Кіслародзмяшчальныя кіслоты (гідраксіды)		
Хімічная формула	Назва кіслаты	Назва солі	Хімічная формула	Назва кіслаты	Назва солі
HI	Ёдавадародная	Ёдыд	HNO_3	Азотная	Нітрат
HBr	Бромавадародная	Брамід	HNO_2	Азоцістая	Нітрыт
HCl	Хлоравадародная	Хларыд	H_2SO_4	Серная	Сульфат
HF	Фторавадародная	Фтарыд	H_2SO_3	Сярністая	Сульфіт
H_2S	Серавадародная	Сульфід	H_3PO_4	Фосфарная	Фасфат
			H_2CO_3	Вугальная	Карбанат
			H_2SiO_3	Крэмніевая	Сілікат
			HClO_4	Хлорная	Перхларат

Табліца 2. Класіфікацыя кіслот

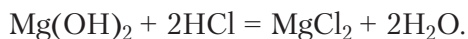
Прыкмета класіфікацыі	Класіфікацыйныя групы	Прыклады
Па паходжанні	Неарганічныя (мінеральныя)	HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃
	Арганічныя (карбонавыя)	HCOOH, CH ₃ COOH, C ₁₇ H ₃₅ COOH
Па наяўнасці атамаў кіслароду	Кіслародзмяшчальныя	H ₃ PO ₄ , H ₂ SO ₄ , H ₂ CO ₃
	Бескіслародныя	HCl, H ₂ S, HF
Па ліку атамаў вадароду, здольных замяшчацца атамамі металаў	Аднаасноўныя	HNO ₃ , HF, HCl, CH ₃ COOH
	Многаасноўныя (двухасноўныя, трохасноўныя)	H ₂ SO ₄ , H ₂ SO ₃ , H ₂ CO ₃ , H ₃ PO ₄
Па сіле (здольнасці дысацыіраваць на іоны ў водным растворе)	Моцныя	H ₂ SO ₄ , HNO ₃ , HCl, HClO ₄
	Слабыя	H ₂ S, H ₂ SiO ₃ , CH ₃ COOH

Асновы — складаныя рэчывы, якія складаюцца з атамаў металаў і гідракс-груп OH: гідраксід натрыю NaOH, гідраксід жалеза(II) Fe(OH)₂.

Асновы — гэта электраліты, пры дысацыяцыі якіх у якасці аніёнаў утвараюцца толькі гідраксід-іоны OH⁻:



Усе асновы рэагуюць з кіслотамі, утвараючы соль і ваду (рэакцыя нейтралізацыі):



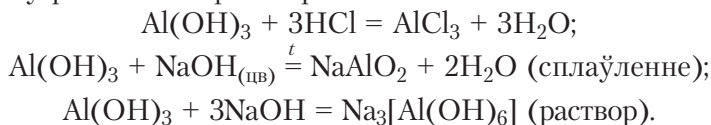
У аснове класіфікацыі асноў ляжаць наступныя прыкметы.

1. *Лік груп OH.* Па ліку груп OH, якія прыпадаюць на адзін атам металу, адрозніваюць аднакіслотныя (NaOH, KOH, LiOH) і шматкіслотныя (Mg(OH)₂, Ca(OH)₂, Fe(OH)₂) асновы.

2. *Растваральнасць у вадзе.* Гідраксіды металаў — цвёрдыя рэчывы. Водны раствор аміяку — гідрат аміяку (NH₃ · H₂O) — таксама валодае асноўнымі ўласцівасцямі і дысацыіруе з утварэннем гідраксід-іонаў. Для таго каб падкрэсліць гэтыя ўласцівасці, формулу гідрату аміяку часта запісваюць у звыклым для асноў выглядзе — NH₄OH. Па *растваральнасці* ў вадзе неарганічныя асновы дзеляць на растваральныя (шчолачы) і нерастваральныя.

Шчолачы — гэта растваральныя ў вадзе асновы. Да шчолачаў адносяць растваральныя гідраксіды ўсіх элементаў ІА-групы і шчолачназемельных металаў: стронцыю, барыю, радыю, уключаючы маларастваральны гідраксід кальцыю.

