

В. М. Хвалюк, В. І. Рэзпкін

# Зборнік задач па **ХІМІІ**

**7**  
клас



# ПЕРЫЯДЫЧНАЯ СІСТЭМА ХІМІЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАЎ Д. І. МЕНДЗЯЛЕЕВА

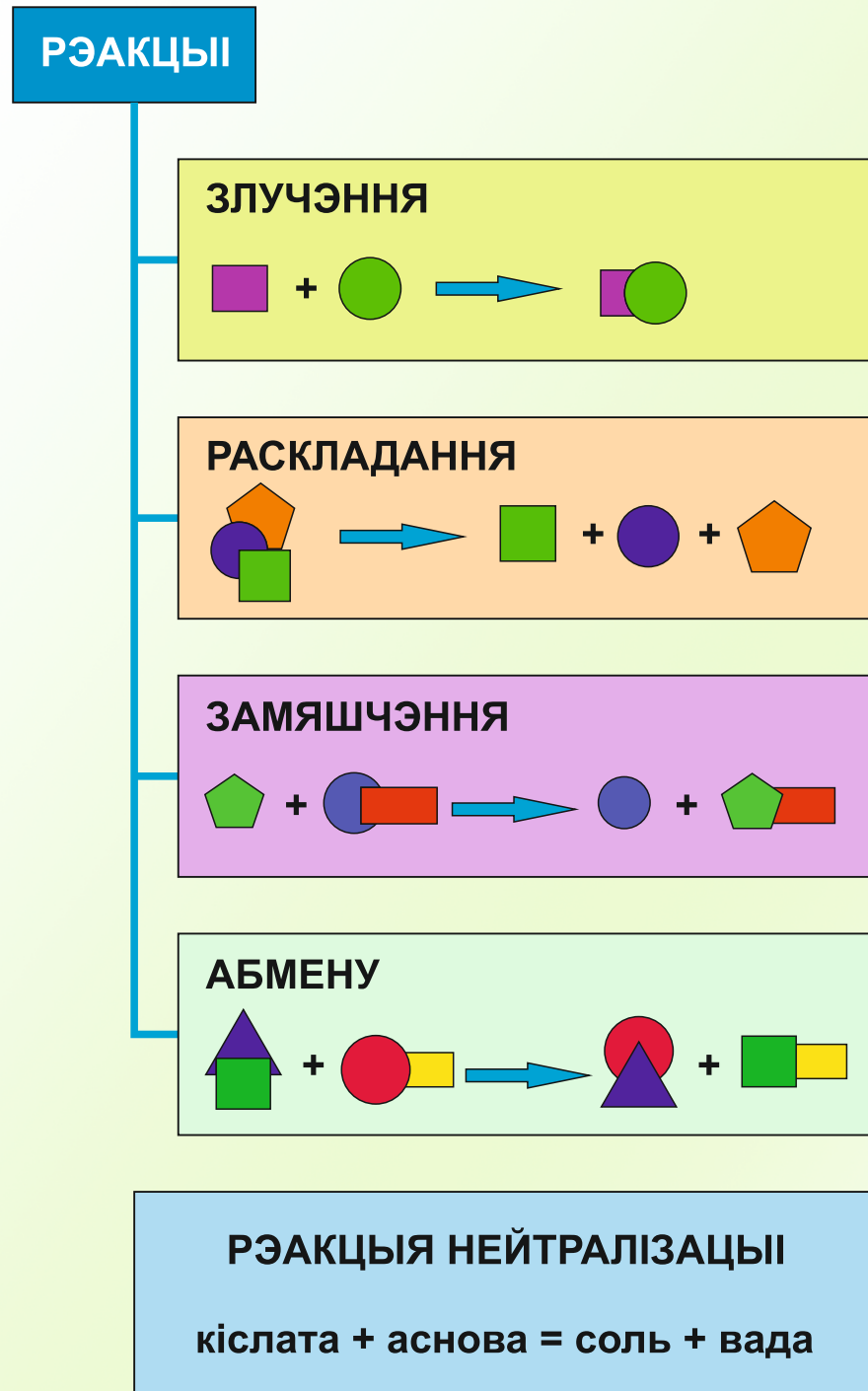
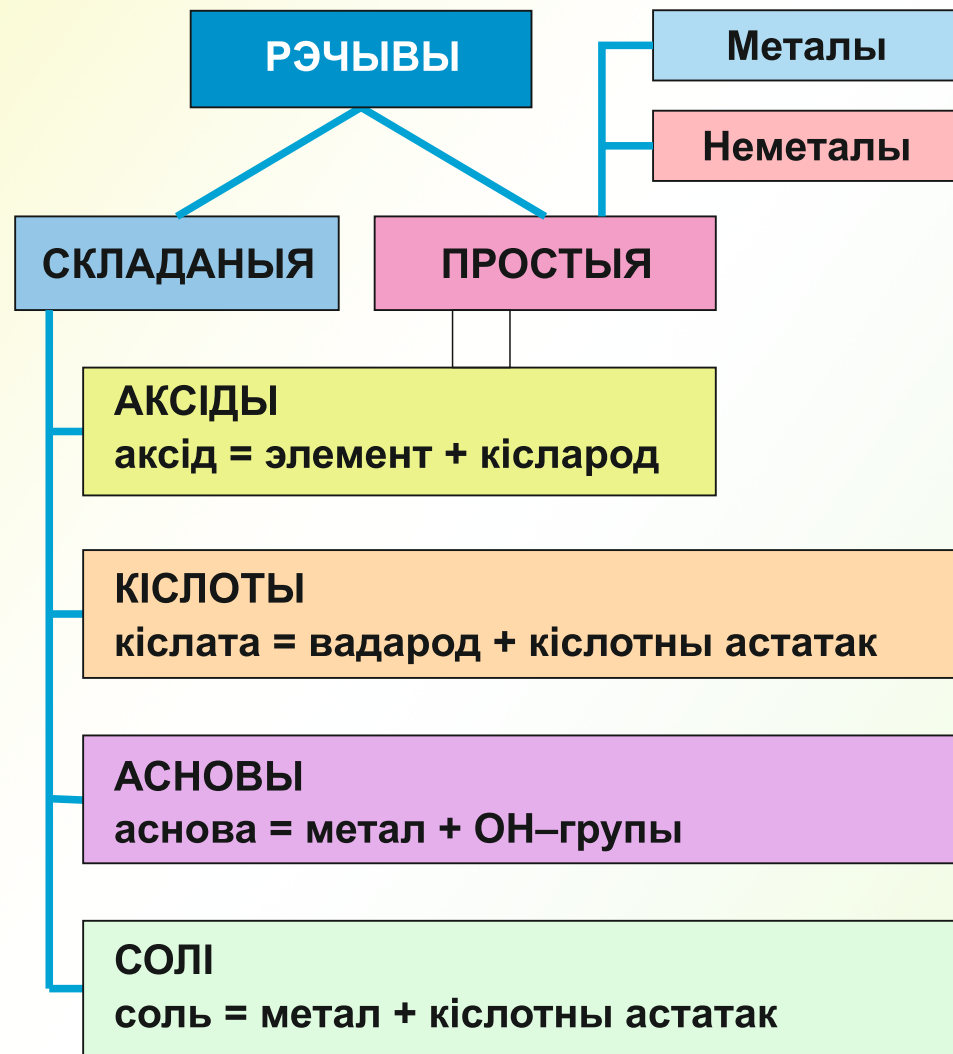
ПЕРЫЯДЫ	ГРУПЫ																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	IA																	VIIIA
1	1 <b>H</b> 1,00794 ВАДАРОД	Атамны нумар — Сімвал элемента Адносная атамная маса — Назва элемента																2 <b>He</b> 4,002602 ГЕЛІЙ
2	3 <b>Li</b> 6,941 ЛІТЫЙ	4 <b>Be</b> 9,012182 БЕРЫЛІЙ											5 <b>B</b> 10,811 БОР	6 <b>C</b> 12,011 ВУГЛЯРОД	7 <b>N</b> 14,00674 АЗОТ	8 <b>O</b> 15,9994 КІСЛАРОД	9 <b>F</b> 18,9984032 ФТОР	10 <b>Ne</b> 20,1797 НЕОН
3	11 <b>Na</b> 22,989770 НАТРЫЙ	12 <b>Mg</b> 24,3050 МАГНІЙ	IIIB	VIB	VB	VIB	VIIIB	VIIIIB			IB	IIIB	13 <b>Al</b> 26,981538 АЛЮМІНІЙ	14 <b>Si</b> 28,0855 КРЭМНІЙ	15 <b>P</b> 30,9738 ФОСФАР	16 <b>S</b> 32,066 СЕРА	17 <b>Cl</b> 35,452 ХЛОР	18 <b>Ar</b> 39,948 АРГОН
4	19 <b>K</b> 39,0983 КАЛІЙ	20 <b>Ca</b> 40,078 КАЛЬЦЫЙ	21 <b>Sc</b> 44,955910 СКАНДЫЙ	22 <b>Ti</b> 47,867 ТЫТАН	23 <b>V</b> 50,9415 ВАНАДЫЙ	24 <b>Cr</b> 51,9961 ХРОМ	25 <b>Mn</b> 54,938049 МАРГАНЕЦ	26 <b>Fe</b> 55,845 ЖАЛЕЗА	27 <b>Co</b> 58,933200 КОБАЛЬТ	28 <b>Ni</b> 58,6934 НИКЕЛЬ	29 <b>Cu</b> 63,546 МЕДЗЬ	30 <b>Zn</b> 65,39 ЦЫНК	31 <b>Ga</b> 69,723 ГАЛІЙ	32 <b>Ge</b> 72,61 ГЕРМАНІЙ	33 <b>As</b> 74,922 МЫШ'ЯК	34 <b>Se</b> 78,96 СЕЛЕН	35 <b>Br</b> 79,904 БРОМ	36 <b>Kr</b> 83,80 КРЫПТОН
5	37 <b>Rb</b> 85,4678 РУБІДЫЙ	38 <b>Sr</b> 87,62 СТРОНЦЫЙ	39 <b>Y</b> 88,90585 ІТРЫЙ	40 <b>Zr</b> 91,224 ЦЫРКОНІЙ	41 <b>Nb</b> 92,90638 НІОБІЙ	42 <b>Mo</b> 95,94 МАЛІБЭДЭН	43 <b>Tc</b> [98] ТЭХНЕЦЫЙ	44 <b>Ru</b> 101,07 РУТЭНІЙ	45 <b>Rh</b> 102,905 РОДЫЙ	46 <b>Pd</b> 106,42 ПАЛАДЫЙ	47 <b>Ag</b> 107,8682 СЕРАБРО	48 <b>Cd</b> 112,411 КАДМІЙ	49 <b>In</b> 114,818 ІНДЫЙ	50 <b>Sn</b> 118,710 ВОЛАВА	51 <b>Sb</b> 121,760 СУРМА	52 <b>Te</b> 127,60 ТЭЛУР	53 <b>I</b> 126,90447 ЁД	54 <b>Xe</b> 131,29 КСЕНОН
6	55 <b>Cs</b> 132,90545 ЦЭЗІЙ	56 <b>Ba</b> 137,327 БАРЫЙ	57 <b>La</b> 138,9055 ЛАНТАН	72 <b>Hf</b> 178,49 ГАФНІЙ	73 <b>Ta</b> 180,9479 ТАНТАЛ	74 <b>W</b> 183,85 ВАЛЬФРАМ	75 <b>Re</b> 186,207 РЭНІЙ	76 <b>Os</b> 190,23 ОСМІЙ	77 <b>Ir</b> 192,22 ІРЫДЫЙ	78 <b>Pt</b> 195,078 ПЛАЦІНА	79 <b>Au</b> 196,96654 ЗОЛАТА	80 <b>Hg</b> 200,59 РТУЦЬ	81 <b>Tl</b> 204,3833 ТАЛІЙ	82 <b>Pb</b> 207,2 СВІНЕЦ	83 <b>Bi</b> 208,98037 ВІСМУТ	84 <b>Po</b> 208,9824 ПАЛОНІЙ	85 <b>At</b> 209,9871 АСТАТ	86 <b>Rn</b> 222,0176 РАДОН
7	87 <b>Fr</b> [223] ФРАНЦЫЙ	88 <b>Ra</b> [226] РАДЫЙ	89 <b>Ac</b> [227] АКТЫНІЙ	104 <b>Rf</b> [261] РЭЗЕРФАРДЫЙ	105 <b>Db</b> [262] ДУБНІЙ	106 <b>Sg</b> [266] СІБОРГІЙ	107 <b>Bh</b> [264] БОРЫЙ	108 <b>Hs</b> [269] ХАСІЙ	109 <b>Mt</b> [268] МЭЙТНЭРЫЙ	110 <b>Ds</b> [271] ДАРМШТАДЫЙ	111 <b>Rg</b> [272] РЭНТГЕНІЙ	112 <b>Uub</b> [277]	113 <b>Uut</b> [284]	114 <b>Uuq</b> [285]	115 <b>Uup</b> [288]	116 <b>Uuh</b> [289]	117 <b>Uus</b> [294]	118 <b>Uuo</b> [293]

## ЛАНТАНІДЫ

58 <b>Ce</b> 140,115 ЦЭРЫЙ	59 <b>Pr</b> 140,907 ПРАЗЕАДЫМ	60 <b>Nd</b> 144,24 НЕАДЫМ	61 <b>Pm</b> 144,913 ПРАМЕТЫЙ	62 <b>Sm</b> 150,36 САМАРЫЙ	63 <b>Eu</b> 151,965 ЕУРОПІЙ	64 <b>Gd</b> 157,25 ГАДАЛІНІЙ	65 <b>Tb</b> 158,9253 ТЭРБІЙ	66 <b>Dy</b> 162,50 ДЫСПРОЗІЙ	67 <b>Ho</b> 164,9303 ГОЛЬМІЙ	68 <b>Er</b> 167,26 ЭРБІЙ	69 <b>Tm</b> 168,9342 ТУЛІЙ	70 <b>Yb</b> 173,04 ІТЭРБІЙ	71 <b>Lu</b> 174,967 ЛЮТЭЦЫЙ
----------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

## АКТЫНІДЫ

90 <b>Th</b> 232,0381 ТОРЫЙ	91 <b>Pa</b> 231,0359 ПРАТАКТЫНІЙ	92 <b>U</b> 238,0289 УРАН	93 <b>Np</b> 237,0482 НЕПУНІЙ	94 <b>Pu</b> 244,0642 ПЛУТОНІЙ	95 <b>Am</b> 243,0614 АМЕРЫЦЫЙ	96 <b>Cm</b> 247,0703 КЮРЫЙ	97 <b>Bk</b> 247,0703 БЕРКЛІЙ	98 <b>Cf</b> 251,0796 КАЛІФОРНІЙ	99 <b>Es</b> 252,083 ЭЙНШТЭЙНІЙ	100 <b>Fm</b> 257,0951 ФЕРМІЙ	101 <b>Md</b> 258,099 МЕНДЗЯЛЕВІЙ	102 <b>No</b> 259,1009 НОБЕЛІЙ	103 <b>Lr</b> 260,105 ЛАЎРЭНСІЙ
-----------------------------------	---	---------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------	-------------------------------------	---	--------------------------------------	---------------------------------------



УДК 54(075.3=161.3)  
ББК 24я721  
Х30

*Пераклад з рускай Л. Б. Сопат*

Рэцэнзенты: кафедра хіміі, тэхналогіі электрахімічных вытворчасцей і матэрыялаў электроннай тэхнікі факультэта хімічнай тэхналогіі і тэхнікі ўстаноў адукацыі «Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт» (асістэнт кафедры, кандыдат хімічных навук *І. У. Шуляк*); метадыст вышэйшай кваліфікацыйнай катэгорыі вучэбна-метадычнага аддзела прыродазнаўчых і тэхналагічных дысцыплін дзяржаўнай устаноў адукацыі «Мінскі абласны інстытут развіцця адукацыі» *Я. М. Уласавец*

**Хвалюк, В. М.**

**Х30** Зборнік задач па хіміі : вучэбны дапаможнік для 7-га класа ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі з беларускай мовай навучання / В. М. Хвалюк, В. І. Рэзьяпкін ; пад рэд. В. М. Хвалюка. — Мінск : Адукацыя і выхаванне, 2019. — 160 с.

ISBN 978-985-599-009-4.

УДК 54(075.3=161.3)

ББК 24я721

ISBN 978-985-599-009-4

- © Хвалюк В. М., Рэзьяпкін В. І., 2019
- © Сопат Л. Б., пераклад на беларускую мову, 2019
- © Афармленне. РУП «Выдавецтва “Адукацыя і выхаванне”», 2019

# ПРАДМОВА

---

Прапануемы зборнік задач па хіміі прызначаны для вучняў сёмых класаў устаноў агульнай сярэдняй адукацыі, якія вывучаюць хімію на базавым узроўні. У ім змяшчаюцца заданні на ўсе асноўныя тыпы разліковых задач, прадугледжаных вучэбнай праграмай па хіміі.

Дадзены ў зборніку матэрыял разбіты па тэмах і параграфрах у поўнай адпаведнасці з вучэбным дапаможнікам «Хімія» для 7-га класа.

Перш чым прыступаць да выканання заданняў, трэба ўважліва вывучыць тэарэтычны матэрыял адпаведных параграфраў вучэбнага дапаможніка. Пры рашэнні і афармленні задач рэкамендуецца выкарыстоўваць прыведзеныя ў зборніку ўмоўныя абазначэнні, скарачэнні і адзінкі фізічных велічынь, рэкамендаваныя Міжнародным саюзам тэарэтычнай і прыкладной хіміі (IUPAC). Лікавыя разлікі неабходна праводзіць з улікам дакладнасці зыходных даных. Пры правядзенні вылічэнняў трэба выкарыстоўваць калькулятар, а прамежкавыя і канчатковыя велічыні акругляць да неабходнай дакладнасці. У канцы зборніка прыводзяцца некаторыя даведачныя матэрыялы і адказы на разліковыя задачы.

Зборнік будзе карысны вучням для паўтарэння курса хіміі пры падрыхтоўцы да экзаменаў, цэнтралізаванага тэсціравання па хіміі, а таксама школьным прадметным алімпіядам па гэтай дысцыпліне.

Аўтары будуць удзячныя ўсім, хто сфармулюе і дашле свае заўвагі і рэкамендацыі па паляпшэнні зборніка на адрас: 220030, г. Мінск, пр. Незалежнасці, 4, Белдзяржуніверсітэт, хімічны факультэт.

*Аўтары*

## Умоўныя абазначэнні

---

н. у. — нармальныя ўмовы ( $0\text{ }^\circ\text{C}$  і  $101,325\text{ кПа}$ ).

$m_a(X)$  — маса атама X. Напрыклад,  $m_a(\text{Na})$  — маса атама натрыю.

$m_m(X)$  — маса малекулы X. Напрыклад,  $m_m(\text{CO}_2)$  — маса малекулы  $\text{CO}_2$ .

$1u = 1,66 \cdot 10^{-24}\text{ г} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ кг}$  — атамная адзінка масы (а.е.м.).

$m(X)$  — маса ўзору X (навескі, порцыі, фізічнага цела). Напрыклад,  $m(\text{Fe})$  — маса ўзору жалеза,  $m(\text{H}_2\text{O})$  — маса порцыі вады,  $m(\text{Al})$  — маса алюмініевай дэталі.

$m(A + B)$  — маса сумесі рэчываў A і B. Напрыклад,  $m(\text{Fe} + \text{Cu})$  — маса сумесі жалеза і медзі,  $m(\text{HCl} + \text{H}_2\text{O})$  — маса сумесі  $\text{HCl}$  і  $\text{H}_2\text{O}$ .

$A_r(X)$  — адносная атамная маса хімічнага элемента X. Напрыклад,  $A_r(\text{Na})$  — адносная атамная маса натрыю.