Амфатэрныя гідраксіды $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, як і адпаведныя ім аксіды, рэагуюць як з кіслотамі, так і са шчолачамі. Узаемадзеянне са шчолачамі магчыма ў расплавах і растворах:



Солі — гэта складаныя рэчывы, якія складаюцца з атамаў металаў і кіслотных астаткаў.

З пункту гледжання тэорыі электралітычнай дысацыяцыі солямі называюць складаныя рэчывы, пры дысацыяцыі якіх утвараюцца катыёны металаў і аніёны кіслотных астаткаў:



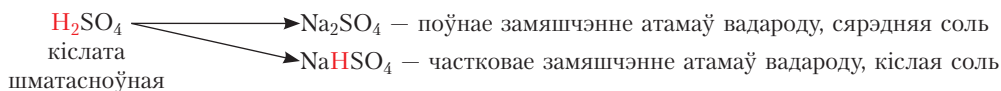
Да солей адносяць таксама злучэнні, якія змяшчаюць іён амонію і кіслотны астатак (хларыд амонію NH_4Cl , сульфат амонію $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ і інш.)

У аснове сістэматычных назваў солей ляжыць назва кіслотнага астатку і металу з указаннем у дужках рымскімі лічбамі ступені акіслення атамаў металу, калі яны могуць мець розныя значэнні. Напрыклад, MgSO_4 — сульфат магнію, FeCl_2 — хларыд жалеза(II), $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ — сульфат жалеза(III).

У залежнасці ад паўнаты замяшчэння атамаў вадароду ў кіслотах адрозніваюць *сярэдня* і *кіслыя* солі.

Кіслыя солі могуць утвараць шматасноўныя кіслоты (H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_2S , H_3PO_4) пры частковым замяшчэнні атамаў вадароду ў іх малекулах. Наяўнасць у саставе кіслай солі атамаў вадароду адлюстроўваецца ў назве, напрыклад NaHCO_3 — гідракарбанат натрыю (пітная сода), $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ — гідракарбанат кальцыю, NaH_2PO_4 — дыгідрафасфат натрыю, NaHSO_4 — гідрасульфат натрыю.

На наступнай схеме паказана магчымасць поўнага і няпоўнага замяшчэння.



Пры няпоўным замяшчэнні гідраксагруп у аснове на кіслотны астатак ўтвараюцца асноўныя солі. У якасці прыкладу асноўных солей можна прывесці $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$. Гэтую соль можна разглядаць як прадукт замяшчэння адной групы OH у аснове $\text{Al}(\text{OH})_3$ на кіслотны астатак NO_3^- .

Асобную групу солей утвараюць так званыя комплексныя злучэнні. У курсе хіміі 11-га класа вы сустрэнецеся з некаторымі з такіх злучэнняў: $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ — тэтрагідраксацынкат натрыю, $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ — гексагідраксаалюмінат калію. Яны ўтрымліваюць комплексныя іоны, якія ў хімічных формулах бяруцца ў квадратныя дужкі.

Солі, у састаў якіх уваходзяць малекулы вады, называюць крышталегідратамі, а ваду — крышталізацыйнай: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (жалезны купарвас, або гептагідрат сульфату жалеза(II)), $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (глаўберава соль, або дэкагідрат сульфату натрыю).



З курса арганічнай хіміі вам вядомыя солі карбонавых кіслот (ацэтат натрыю CH_3COONa , стэарат калію $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$) і солі амінаў (хларыд метыламонію $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$, гідрасульфат феніламонію $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{HSO}_4$).

Да асноўных класаў простых неарганічных рэчываў адносяць металы і неметалы, складаных — аксіды, асновы, кіслоты і солі.

Пытанні, заданні, задачы

1. Запоўніце табліцу, выкарыстоўваючы формулы рэчываў: $\text{Fe}(\text{OH})_2$, CaO , H_2SO_4 , SO_3 , CO_2 , NaOH , Na_2SO_4 , HCl , H_2SO_3 , K_3PO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KCl .

Аксіды	Кіслоты	Асновы	Солі

2. Выпішыце формулы аднаасноўных кіслот: H_3PO_4 , CH_3COOH , HI , H_2S , HNO_2 .

3. Складзіце формулы аксідаў: а) адпаведных кіслотам:

Кіслата	HNO_2	HNO_3	H_3PO_4	H_2CO_3	H_2SO_4	H_2SO_3
Кіслотны аксід						

б) адпаведных асновам:

Аснова	LiOH	NaOH	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Sr}(\text{OH})_2$
Асноўны аксід						

4. Назавіце рэчывы, формулы якіх: а) Fe_2O_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, H_2S , CuCl_2 , SO_3 , H_2SO_3 , $\text{Mn}(\text{OH})_2$; б) CO , KOH , MgCl_2 , HNO_3 , Fe_2O_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Cu_2O , $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

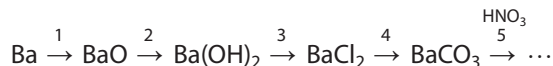
5. Складзіце формулы рэчываў: а) аксід барыю, гідраксід жалеза(III), стэарат калію, сульфат натрыю, сульфід кальцыю, сульфат калію; б) аксід літыю, аксід медзі(I), гідраксід барыю, фасфат кальцыю, фтарыд натрыю, стэарат кальцыю.

6. Выберыце рэчывы, якія рэагуюць: а) з сяляннай кіслотой: гідраксід жалеза(II), аксід вугляроду(IV), аксід магнію, гідраксід барыю, хларыд барыю; б) з гідраксідам калію: аксід магнію, аксід вугляроду(IV), серная кіслата, хларыд натрыю, хларыд жалеза(II). Складзіце ўраўненні адпаведных рэакцый.

7. Вылічыце і параўнайце масавую долю натрыю ў яго хларыдзе і сульфіце.

8. Вызначце элемент X і назавіце злучэнне K_3XO_4 , масавая доля кіслароду ў якім роўная 30,19 %.

9. Назавіце рэчывы ў схеме, складзіце ўраўненні рэакцый паводле схемы:



10. Разлічыце масавую долю хлору ў сумесі, у якой масавая доля хларыду калію складае 67 %, хларыду натрыю — 27 %, аксідаў крэмнію і жалеза — 6 %.



§ 4. Колькасныя характарыстыкі рэчыва

Навука пачынаецца з тых часоў, як пачынаюць вымяраць.

Дакладная навука немагчымая без меры.

Д. І. Мендзялееў

Уласцівасці рэчываў, якія можна ацаніць колькасна, з дапамогай лічбаў, называюцца фізічнымі велічынямі.

Велічыні, якія характарызуюць масу часціц рэчыва (A_r , M_r , m_a) або ўтрыманне рэчыва ў сумесі (масавая доля ω (р-ва), аб'ёмная доля ϕ (р-ва)), мы разгледзелі ў папярэдніх параграфах. Некаторыя велічыні (аб'ём V , шчыльнасць ρ , маса m) падрабязна вывучаліся ў курсе фізікі.

У дадзеным параграфе больш дэталёва разгледзім асаблівасці адной з сямі асноўных фізічных велічынь Міжнароднай сістэмы адзінак СІ — **колькасць рэчыва**, таксама вядомай вам па папярэдніх гадах вывучэння хіміі і фізікі.

Колькасць рэчыва (хімічная колькасць)

Рэчывы ўдзельнічаюць у хімічных рэакцыях у пэўных колькасных суадносінах.

Каб вызначыць узаемасувязь колькасці часціц, якія ўзаемадзейнічаюць, з масай і аб'ёмам, увялі фізічную велічыню — колькасць рэчыва.

Колькасць рэчыва (хімічная колькасць) — *гэта фізічная велічыня, роўная адносінам колькасці структурных адзінак, якія складаюць яго порцыю, да пастаяннай Авагадра.*

Умоўнае абазначэнне колькасці рэчыва — n , адзінка велічыні — 1 моль. *Колькасць рэчыва* характарызуе лік любых канкрэтных часціц (атамаў, малекул, іонаў, формульных адзінак) у дадзенай порцыі.

Моль — гэта адзінка колькасці рэчыва (хімічнай колькасці).

1 моль — колькасць рэчыва, якая ўтрымлівае $6,02 \cdot 10^{23}$ структурных адзінак рэчыва (атамаў, малекул, іонаў або формульных адзінак).

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ — гэта фундаментальная фізічная канстанта, названая «*пастаянная Авагадра*». Менавіта столькі атамаў змяшчаецца ў порцыі вугляроду-12 масай 12 г. Столькі ж формульных адзінак знаходзіцца, напрыклад, у порцыі аксиду крэмнію(IV) масай 60 г, лікава роўнай яго адноснай формульнай масе.