$N(X)$  — лік часціц X (атамаў, малекул, формульных адзінак і інш.). Напрыклад,  $N(\text{Na})$  — лік атамаў натрыю,  $N(\text{H}_2\text{O})$  — лік малекул вады,  $N(\text{NaCl})$  — лік формульных адзінак хларыду натрыю.

$N(A + B)$  — сумарны лік часціц A і B у сумесі. Напрыклад,  $N(\text{O}_2 + \text{O}_3)$  — сумарны лік малекул  $\text{O}_2$  і  $\text{O}_3$  у сумесі;  $N(\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4)$  — лік малекул  $\text{H}_2\text{O}$  і  $\text{H}_2\text{SO}_4$  у сумесі.

$M_r(X)$  — адносная малекулярная маса рэчыва X з малекулярнай будовай. Напрыклад,  $M_r(\text{CO}_2)$  — адносная малекулярная маса вуглякіслага газу.

$M_r(X)$  — адносная формульная маса рэчыва X з немалекулярнай будовай. Напрыклад,  $M_r(\text{NaCl})$  — адносная формульная маса хларыду натрыю.

$w(X)$  — масавая доля  $X$  (хімічнага элемента, простага або складанага рэчыва) у сумесі, у саставе складанага рэчыва, у раствору і г. д. Напрыклад,  $w(\text{Fe})$  — масавая доля жалеза ў сплаве (у складаным рэчыве);  $w(\text{O}_2)$  — масавая доля простага рэчыва кіслароду (у сумесі газаў).

$V(X)$  — аб'ём рэчыва  $X$ . Напрыклад,  $V(\text{O}_2)$  — аб'ём кіслароду,  $V(\text{H}_2\text{O})$  — аб'ём вады.

$V(A + B)$  — аб'ём сумесі газаў  $A$  і  $B$ , аб'ём раствору, які змяшчае рэчывы  $A$  і  $B$ . Напрыклад,  $V(\text{H}_2 + \text{O}_2)$  — аб'ём газавай сумесі  $\text{H}_2$  і  $\text{O}_2$ ,  $V(\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O})$  — аб'ём сумесі  $\text{HNO}_3$  і  $\text{H}_2\text{O}$ .

$Q$  — колькасць цеплаты, якая вылучылася або паглынулася ў выніку працякання хімічнай рэакцыі.

# УВОДЗІНЫ

---

## § 1. Што вывучае хімія?

1. Назавіце рады, у якіх усё пералічанае адносіцца да фізічных цел:

- а) крэйда, кубак, смартфон;
- б) электраправоднасць, прабірка, нажніцы;
- в) цяпло, радасць, кніга;
- г) воблака, аўтамабіль, батон;
- д) аб'ём, газета, кошт;
- е) лядзяш, сшытак, камень;
- ж) шчыльнасць, пах, колер.

2. Паглядзіце вакол сябе і запішыце ў сшыткі назвы дзесяці фізічных цел, якія акружаюць вас. Падкрэсліце назвы тых фізічных цел, якія зроблены з матэрыялаў, да вытворчасці якіх хімія мае непасрэдня адносіны. Які вывад можна зрабіць аб значэнні хіміі?

3. Прывядзіце па тры прыклады фізічных цел, якія зроблены з:

- а) гумы; б) паперы; в) пластмасы; г) металу.

4. Якіх фізічных цел у паўсядзённым жыцці вакол вас больш — якія складаюцца з аднаго рэчыва або якія складаюцца з некалькіх рэчываў?

5. Пакажыце лік, да якога бліжэй за ўсё лік вядомых у цяперашні час хімічных рэчываў:

- а) 1 тысяча;                      д) 10 мільёнаў;
- б) 10 тысяч;                      е) 100 мільёнаў;
- в) 100 тысяч;                      ж) 1 мільярд;
- г) 1 мільён;                      з) 10 мільярдаў.

6. Які прыкладна лік новых рэчываў атрымліваюць хімікі ўсіх краін штогод?



7. Што з пералічанага адносіцца да ўласцівасцей рэчыва:

- а) маса;
- б) колер;
- в) аб’ём;
- г) пах;
- д) электраправоднасць;
- е) тэмпература плаўлення?

8. Назавіце тры рэчывы, якія валодаюць усімі пералічанымі ўласцівасцямі: добра адлюстроўваюць святло, якое на іх падае (маюць бляск), добра праводзяць электрычны ток і цяпло, пры механічным уздзеянні могуць змяняць сваю форму (валодаюць пластычнасцю). Якую агульную назву маюць рэчывы з такімі ўласцівасцямі?

9. Што з пералічанага справядліва ў адносінах да фізічных цел, з якімі мы сутыкаемся ў побыце і навакольнай прыродзе:

а) усе фізічныя целы, якія нас акружаюць, складаюцца з аднаго і таго ж рэчыва;

б) фізічныя целы, якія складаюцца з аднаго і таго ж рэчыва, могуць мець розную форму, памер, масу;

в) большасць фізічных цел складаюцца з некалькіх рэчываў;

г) памер, форма і маса фізічнага цела ўплываюць на фізічныя ўласцівасці рэчыва, з якога яно складаецца;

в) лік розных рэчываў роўны ліку фізічных цел, якія нас акружаюць?

10. У побыце і ў навакольнай прыродзе вы сутыкаецеся з многімі рэчывамі. Запішыце ў сшыткі назвы дзесяці вядомых вам рэчываў і пакажыце ў дужках, у якім агрэгатыўным стане (вадкім, цвёрдым або газападобным) знаходзіцца кожнае з іх пры пакаёвых умовах.

11. Якія фізічныя ўласцівасці рэчываў можна вызначыць з дапамогай органаў пачуццяў, а якія — толькі з дапамогай спецыяльных прыстасаванняў

і прыбораў? Прывядзіце па тры прыклады для кожнага выпадку.

**12.** Для дадзеных у табліцы велічынь і прыбораў укажыце пару, якая адсутнічае, і атрыманыя адказы запішыце ў сшыткі (напрыклад, час — секундамер):

Велічыня	Прыбор для вымярэння
	лінейка
маса	
тэмпература	
	мензурка
	спідометр

**13.** Адною з фізічных уласцівасцей рэчываў з'яўляецца пах. Запішыце ў сшыткі назвы вядомых вам трох рэчываў або фізічных цел, якія маюць пах. Назавіце, якія з пералічаных вамі рэчываў маюць:

- а) прыемны пах;
- б) непрыемны пах;
- в) характэрны пах.

**14.** Растворы, чаму пах невядомага рэчыва ў пасудзіне неабходна вызначаць асцярожна, накіроўваючы паветра ад невядомага рэчыва ў свой бок з дапамогай далоні? Што можа адбыцца, калі рэзка ўцягнуць носам паветра з пасудзіны з невядомым рэчывам?

**15.** Згодна з правіламі паводзін, у кабінете хіміі і ў хімічнай лабараторыі забараняецца прымаць ежу,

класці на стол прадукты харчавання, піць ваду з хімічнага посуду (шклянкі, колбы і т. п.). Коротка растлумачце такое патрабаванне.

**16.** Апішыце вядомыя вам фізічныя ўласцівасці наступных фізічных цел: лядзяш, гумовы шланг, сярэбраны пярсцёнак, керамічная плітка, шклянка.

**17.** У кожнай з дзвюх шклянак знаходзіцца белы парашок. Абодва парашкі не маюць паху, добра растваральныя ў вадзе, але не растваральныя ў бензіне, не праводзяць электрычны ток. Адно і тое ж рэчыва знаходзіцца ў розных шклянках ці не? Коротка растлумачце свой адказ.

**18.** Якія з пералічаных уласцівасцей пітной соды адносяцца да фізічных, а якія — да хімічных:

а) пітная сода не мае паху;

б) пры награванні пітной соды вылучаецца вуглякіслы газ;

в) пры дабаўленні да раствору пітной соды раствору меднага купарвасу ўтвараецца блакітны асадак;

г) у цвёрдым аграгатным стане пітная сода ўяўляе сабой бясколерныя крышталі;

в) пры ўздзеянні на пітную соду воцату вылучаецца вуглякіслы газ;

е) пітная сода растваральная ў вадзе;

ж) пры звычайных умовах пітная сода ўяўляе сабой цвёрдае рэчыва;

з) крышталі пітной соды маюць невысокую цвёрдасць?

**19.** Зялёныя расліны маюць вялікае значэнне для жыцця на нашай планеце. Яны здольныя выкарыстоўваць энергію сонечнага святла для сінтэзу глюкозы з вуглякіслага газу і вады. Гэты працэс

называецца фотасінтэзам. Адным з рэчываў, якое ўтвараецца падчас фотасінтэзу, з'яўляецца кісларод. Да хімічных ці фізічных працэсаў адносіцца фотасінтэз? Адказ растлумачце.

**20.** З азначэння хіміі можна зрабіць вывад аб тым, чым займаецца або што з'яўляецца прадметам хіміі. Чым займаюцца іншыя навукі: фізіка, геаграфія, біялогія, літаратура, гісторыя, астраномія, матэматыка? Якія з пералічаных навук адносяцца да прыродазнаўчых, а якія — да гуманітарных?

**21.** З хімічнымі працэсамі чалавек пастаянна сутыкаецца ў паўсядзённым жыцці. Прывядзіце тры прыклады вядомых вам хімічных працэсаў. Якое значэнне яны маюць для чалавека?

**22.** У хімічных лабараторыях вучоныя могуць ператвараць адны рэчывы ў другія. А ці могуць ператварэнні адных рэчываў у другія працякаць у навакольнай прыродзе? Прывядзіце тры прыклады ператварэння рэчываў у прыродзе.

**23.** Акрамя хіміі, вы ўжо знаёмы з такімі навукамі, як фізіка і біялогія. Гэтыя навукі (а таксама некаторыя іншыя) называюць прыродазнаўчымі таму, што яны вывучаюць розныя бакі навакольнай прыроды. Пры гэтым адзін і той жа аб'ект можа даследавацца рознымі навукамі. Так, напрыклад, маючы крышталі цукру, можна:

а) вымяраць такія характарыстыкі крышталяў цукру, як крохкасць, цвёрдасць, прапусканне святла, электра- і цеплаправоднасць;

б) даследаваць уплыў цукру на клеткі жывых арганізмаў;

в) вывучаць ператварэнне цукру ў глюкозу і фруктозу.