Колькасць рэчыва ў нейкай порцыі можна разлічыць дзяленнем ліку ўсіх часціц на лік часціц, якія ўтрымліваюцца ў 1 моль рэчыва:

$$n = \frac{N}{N_A}.$$

Такім чынам, уводзячы адзінку вымярэння 1 моль, пераходзім ад разгляду ўзаемадзеяння асобных часціц да разгляду ўзаемадзеяння порцый рэчываў.

Малярная маса

Выкарыстанне адзінкі вымярэння колькасці рэчыва дазваляе ўзважваць рэчыва пэўнымі порцыямі колькасцю 1 моль або некалькі моляў. Маса аднаго моля рэчыва лікава роўная малярнай масе M . Яе таксама можна разлічыць дзяленнем масы порцыі рэчыва m на яго хімічную колькасць (лік моляў):

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

Такім чынам, **малярная маса** — *велічыня, роўная адносінам масы порцыі рэчыва да яго хімічнай колькасці*.

Размернасць малярнай масы — кг/моль, але хімікі часта карыстаюцца дольнай адзінкай г/моль. Лікава малярная маса роўная адноснай малекулярнай (формульнай) масе. Справядлівая толькі колькасная роўнасць, паколькі гаворка ідзе пра розныя фізічныя велічыні. Малярная маса характарызуе порцыю рэчыва, якая змяшчае $6,02 \cdot 10^{23}$ часціц, адносна малекулярная маса — адну часціцу (малекулу, формульную адзінку і інш.). Напрыклад, $M_r(\text{CO}_2) = 44$, значыць $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$. Малярная маса залежыць як ад колькаснага, так і ад якаснага саставу рэчыва (мал. 8).

Ведаючы неабходную для хімічнай рэакцыі колькасць рэчыва, лёгка разлічыць яго масу па формуле:

$$m(X) = M(X) \cdot n(X).$$



Мал. 8. Порцыі рэчываў колькасцю 1 моль:
а — вадкіх, б — цвёрдых, в — газападобных (н. у.)

Так, напрыклад, для сінтэзу патрэбен аксід медзі(II) колькасцю 0,25 моль. Паколькі малярная маса $M(\text{CuO}) = 80$ г/моль, то маса яго порцыі складае: $m(\text{CuO}) = M(\text{CuO}) \cdot n(\text{CuO}) = 0,25 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 20$ г, гэта значыць эксперыментатар павінен узважыць 20 г аксиду медзі(II).

Акрамя малярнай масы, кожнае рэчыва мае малярны аб'ём V_m , гэта значыць аб'ём рэчыва колькасцю 1 моль.

Малярны аб'ём газу V_m — велічыня, роўная адносінам аб'ёму дадзенай порцыі рэчыва $V(X)$ да яго хімічнай колькасці $n(X)$ у гэтай порцыі:

$$V_m = \frac{V(X)}{n(X)}.$$

Малярны аб'ём цвёрдых рэчываў і вадкасцей залежыць ад іх шчыльнасці.

Малярны аб'ём вады, кіслаты, металу і солі розны, таму што іх шчыльнасці таксама адрозніваюцца (мал. 8). Малярны аб'ём рэчыва можна таксама разлічыць па вядомай формуле $V = \frac{m}{\rho}$:

$$V_m = \frac{V}{n} = \frac{m}{\rho \cdot n} = \frac{n \cdot M}{\rho \cdot n} = \frac{M}{\rho},$$

дзе ρ — шчыльнасць рэчыва.

Напрыклад, малярны аб'ём воцатнай кіслаты:

$$V_m(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{M(\text{CH}_3\text{COOH})}{\rho(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{60 \text{ г/моль}}{1,05 \text{ г/см}^3} = 57,1 \text{ см}^3/\text{моль}.$$

Разлічым малярны аб'ём двух адвольна выбраных газаў — азоту і метану (пры нармальных умовах):

$$V_m(\text{CH}_4) = \frac{16,04 \text{ г/моль}}{0,7168 \text{ г/дм}^3} \approx 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль};$$

$$V_m(\text{N}_2) = \frac{28,01 \text{ г/моль}}{1,250 \text{ г/дм}^3} \approx 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль}.$$

Такім чынам, два адвольна выбраныя розныя газападобныя рэчывы — метан і азот — колькасцю 1 моль пры аднолькавых умовах займаюць адзін і той жа аб'ём. Гэта характэрна і для любых іншых газаў. Пры нармальных умовах малярны аб'ём газу $V_m = 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль}$.