Прадстаўнікі якой з прыродазнаўчых навук (хіміі, фізікі ці біялогіі) займаюцца пералічанымі вышэй даследаваннямі?

**24.** Хімія адыгрывае важную ролю ў развіцці прамысловасці і сельскай гаспадаркі. Прывядзіце прыклады пяці прадуктаў ці матэрыялаў, якія выкарыстоўваюцца ў быццё, сельскай гаспадарцы, прамысловасці, медыцыне, энергетыцы, біятэхналогіі, што атрымліваюць хімічным спосабам.

**25.** Якія станоўчыя і адмоўныя вынікі для грамадства прынесла бурнае развіццё хімічнай прамысловасці?

## **§ 2. Хімія ўчора, сёння, заўтра**

**26.** Прывядзіце прыклады хімічных ператварэнняў, з якімі сутыкаўся старажытны чалавек. Якія хімічныя ператварэнні ў прыродзе мы з вамі назіраем ў жыцці?

**27.** Якія рэчывы былі ўпершыню атрыманы чалавекам з дапамогай хімічных ператварэнняў? Якая практычная каштоўнасць гэтых рэчываў?

**28.** Якія металы старажытны чалавек навучыўся ўпершыню атрымліваць хімічным спосабам? Для якіх мэт ён іх выкарыстаў? Якая роля медзі для развіцця цывілізацыі? Чаму адзін з перыядаў развіцця чалавецтва названы медным векам?

**29.** Якія «хімічныя рамёствы» з'явіліся першымі? Якое іх значэнне для развіцця грамадства? Як гэтыя рамёствы паўплывалі на ўзровень жыцця людзей?

**30.** У які перыяд свайго развіцця старажытны чалавек навучыўся выплаўляць бронзу? Як называецца

гэты перыяд развіцця чалавецтва? У чым заключаецца перавага бронзы над меддзю?

**31.** Якія новыя хімічныя працэсы былі асвоены ў жалезным веку? Якая роля жалеза для сучаснага этапу развіцця чалавецтва? Ці можна лічыць, што «жалезны» век і сёння працягваецца? Дайце абгрунтаваны адказ.

**32.** Што такое «філасофскі камень»? Чаму многія даследчыкі на працягу амаль паўтары тысячы гадоў спрабавалі яго атрымаць? Як пачалі называць паслядоўнікаў гэтай ідэі?

**33.** Растворачце паходжанне тэрміна «хімія».

**34.** Ці можна з паветра вырабляць мінеральныя ўгнаенні, якія выкарыстоўваюцца ў сельскай гаспадарцы? Аказваецца, можна. Менавіта так паступаюць на прадпрыемстве «Гродна Азот». Там з азоту, які змяшчаецца ў паветры, вырабляюць азотныя ўгнаенні. Да хімічных ці фізічных працэсаў адносіцца працэс атрымання мінеральных угнаенняў з паветра? Кратка растлумачце свой адказ.

**35.** У цяперашні час інтэнсіўна развіваецца адзін з раздзелаў сучаснай хіміі — «нанахімія». Асноўную ўвагу нанахімія надае ўласцівасцям, будове і асаблівасцям хімічных ператварэнняў наначасціц, памеры якіх не перавышаюць адной дзесяцітысячнай долі міліметра. Разлічыце, які лік такіх наначасціц мог бы змясціцца паміж Гомелем і Мінскам, адлегласць паміж якімі складае 380 км.

**36.** У Гродне пабудаваны смеццэперапрацоўчы завод. На працягу года на ім сарціруецца і перапрацоўваецца каля 120 тыс. тон адходаў. Плануецца таксама паасобны збор бытавых адходаў у кожным жылым двары. Растворачце, чаму існуе

патрэба ў будаўніцтве такіх заводаў і якая ад іх карысць эканоміцы краіны і навакольнаму асяроддзю.

**37.** У левай частцы табліцы прыведзены прозвішчы вялікіх вучоных, у сярэдняй — назвы краін, у правай — уклад у навуку. Падбярыце правільныя спалучэнні прозвішча вучонага, краіны, грамадзянінам якой ён з’яўляўся, яго ўклад у навуку і запішыце ў сшыткі свае адказы (напрыклад, 112, 235 і г. д.):

1) Міхаіл Васільевіч Ламаносаў;	1) Францыя;	1) даказаў закон захавання масы рэчыва;
2) Роберт Бойль;		2) заснавальнік сучаснага вучэння пра атамную будову рэчываў;
3) Антуан Ларан Лавуазье;	2) Расія;	3) адкрыў закон залежнасці аб’ёму газаў ад ціску;
4) Джон Дальтон;		4) развіваў уяўленні пра атамна-малекулярную будову рэчываў;
5) Аляксандр Міхайлавіч Бутлераў;	3) Швецыя;	5) стварыў тэорыю хімічнай будовы арганічных рэчываў;
6) Ёёнс Якаб Берцэліус	4) Англія	6) устанавіў дакладныя значэнні атамных мас многіх хімічных элементаў

Пры выкананні дадзенага задання вы можаце карыстацца інфармацыяй, якая даступна ў сетцы Інтэрнэт.

**38.** З кожным годам роля хіміі ў развіцці грамадства ўзрастае ўсё больш. Прывядзіце прыклады пазітыўнага ўплыву хіміі на навукова-тэхнічны прагрэс.

**39.** Паспрабуйце з дапамогай сеткі Інтэрнэт даведацца, якое хімічнае прадпрыемства знаходзіцца бліжэй за ўсё да вашай школы, якую хімічную прадукцыю яно выпускае.

**40.** Назавіце тры беларускія прадпрыемствы, на якіх выпускаюць хімічныя рэчывы ў прамысловых маштабах. У якіх гарадах яны размешчаны?

**41.** Якую хімічную прадукцыю выпускае адкрытае акцыянернае таварыства «Нафтан» (г. Наваполацк)? Што служыць сыравінай для вытворчасці гэтых прадуктаў і для чаго яны выкарыстоўваюцца?

**42.** Якую прадукцыю выпускае ААТ «Беларуськалій»? У якім горадзе размешчана вытворчасць «Беларуськалію» і для чаго выкарыстоўваецца яго прадукцыя?

**43.** Нягледзячы на велізарнае станоўчае значэнне хіміі і хімічных працэсаў для развіцця цывілізацыі, існуюць і некаторыя негатыўныя вынікі шырокага пранікнення хіміі ў наша жыццё. Прывядзіце тры прыклады негатыўных вынікаў шырокамаштабнай вытворчасці і выкарыстання хімічных рэчываў і матэрыялаў.

### **§ 3. Знаёмства з хімічнай лабараторыяй**

**44.** Ахарактарызуйце асаблівасці, якія ўласцівы хімічнай лабараторыі. Чым яна адрозніваецца ад



іншых лабараторый (біялагічнай, фізічнай)? Якія прыборы, абсталяванне і посуд выкарыстоўваюцца ў хімічнай лабараторыі?

**45.** Работа ў хімічнай лабараторыі звязана з пэўнай небяспекай. Што катэгарычна забаронена рабіць у хімічнай лабараторыі? Назавіце правільныя адказы:

а) парушаць правілы паводзін у хімічнай лабараторыі;

б) задаваць настаўніку або лабаранту пытанні;

в) прымаць ежу;

г) мыць хімічны посуд;

д) запальваць спіртоўку;

е) пераапрацаваць;

ж) выкарыстоўваць хімічны посуд для піцця;

з) набіраць адной і той жа лыжкай або піпеткай розныя рэчывы;

і) спрабаваць рэактывы на смак;

к) парушаць методыку выканання доследу;

л) размаўляць;

м) браць рукамі хімічныя рэчывы.

**46.** Што неабходна зрабіць, перш чым прыступіць да работы, у хімічнай лабараторыі? Выберыце правільны адказ:

а) вывучыць дамашняе заданне;

б) зняць верхнюю вопратку;

в) выключыць мабільны тэлефон;

г) азнаёміцца з правіламі паводзін у хімічнай лабараторыі;

д) старанна вымыць рукі;

е) папярэдне дома паставіць некалькі хімічных эксперыментаў.

**47.** Выпішыце з прыведзенага спіса назвы: а) хімічнага посуду; б) мернага хімічнага посуду; в) награвальных прыбораў:

мерны цыліндр, газавая гарэлка, спіртоўка, шклянка, фарфоравы кубак, мензурка, электраплітка, мерная шклянка, кругладонная колба, шкляная лейка, прабірка.

**48.** Прывядзіце па тры прыклады хімічнага посуду або лабараторнага абсталявання, вырабленых:

- а) са шкла;
- б) фарфору;
- в) металу.

**49.** Найбольш часта для вырабу хімічнага посуду выкарыстоўваюць шкло. Чым гэта можна растлумачыць? Якія перавагі і якія недахопы мае шкло як матэрыял для вырабу хімічнага посуду?

**50.** Эксперыменты ў хімічнай лабараторыі трэба праводзіць у лабараторным халаце. Як вы думаеце чаму?

**51.** Уважліва разгледзьце малюнак мернай шклянкі на фарзацы 1 вучэбнага дапаможніка. Што азначаюць лікі і надпісы на бакавой паверхні шклянкі? Колькі разоў трэба напоўніць такую шклянку да максімальнай меткі, каб адмераць порцыю вады аб'ёмам 1 дм<sup>3</sup>?

**52.** Чаму для награвання рэчываў у хімічнай лабараторыі выкарыстоўваюць шклянкі і колбы і не выкарыстоўваюць посуд з поліэтылену?

**53.** Якую з колбаў — канічную ці кругладонную — трэба выкарыстоўваць толькі сумесна з лабараторным штатывам? Коротка растлумачце чаму.

**54.** Уважліва разгледзьце малюнак канічнай колбы на фарзацы 1 вучэбнага дапаможніка. Надпіс на паверхні колбы «ТС» азначае «тэрмаўстойлівае

шкло». Якія аперацыі можна праводзіць з дапамогай такой колбы?

**55.** У левай частцы табліцы прыведзены пачатак некаторых сцвярджэнняў. Падбярыце да іх правільны працяг з правай калонкі і запішыце ў сшытку свае адказы (напрыклад, 1в, 2а і г. д.):

а) Строга забаронена	а) падключаецца да крыніцы электрычнага току
б) У спіртоўцы ёсць	б) рэзервуар, металічная трубка, кнот, каўпачок
в) Каўпачок спіртоўкі прызначаны для	в) падстаўкі і стрыжня
г) Электранагравальнік	г) запальваць спіртоўку з дапамогай запальніцы
д) Лабараторны штатыў складаецца з	д) тушэння полымя спіртоўкі

**56.** Назавіце хімічны посуд, які выкарыстоўваецца ў хімічнай лабараторыі для вымярэння аб'ёму вадкасцей. Як, не маючы мернага хімічнага посуду, адмераць, напрыклад, порцыю вады аб'ёмам  $200 \text{ см}^3$ ? Ці можна такім жа чынам адмераць порцыю спірту аб'ёмам  $200 \text{ см}^3$ ? Коротка растлумачце свой адказ.

**57.** Для награвання ў хімічнай лабараторыі выкарыстоўваецца спіртоўка. Як вы думаеце, чаму яна атрымала такую назву? Ці выкарыстоўваецца ў хімічнай лабараторыі «бензінаўка», «ацэтонаўка», «эфірка»? Растлумачце чаму.

**58.** Што строга забаронена рабіць у хімічнай лабараторыі пры выкарыстанні спіртоўкі, якая гарыць у якасці награвальнага прыбора?

**59.** Пры награванні вадкасцей у прабірцы рэкамендуецца запаўняць яе не больш чым на  $\frac{1}{3}$  аб'ёму. Як вы думаеце чаму? Што можа адбыцца, калі нагрэць да кіпення прабірку, запоўненую вадкасцю на  $\frac{4}{5}$  яе аб'ёму?

**60.** Пералічыце абсталяванне і хімічны посуд, з дапамогай якіх можна ачысціць кухонную соль ад прымесі пяску ў лабараторных умовах.

**61.** Назавіце правільныя заканчэнні сцвярджэння. Пры рабоце ў хімічнай лабараторыі рэкамендуецца выкарыстоўваць лабараторны халат таму, што ён:

а) ахоўвае вопратку ад разбурэння пры трапленні на яе едкіх рэчываў;

б) дадаткова сагравае працуючага, асабліва ў летні час;

в) ахоўвае не пакрытыя адзеннем (адкрытыя) участкі цела ад дзеяння едкіх рэчываў;

г) надае больш эстэтычны выгляд працуючаму;

д) у некаторых выпадках спрыяе праходжанню хімічных рэакцый.

**62.** Якая небяспека падсцерагае вучняў, якія пасля работы ў хімічнай лабараторыі не вымылі рукі перад абедам?

**63.** Вам неабходна адмераць порцыю вады аб'ёмам  $1,35 \text{ дм}^3$ . У вашым распараджэнні маюцца тры мерныя колбы, аб'ём кожнай з якіх адпаведна роўны  $1 \text{ дм}^3$ ,  $100 \text{ см}^3$  і  $50 \text{ см}^3$ . Коротка растлумачце, як можна рашыць пастаўленую задачу. Які мінімальны і максімальны лік дзеянняў трэба здзейсніць, каб выканаць пастаўленую задачу?

## § 4. Чыстыя рэчывы і сумесі

**Прыклад 1.** Змяшалі мел масай 200 г і пясок масай 100 г. Чаму роўная масавая доля пяску ў атрыманай сумесі?

Дадзена:	Рашэнне
$m(\text{мелу}) = 200 \text{ г}$ $m(\text{пяску}) = 100 \text{ г}$	$w(\text{пяску}) = \frac{m(\text{пяску})}{m(\text{сумесі})};$
$w(\text{пяску}) = ?$	$m(\text{сумесі}) = m(\text{пяску}) + m(\text{мелу}) =$ $= 200 \text{ г} + 100 \text{ г} = 300 \text{ г};$

$$w(\text{пяску}) = \frac{m(\text{пяску})}{m(\text{сумесі})} = \frac{100 \text{ г}}{300 \text{ г}} = 0,333 = 33,3 \%$$

Адказ:  $w(\text{пяску}) = 0,333 = 33,3 \%$ .

**Прыклад 2.** Неабходна прыгатаваць сумесь серы і вугляроду масай 50 г, у якой масавая доля серы роўная 20 %. Разлічыце масу серы і вугляроду, неабходных для прыгатавання сумесі.

Дадзена:	Рашэнне
$m(\text{сумесі}) = 50 \text{ г}$ $w(\text{серы}) = 20 \% = 0,20$	$w(\text{серы}) = \frac{m(\text{серы})}{m(\text{сумесі})};$
$m(\text{серы}) = ?$ $m(\text{вугляроду}) = ?$	$m(\text{серы}) = m(\text{сумесі}) \times$ $\times w(\text{серы}) = 50 \text{ г} \cdot 0,20 =$ $= 10 \text{ г};$

$$m(\text{сумесі}) = m(\text{серы}) + m(\text{вугляроду});$$

$$m(\text{вугляроду}) = m(\text{сумесі}) - m(\text{серы}) = 50 \text{ г} - 10 \text{ г} = 40 \text{ г}.$$

Адказ:  $m(\text{серы}) = 10 \text{ г}; m(\text{вугляроду}) = 40 \text{ г}.$

**64.** Прывядзіце прыклады чыстых рэчываў і сумесей, якія сустракаюцца ў прыродзе. Які вывад можна зрабіць з вашых прыкладаў аб распаўсюджанасці чыстых рэчываў і сумесей?

**65.** Назавіце правільныя сцвярджэнні:

а) пераважная большасць прыродных цел складаецца з некалькіх рэчываў;

б) любое фізічнае цела заўсёды складаецца толькі з аднаго рэчыва;

в) не існуе фізічных цел, якія складаюцца толькі з аднаго рэчыва.

**66.** Што з пералічанага з'яўляецца сумессю, а што — чыстым рэчывам: дыстыляваная вада, яблычны сок, каменны вугаль, медзь, духі, кісларод, жалеза, кухонная соль, глюкоза, малако, шакалад, нафта?

**67.** Якія з пералічаных сумесей з'яўляюцца аднароднымі, а якія — неаднароднымі: каровіна малако, завараны ў шклянцы чай, суп, шакалад, паветра без пылу, зубная паста, сумесь вады і алею, бронза, бензін, бетон, сумесь бензіну з вадой, нафта?

**68.** Раней, калі яшчэ не было халадзільнікаў, малако пасля дойкі кароў у вёсцы захоўвалі ў спецыяльных бляшанках у калодзежы з халоднай вадой. Праз некаторы час бляшанкі падымалі і аддзялялі верхні слой, які выкарыстоўвалі для атрымання сметанковага масла. Што збіралася на паверхні малака і чаму? На аснове дадзеных фактаў зрабіце вывад пра тое, чыстым рэчывам ці сумессю з'яўляецца каровіна малако.

**69.** Яшчэ ў старажытнасці былі вынайздзены шматлікія метады раздзялення рэчываў. Прывядзіце тры прыклады выкарыстання метадаў раздзялення рэчываў ў даўнія часы. Коротка растлумачце, на чым яны былі заснаваныя і з якой мэтай прымяняліся.

**70.** У зямных умовах сумесь гліны з вадой можна раздзяліць метадам адстойвання. Што зменіцца, калі раздзяленне гэтай сумесі праводзіць:

- а) у касмічным караблі ва ўмовах бязважкасці;
- б) на Месяцы?

**71.** Найважнейшай характарыстыкай фільтруючых матэрыялаў з'яўляецца памер іх пор. На што ўплывае гэта велічыня? Што неабходна ўлічваць, каб правільна выбраць фільтр для раздзялення сумесей?

**72.** У шклянцы знаходзіцца празрыстая вадкасць без колеру і паху. У эксперыменце было ўстаноўлена, што тэмпература яе кіпення пры звычайным ціску роўная 101 °С. Ці можна на аснове гэтага эксперыментальнага факта сцвярджаць, што ў шклянцы знаходзіцца недыстыляваная вада? Растлумачце чаму.

**73.** Ці будзе аспірын, атрыманы ў розных лабараторыях рознымі хімікамі, мець розныя ўласцівасці? Кратка растлумачце свой адказ.

**74.** Ці залежыць вывад аб тым, з'яўляецца дадзенае рэчыва чыстым або ўяўляе сабой сумесь рэчываў, ад прыбораў, з дапамогай якіх даследчык праводзіць вымярэнне ўласцівасцей рэчываў у лабараторыі? Кратка растлумачце свой адказ.

**75.** Чыстую ваду, якую выкарыстоўваюць у аптэках для прыгатавання лекастваў, называюць дыстыляванай. Чаму ёй далі такую назву?

**76.** Кратка апішыце метады, з дапамогай якіх можна раздзяліць наступныя сумесі:

- а) жалезнае, меднае і драўнянае пілавінне;
- б) мел і цукар;
- в) гліну і ваду;
- г) сухое малако і буйныя кавалкі шкла;
- д) сок і фруктовую мякаць;
- е) драўнянае і меднае пілавінне?

**77.** Для пэўных мэт вам спатрэбілася чыстая крышталічная кухонная соль, а ў вас ёсць толькі соль, моцна забруджаная пілавіннем, рачным пяском і зямлёй. Коротка растлумачце, як у бытавых умовах ачысціць яе, калі ў вас ёсць толькі вада, марля і награвальны прыбор.

**78.** У левай частцы табліцы прыведзены пачатак некаторых сцвярджэнняў. Падбярыце да кожнага з іх правільны працяг з правай часткі. Запішыце ў сшыткі свае адказы (напрыклад, 1в, 2а і г. д.).