Нагадаем, што нармальныя ўмовы — гэта тэмпература 0°C (273 K), ціск — $101,325 \text{ кПа}$.

Роўнасць аб'ёмаў розных газаў колькасцю 1 моль, якія вымяраюцца ў адных і тых жа ўмовах, тлумачыцца аднолькавым лікам малекул у выпадку або двух газаў і адной і той жа адлегласцю паміж малекуламі. У газах, у адрозненне ад вадкіх і цвёрдых рэчываў, памеры малекул не аказваюць значнага ўплыву на малярны аб'ём.

Сістэматызуем найважнейшыя колькасныя характарыстыкі рэчываў і іх сумесей (табл. 3).

Табліца 3. Колькасныя характарыстыкі рэчыва, порцыі рэчыва і рэчыва ў сумесі

Колькасныя характарыстыкі рэчыва					
Рэчыва			Порцыя рэчыва		
Велічыня	Абазначэнне і адзінкі вымярэння		Велічыня	Абазначэнне і адзінкі вымярэння	
Адносная малекулярная (формульная) маса	M_r	—	Маса	m	кг, г
Малярная маса	M	г/моль	Аб’ём	V	м ³
Малярны аб’ём	V_m	дм ³ /моль	Колькасць рэчыва	n	моль
Шчыльнасць	ρ	кг/м ³	Лік структурных адзінак (часціц)	N	—
Масавая доля элемента	ω	—; %			
Рэчыва ў сумесі					
Масавая доля рэчыва	ω	—; %	Малярная канцэнтрацыя рэчыва	c	моль/дм ³
Аб’ёмная доля рэчыва	φ	—; %			

Колькасць рэчыва (хімічная колькасць) — гэта фізічная велічыня, роўная адносінам колькасці структурных адзінак, якія складаюць яго порцыю, да пастаяннай Авагадра.

Колькасць рэчыва можа быць разлічана па адной з трох формул:

$$n = \frac{N}{N_A}, n = \frac{m}{M}, n = \frac{V}{V_m}.$$

Пытанні, заданні, задачы

1. Назавіце фізічныя велічыні, якія абазначаюцца сімваламі: N , N_A , V , V_m , m , ω , ρ .
2. Запішыце назвы фізічных велічынь, для вымярэння якіх прызначана лабараторнае абсталяванне, прадстаўленае на малюнку 9.



Мал. 9. Лабараторнае абсталяванне для вымярэнняў:

а — мерны цыліндр, б — мерная шклянка, в — вагі электронныя, г — арэометр, д — шалі, е — лінейка

3. Разлічыце колькасць вуглякіслага газу (моль), якая змяшчае $1,505 \cdot 10^{23}$ малекул.
4. Вызначце, які аб'ём (н. у.) займае метан: а) колькасцю 1,5 моль; б) масай 24 кг.
5. Разлічыце адносную малекулярную (формульную) масу, малярную масу, лік структурных адзінак і аб'ём порцыі рэчыва масай 15 г, калі рэчывам з'яўляецца: а) воцатная кіслата ($\rho(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,05 \text{ г/см}^3$); б) алюміній ($\rho(\text{Al}) = 2,7 \text{ г/см}^3$); в) кісларод (н. у.); г) хлор (н. у.).
6. Разлічыце масу малекул O_2 і H_2O ў а. а. м., грамах, кілаграмах.
7. Вызначце масу сумесі, якая складаецца з 12 моль вадароду і 8 моль азоту.
8. Вызначце лік усіх атамаў у аксідзе крэмнію(IV) масай 3 г.
9. Разлічыце масу воцатнай кіслаты, якая змяшчае столькі ж атамаў, колькі іх знаходзіцца ў вуглякіслым газе масай 704 г?
10. Вызначце масавую долю вугляроду ў сумесі, якая складаецца з 3 моль вуглякіслага і 5 моль чаднага газу.