1) Каб раздзяліць цвёрдае рэчыва і вадкасць з рознымі тэмпературамі кіпення	а) выкарыстоўваюць патрэбны фільтр
2) Для эфектыўнага раздзялення дзвюх вадкасцей, якія змешваюцца паміж сабой, метадам дыстыляцыі	б) выкарыстоўваюць магніт
3) Для выдалення жалезных прадметаў з мукі	в) неабходна наяўнасць сілы прыцягнення ў месцы раздзялення
4) Цвёрдае рэчыва і вадкасць можна раздзяліць метадам адстойвання. Для гэтага	г) яны павінны мець розныя тэмпературы кіпення
5) Для хуткага і эфектыўнага раздзялення неаднароднай сумесі цвёрдага рэчыва і вадкасці	д) трэба прымяніць метады выпарвання

**79.** Якія з прыведзеных працэсаў можна ўмоўна аднесці да метадаў раздзялення:

- а) заварванне чаю;
- б) прыбіранне памяшкання;





**86.** Да сумесі цукру і вады дабавілі дадатковую порцыю цукру. Гэта прывяло да:

- а) павелічэння масавай долі вады ў сумесі;
- б) памяншэння масавай долі вады ў сумесі;
- в) павелічэння масавай долі цукру ў сумесі;
- г) памяншэння масавай долі цукру ў сумесі.

**87.** Змяшалі меднае і цынкавае пілавінне, масы якіх адпаведна роўныя 30 г і 20 г. Разлічыце масавыя долі цынку і медзі ў атрыманай сумесі.

**88.** Масавае доля алюмінію ў яго сплаве з магніем роўная 40 %. Магній якой масы змяшчаецца ва ўзоры сплаву масай 240 г?

**89.** У рэцэпце цеста для бліноў напісана, што неабходна ўзяць 1,00 кг мукі, 350 г вады і 50,0 г алею. Разлічыце масу алею, які змяшчаецца ў 500 г цеста для бліноў, прыгатаванага па дадзеным рэцэпце.

**90.** Якую масу алею трэба дабавіць да сумесі 860 г мукі і 270 г вады, каб яго масавае доля ў канчатковай сумесі была роўная 5,24 %?

**91.** У лабараторыі маецца алюміній масай 100 г і магній масай 100 г. Якую масу сплаву алюмінію з магніем, у якім масавае доля магнію роўная 34 %, можна прыгатаваць з наяўных металаў?

**92.** Разлічыце масу пяску і цэменту, неабходных для прыгатавання сумесі масай 80 кг з масавай доляй пяску 80 %.

**93.** Якую масу сумесі цэменту і пяску, з масавай доляй пяску 68 %, можна прыгатаваць, маючы ў сваім распараджэнні 100 кг цэменту?

**94.** У адным з гатункаў тварагу масавае доля тлушчу роўная 10 %. Якая маса порцыі такога тварагу, якая змяшчае 30 г тлушчу?

**95.** У порцыі тварагу змяшчаецца малочны тлушч масай 12 г. Разлічыце масу гэтай порцыі тварагу, калі яго тлустасць роўная 4,0 %.

**96.** Тлустасць вяршкоў роўная масавай долі малочнага тлушчу ў іх. Малочныя камбінацыі выпускаюць вяршкі з рознай тлустасцю: 10 %, 20 % і 30 %. Якая маса каровінага малака з тлустасцю 6,0 % неабходна для вытворчасці 100 кг вяршкоў з тлустасцю: а) 10 %; б) 30 %?

**97.** Чаму роўная маса малака тлустасцю (г. зн. масавай доляй тлушчу) 3,20 %, неабходнага для атрымання сметанковага масла масай 200 кг тлустасцю 82,5 %?

**98.** Для атрымання сметанковага масла выкарыстоўвалі малако тлустасцю (г. зн. масавай доляй тлушчу) 6,50 %. Якую масу сметанковага масла з тлустасцю 72,5 % можна атрымаць з 1,50 т такога малака?

**99.** Надпіс «20%-ная» на слоіку са смятанай азначае, што масавая доля тлушчу ў ёй складае 20 %. Разлічыце масу тлушчу, які вы спажываеце, калі з'ядаеце 5 чайных лыжак смятаны, што змяшчаюць у сярэднім па 10 г гэтага малочнага прадукту.

**100.** Сталь — гэта сплаў на аснове жалеза. У цяперашні час у прамысловасці прымяняюцца шматлікія маркі сталі, кожная з якіх характарызуецца пэўнымі ўласцівасцямі. Для вырабу зубных каронак выкарыстоўваюць сталь, што змяшчае металы хром, нікель і тантал, масавыя долі якіх роўныя 18 %, 9 % і 1,0 % адпаведна. Разлічыце масы хрому, нікелю і танталу, якія неабходны для падрыхтоўкі 20 кг такой сталі.

**101.** Суточная норма спажывання вітаміну  $B_1$  (тыяміну) складае 1,0–2,5 мг. Масавая доля тыяміну ў пладах шыпшыны складае  $2,5 \cdot 10^{-4} \%$ . Разлічыце, у якой масе пладоў шыпшыны гарантавана змяшчаецца суточная доза вітаміну  $B_1$ .

**102.** У порцыі ягад лясных суніц масай 100 г змяшчаецца 0,78 мг вітаміну Е. Разлічыце масавую долю вітаміну Е ў ягадах суніц.

**103.** Для школьнікаў ва ўзросце 11–16 гадоў суточная норма спажывання кальцыю складае 1200 мг. Масавая доля кальцыю ў тварагу 4%-най тлустасці складае 0,16 %. Разлічыце масу порцыі тварагу з тлустасцю 4 %, у якой змяшчаецца суточная норма кальцыю для школьніка 11–16 гадоў. На аснове праведзеных разлікаў коратка растлумачце, ці можна з дапамогай толькі тварагу забяспечыць суточную норму спажывання кальцыю.

**104.** На ўпакоўцы каўбасы напісана, што ў 100 г прадукту змяшчаецца 12 г бялку і 28 г тлушчу. У якой порцыі каўбасы змяшчаецца бялок масай 50 г? Чаму роўная маса тлушчу, які змяшчаецца ў гэтай порцыі каўбасы?

# Раздзел I. АСНОЎНЫЯ ХІМІЧНЫЯ ПАНЯЦЦІ

---

## § 5. Атамы. Хімічныя элементы

**105.** Размясціце прыведзеныя аб'екты ў парадку памяншэння іх памераў: атам, цагліна, пылінка, яблык, манета, кропля вады, бактэрыя. Якія з іх можна раздзяліць на часткі з дапамогай фізічных метадаў, а якія — з дапамогай хімічных?

**106.** Нягледзячы на тое што першыя ўяўленні пра атамы з'явіліся ў вучоных Старажытнай Грэцыі яшчэ за 400 гадоў да нашай эры, доказы існавання атамаў з'явіліся толькі амаль праз дзве тысячы гадоў. Як вы думаеце, з чым гэта звязана?

**107.** У беларускай мове ёсць такія паняцці, як «літара», «слова», «сказ» і «тэкст», а ў хіміі — «атам», «малекула», «сумесь рэчываў» і «фізічнае цела». Якім паняццям ў хіміі адпавядае кожнае з паняццяў беларускай мовы? Размясціце прыведзеныя паняцці, якія выкарыстоўваюцца ў беларускай мове і ў хіміі, у парадку іх ускладнення.

**108.** Дайце азначэнне паняцця «атам». Чаму атамы называюць хімічна непадзельнымі часціцамі?

**109.** Ці можна атам вызначыць як «найдрабнейшую хімічную часціцу»? Коротка растлумачце чаму.

**110.** Дайце азначэнне паняцця «хімічны элемент». Які лік хімічных элементаў вядомы ў цяперашні час? Чым адрозніваюцца атамы розных хімічных элементаў паміж сабой?

**111.** Знайдзіце ў перыядычнай сістэме і запішыце ў сшыткі назвы і сімвалы хімічных элементаў, якія складаюцца з дзвюх літар і якія пачынаюцца з «С».

**112.** Запішыце ў сшыткі хімічныя знакі і назвы 10 хімічных элементаў, сімвалы якіх складаюцца з адной літары, і 10 хімічных элементаў, сімвалы якіх складаюцца з дзвюх літар.

**113.** Ці існуюць хімічныя элементы, хімічныя сімвалы якіх складаюцца з трох ці больш літар? Паспрабуйце растлумачыць чаму.

**114.** Ці ўсе хімічныя элементы існуюць у прыродзе? Які лік хімічных элементаў сустракаецца ў прыродзе? Колькі хімічных элементаў атрымана з дапамогай фізічных метадаў?

**115.** Назавіце тры найбольш распаўсюджаныя ў зямной кары хімічныя элементы. Ці супадаюць гэтыя элементы з найбольш распаўсюджанымі элементамі ў арганізме чалавека? у Сусвеце?

**116.** Назавіце хімічны элемент, атамы якога найбольш шырока распаўсюджаны ў нашай Галактыцы.

**117.** Запішыце ў сшыткі назвы трох хімічных элементаў, назвы якіх і вымаўленне іх хімічнага знака супадаюць, а таксама трох элементаў, для якіх гэта ўмова не выконваецца.

**118.** У цяперашні час вядома 118 хімічных элементаў і каля 137 млн розных рэчываў. Чым можна растлумачыць такую разнастайнасць рэчываў пры адносна невялікім ліку хімічных элементаў?

**119.** Начарціце ў сшытку табліцу і запоўніце ў ёй усе пустыя клетачкі:

Сімвал хімічнага элемента	Назва хімічнага элемента	Вымаўленне хімічнага знака
	Хлор	
Zn		
	Натрый	
N		
		Пэ
	Жалеза	
		Аргентум
	Крэмній	
Cu		
	Сера	
		Цэ

**120.** Атамы розных хімічных элементаў адрозніваюцца паміж сабой перш за ўсё будовай, а таксама памерамі, масай і іншымі характарыстыкамі. Які вельмі важны вывад можна зрабіць з факта рознай будовы атамаў розных хімічных элементаў?

**121.** Ва ўсіх даведачных выданнях пазначаецца распаўсюджанасць хімічных элементаў не на Зямлі ў цэлым, а толькі ў зямной кары. Як вы думаеце, чаму немагчыма знайсці даведачныя даныя па распаўсюджанасці хімічных элементаў на Зямлі ў цэлым?

**122.** Назавіце два найбольш распаўсюджаныя хімічныя элементы ў зямной кары. Якая доля масы зямной кары прыпадае на атамы гэтых хімічных элементаў?

**123.** Найбольш распаўсюджанымі металамі ў зямной кары з'яўляюцца алюміній і жалеза. Іх масавыя долі складаюць адпаведна 7,45 % і 4,20 %. Якая доля ад агульнай масы зямной кары прыпадае на атамы гэтых металаў?

**124.** Масавая доля атамаў магнію ў зямной кары ў сярэднім складае 2,35 %. Гэты метал выкарыстоўваецца ў вытворчасці шэрагу каштоўных лёгкіх сплаваў для авія- і касмічных апаратаў. Разлічыце масу атамаў магнію, якія змяшчаюцца ў зямной кары масай 5,00 т.

**125.** У 100 г яблычнага соку змяшчаецца 1,5 мг жалеза (у саставе розных складаных рэчываў). Разлічыце масавую долю жалеза ў яблычным соку.

**126.** Разлічыце масу атамаў хімічных элементаў кіслароду, кальцыю і фосфару, якія змяшчаюцца ў арганізме школьніка. (Пры разліках выкарыстайце даныя, прыведзеныя на малюнку 30 вучэбнага дапаможніка, улічваючы, што маса цела школьніка складае ў сярэднім 40 кг.)

## § 6. Адносная атамная маса хімічных элементаў

**Прыклад 3.** Разлічыце масу аднаго атама азоту.

Дадзена: Азот (N) $1u = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$	Рахэнне $m_a(\text{N}) = A_r(\text{N}) \cdot 1u = 14 \cdot 1,66 \times$ $\times 10^{-24} \text{ г} = 2,32 \cdot 10^{-23} \text{ г};$
$m_a(\text{N})$ — ?	Адказ: $m_a(\text{N}) = 2,32 \cdot 10^{-23} \text{ г}.$



**Прыклад 4.** Які лік атамаў змяшчаецца ва ўзоры жалеза масай 28 г?

Д а д з е н а : $m(\text{Fe}) = 28 \text{ г}$ $1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$	Р а ш э н н е $m_a(\text{Fe}) = A_r(\text{Fe}) \cdot 1\text{u} = 56 \cdot 1,66 \times$ $\times 10^{-24} \text{ г} = 9,30 \cdot 10^{-23} \text{ г}.$
$N(\text{Fe}) \text{ — ?}$	$N(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m_a(\text{Fe})} = \frac{28 \text{ г}}{9,30 \cdot 10^{-23} \text{ г}} =$ $= 3,0 \cdot 10^{23} \text{ (атамаў)}.$

Адказ:  $N(\text{Fe}) = 3,0 \cdot 10^{23}$  (атамаў).

**Прыклад 5.** Ва ўзоры сплаву лік атамаў магнію ў два разы большы за лік атамаў цынку. У колькі разоў маса цынку ва ўзоры большая за масу магнію?

Д а д з е н а : $\frac{N(\text{Mg})}{N(\text{Zn})} = 2$	Р а ш э н н е $m_a(\text{Mg}) = A_r(\text{Mg}) \cdot 1\text{u};$ $m(\text{Mg}) = m_a(\text{Mg}) \cdot N(\text{Mg}) =$ $= A_r(\text{Mg}) \cdot 1\text{u} \cdot N(\text{Mg});$
$\frac{m(\text{Zn})}{m(\text{Mg})} \text{ — ?}$	$m_a(\text{Zn}) = A_r(\text{Zn}) \cdot 1\text{u};$ $m(\text{Zn}) = m_a(\text{Zn}) \cdot N(\text{Zn}) =$ $= A_r(\text{Zn}) \cdot 1\text{u} \cdot N(\text{Zn});$

$$\frac{m(\text{Zn})}{m(\text{Mg})} = \frac{A_r(\text{Zn}) \cdot 1\text{u} \cdot N(\text{Zn})}{A_r(\text{Mg}) \cdot 1\text{u} \cdot N(\text{Mg})} = \frac{A_r(\text{Zn})}{A_r(\text{Mg})} \cdot \frac{N(\text{Zn})}{N(\text{Mg})} =$$

$$= \frac{65}{24} \cdot \frac{1}{2} = 1,35.$$

Адказ:  $\frac{m(\text{Zn})}{m(\text{Mg})} = 1,35.$

**Прыклад 6.** Два ўзоры маюць аднолькавую масу, але першы ўзор складаецца з атамаў натрыю, а другі — з атамаў калію. У колькі разоў лік атамаў натрыю ў першым узору большы за лік атамаў калію ў другім?

Д а д з е н а : $m(\text{Na}) = m(\text{K})$	Р а ш ё н н е $m_a(\text{Na}) = A_r(\text{Na}) \cdot 1u;$
$\frac{N(\text{Na})}{N(\text{K})} = ?$	$N(\text{Na}) = \frac{m(\text{Na})}{m_a(\text{Na})} = \frac{m(\text{Na})}{A_r(\text{Na}) \cdot 1u};$
	$m_a(\text{K}) = A_r(\text{K}) \cdot 1u;$

$$N(\text{K}) = \frac{m(\text{K})}{m_a(\text{K})} = \frac{m(\text{K})}{A_r(\text{K}) \cdot 1u};$$

$$\frac{N(\text{Na})}{N(\text{K})} = \frac{\frac{m(\text{Na})}{A_r(\text{Na}) \cdot 1u}}{\frac{m(\text{K})}{A_r(\text{K}) \cdot 1u}} = \frac{m(\text{Na})}{m(\text{K})} \cdot \frac{A_r(\text{K})}{A_r(\text{Na})} = \frac{39}{23} = 1,70$$

Адказ:  $\frac{N(\text{Na})}{N(\text{K})} = 1,70.$

**127.** Растворите, чому при разликах зручней выкарыстоўваць адносныя атамныя масы, а не масы атамаў.

**128.** Начарціце ў сшытку табліцу і запоўніце ў ёй усе пустыя клетачкі.

Сімвал хімічнага элемента	Назва хімічнага элемента	Адносная атамная маса элемента
O		
	Вадарод	
		39
Mg		
	Кальцый	

### Заканчэнне табліцы

Сімвал хімічнага элемента	Назва хімічнага элемента	Адносная атамная маса элемента
		65
C		
	Золата	
		201
Al		
	Азот	
		35,5

**129.** Атам якога хімічнага элемента мае найменшую масу? Разлічыце масу аднаго атама гэтага хімічнага элемента.

**130.** Карыстаючыся малюнкам 31 вучэбнага дапаможніка пакажыце, у якім выпадку дакладна паказаны суадносіны паміж радыусамі атамаў:

- а)  $r(\text{Cl}) > r(\text{Fe})$ ;
- б)  $r(\text{Mg}) > r(\text{S})$ ;
- в)  $r(\text{C}) < r(\text{Cu})$ ;
- г)  $r(\text{O}) > r(\text{H})$ .

**131.** Раней у якасці атамнай адзінкі масы выкарыстоўвалася адна шаснаццатая частка масы атама кіслароду. Яна называлася «кіслародная адзінка». Разлічыце масу кіслароднай адзінкі.

**132.** Як змяніліся б адносныя масы ўсіх хімічных элементаў, калі б у якасці атамнай адзінкі масы

была ўзятая не  $\frac{1}{12}$ , а  $\frac{1}{6}$  частка масы атама вугляроду?

**133.** Маса атама якога хімічнага элемента роўная  $3,15 \cdot 10^{-26}$  кг?

**134.** Чаму роўная маса двух атамаў самага распаўсюджанага ў зямной кары хімічнага элемента?

**135.** Разлічыце масы:

а) 1 атама фосфару;

б) 3 атамаў броду;

в) 20 атамаў фтору.

**136.** Вызначце, у колькі разоў атам азоту цяжэйшы за атам вадароду, а атам медзі — за атам вугляроду.

**137.** Які лік атамаў змяшчаецца ў алюмініевым відэльцы, маса якога складае 20 г?

**138.** Маса ўзору вадароду роўная 3,50 г, а маса ўзору медзі — 14,0 г. У якім узоры змяшчаецца больш атамаў і ў колькі разоў?

**139.** Узоры натрыю і калію змяшчаюць аднолькавы лік атамаў. Які з узораў мае большую масу і ў колькі разоў?

**140.** Ва ўзоры золата лік атамаў у 2 разы меншы за лік атамаў ва ўзоры серабра. У колькі разоў маса ўзору серабра большая за масу ўзору золата?

**141.** Масавая доля кіслароду ў зямной кары змяшчае 49,1 %. Разлічыце лік атамаў кіслароду, які змяшчаецца ва ўзоры зямной кары масай 3,00 кг.

**142.** Масавыя долі кіслароду і крэмнію ў зямной кары адпаведна роўныя 49,1 % і 26,0 %. Які лік атамаў кіслароду прыпадае на 100 атамаў крэмнію ў зямной кары?

**143.** Памеры атамаў вельмі малыя, і іх можна ўбачыць толькі ў вельмі магутныя сучасныя неаптычныя мікраскопы. Так, напрыклад, радыус атама жалеза складае  $1,27 \cdot 10^{-10}$  м. Якой даўжыні атрымаецца ланцужок, калі ўсе атамы жалеза, якія змяшчаюцца ў жалезнай кнопцы масай 650 мг, пакласці ў адну лінію? У колькі разоў даўжыня гэтай лініі большая, чым адлегласць ад Мінска да Масквы, якая роўная прыкладна 700 км?

**144.** У 100 г вінаграднага соку змяшчаецца 255 мг калію (у саставе розных рэчываў). Разлічыце, які лік атамаў калію змяшчаецца ў шклянцы (200 г) вінаграднага соку.

**145.** У 100 г апельсінавага соку змяшчаецца 18 мг кальцыю і 11 мг магнію. Атамаў якога элемента — кальцыю ці магнію — змяшчаецца больш і ў колькі разоў у апельсінавым соку? Свой адказ пацвердзіце адпаведным разлікам.

**146.** Масавыя долі атамаў кіслароду, вугляроду, вадароду і азоту ў арганізме чалавека адпаведна роўныя 65 %, 18 %, 10 %, 3,0 %. Разлічыце суадносіны лікаў атамаў кіслароду, вугляроду, вадароду і азоту ў арганізме чалавека. Якіх атамаў у арганізме чалавека больш?

**147.** Самай выдатнай знаходкай у скіфскім кургане Салоха з'яўляецца залаты грэбень, які ляжаў каля ўзгалоўя скіфскага цара. Дзевятнаццаць чатырохгранных зубоў злучаны фрызам з фігур ільвоў, якія ляжаць. Пад ім размешчана скульптурная група з трох воінаў, якія змагаюцца. Яго маса роўная 294 г. Разлічыце лік атамаў золата ў грэбні. Якую б масу меў аналагічны грэбень, зроблены з медзі і змяшчаў бы столькі ж атамаў, колькі і залаты?

**148.** Ювелірныя ўпрыгажэнні часта вырабляюць з золата 585 пробы. Гэта азначае, што масавая доля чыстага золата ў сплаве, з якога зроблена ювелірнае ўпрыгажэнне, роўная 58,5 %. Разлічыце масу золата ў заручальным пярсцёнку масай 2,40 г, зробленым з золата 585 пробы.

**149.** Беларуская манета вартасцю 2 рублі зроблена са сталі. Яе знешняя (залацістая) частка пакрыта сплавам, у састаў якога ўваходзяць медзь, нікель, цынк, жалеза, кобальт і вальфрам. Масавыя долі гэтых металаў у пакрыцці паказаны ў табліцы.

Метал	Cu	Ni	Zn	Fe	Co	W
Масавая доля, %	83,00	0,60	9,50	4,70	0,30	1,85

Разлічыце лік атамаў вальфраму, якія ўваходзяць у састаў вонкавай (залацістай) часткі сплаву, калі яго маса складае 45,8 мг.

## § 7. Малекулы. Простыя рэчывы

**150.** Прывядзіце назвы і формулы трох рэчываў, малекулы якіх складаюцца з рознай колькасці атамаў.

**151.** Атам ці малекула мае большыя памеры? Растлумачце свой адказ і прывядзіце адпаведныя прыклады.

**152.** Запішыце ў сшыткі назвы трох простых рэчываў, якія існуюць у прыродзе ў выглядзе асобных атамаў, а таксама назвы трох простых рэчываў, малекулы якіх складаюцца з двух і больш атамаў.

**153.** Гелій, неон, аргон, ксенон знаходзяцца ў паветры ў выглядзе адзіночных атамаў. Выкарыстаўшы

перыядычную сістэму хімічных элементаў на форзацы 1 дадзенага дапаможніка, паспрабуйце вызначыць, якія яшчэ два хімічныя элементы існуюць таксама ў выглядзе адзіночных атамаў.

**154.** Назавіце, якія з пералічаных простых рэчываў маюць афарбоўку пры 20 °С: бром, вадарод, кісларод, сера, азот, крэмній.

**155.** У якіх агрэгатных станах могуць знаходзіцца простыя рэчывы пры пакаёвых умовах? Адказ пацвердзіце прыкладамі.

**156.** З атамаў якога хімічнага элемента складаецца самае цвёрдае простае рэчыва? Магчыма, у вашым партфелі фізічнае цела, адной з частак якога з'яўляецца простае рэчыва, што складаецца з атамаў гэтага ж хімічнага элемента. Назавіце гэтае фізічнае цела і кротка растлумачце свой адказ.

**157.** Пералічыце характэрныя фізічныя ўласцівасці: а) металаў, б) неметалаў. Запішыце іх паасобку ў сшыткі.

**158.** З больш за 500 вядомых простых рэчываў толькі два знаходзяцца ў вадкім агрэгатным стане пры 20 °С. Запішыце ў сшыткі назвы гэтых простых рэчываў.

**159.** Якія з пералічаных простых рэчываў з'яўляюцца металамі, а якія — неметаламі: жалеза, алюміній, вадарод, магній, азот, бром, медзь, золата, фосфар, кальцый, натрый, крэмній, марганец? Як можна адрозніць рэчывы металы ад рэчываў неметалаў?

**160.** Ці заўсёды бляск з'яўляецца прыкметай таго, што рэчыва з'яўляецца металам? Прывядзіце тры прыклады рэчываў, якія маюць бляск, але не адносяцца да металаў.

**161.** Якія з указаных рэчываў маюць малекулярную будову, а якія — немалекулярную: алюміній, медзь, азон, чырвоны фосфар, кісларод, азот, аргон, алмаз?

**162.** Выберыце сцвярджэнні, у якіх вылучанае курсівам слова азначае простае рэчыва:

а) трываласць *жалеза* і яго сплаваў вельмі высокая;  
б) *магній* уваходзіць у састаў малекулы хларафілу;  
в) масавая доля *кальцыю* ў арганізме чалавека складае 1,5 %;

г) санітарныя нормы ўстанаўліваюць колькасць *жалеза* ў пітной вадзе;

в) у састаў любых бялкоў уваходзіць *азот*;

е) крышталі *ёду* маюць «металічны» бляск;

ж) белы *фосфар* ядавіты;

з) *крэмній* мае высокую тэмпературу плаўлення.

**163.** Выберыце прыклады, у якіх вылучанае курсівам слова азначае хімічны элемент:

а) графіт і алмаз складаюцца з *вугляроду*;

б) пры згаранні *фосфару* ўтвараецца белае крышталічнае рэчыва;

в) крышталі кварцу змяшчаюць *крэмній*;

г) асноўны кампанент паветра — *азот*;

д) пары *ртуці* вельмі ядавітыя;

е) многія сучасныя зубныя пасты змяшчаюць *фтор*;

ж) пры вытворчасці ювелірных упрыгажэнняў выкарыстоўваецца *золата*;

з) некаторыя арганічныя злучэнні, якія змяшчаюць *серу*, маюць агідны пах;

і) курага багатая *каліем*;

к) *сера* мае жоўтую афарбоўку.

**164.** Аб хімічным элеменце ці аб простым рэчыве кіслародзе ідзе размова ў наступных прыкладах:

а) у састаў іржы ўваходзіць кісларод;



б) кісларод неабходны для дыхання чалавека і жывёл;

в) кісларод можна атрымаць пры раскладанні вады электрычным токам;

г) у атмасферы, якая змяшчае кісларод, жалезныя вырабы ржавеюць;

в) у састаў паветра ўваходзіць кісларод;

е) кісларод утварае два простыя рэчывы;

ж) для гарэння неабходны кісларод;

з) на святле ўсе зялёныя расліны ўтвараюць кісларод;

і) у састаў многіх мінералаў, якія сустракаюцца ў зямной кары, уваходзіць кісларод;

к) некаторыя бактэрыі могуць размнажацца пры адсутнасці кіслароду?

**165.** Аб хімічным элеменце ці аб простым рэчыве вадародзе ідзе размова ў наступных прыкладах:

а) сярод усіх газаў вадарод самы лёгкі;

б) сумесь вадароду з кіслародам выбухованебяспечная;

в) малекулы бялку змяшчаюць вадарод;

г) распаўсюджанасць вадароду ў зямной кары на многа меншая, чым кіслароду;

д) для захоўвання вадароду неабходны металічныя балоны з тоўстымі сценамі;

е) акрамя вады, вадарод уваходзіць у састаў многіх іншых рэчываў;

ж) вадарод з'яўляецца палівам будучага;

з) вадарод утварае з вугляродам шмат розных злучэнняў;

і) вадарод добра раствараецца ў некаторых металах?

**166.** Хімічны элемент фосфар утварае некалькі простых рэчываў: чырвоны фосфар, белы фосфар, чорны фосфар. Як вы думаеце, чаму гэтыя рэчывы

атрымалі такія назвы? Што агульнае ў гэтых рэчываў? Што можна сказаць пра якасны і колькасны састаў гэтых рэчываў?

**167.** Якая сумесь змяшчае найбольшы лік атамаў:

- а) 10 малекул неону і 4 малекулы азоту;
- б) 6 малекул кіслароду і 4 малекулы азону;
- в) 5 малекул вадароду і 5 малекул аргону;
- г) 2 малекулы серы і 4 малекулы белага фосфару?

**168.** Газападобная сумесь складаецца са 100 малекул аргону і 200 малекул азону. Якая сумарная колькасць атамаў змяшчаецца ў гэтай сумесі?

**169.** Разлічыце масу аднаго атама гелію.

**170.** Вылічыце масу адной малекулы белага фосфару, якая складаецца з чатырох атамаў.

**171.** Маллекула серы складаецца з 8 атамаў. Які лік малекул кіслароду мае такую самую масу, як і 10 малекул серы?

**172.** Пры пакаёвых умовах маллекула серы складаецца з 8 атамаў і мае формулу  $S_8$ . Калі серу нагрэць да высокай тэмпературы, то яе малекулы распадаюцца на больш дробныя малекулы. Пры награванні ўзору серы да  $1200\text{ }^\circ\text{C}$  лік малекул павялічыўся ў 4 разы ў параўнанні з зыходным. Прыняўшы, што ўсе малекулы серы, якія ўтварыліся, маюць аднолькавы састаў, устанавіце, колькі атамаў змяшчае маллекула серы пры  $1200\text{ }^\circ\text{C}$ .

**173.** У адной пасудзіне змяшчаецца кісларод, у другой — азон. Маса рэчываў у абедзвюх пасудзінах аднолькавая. У якой пасудзіне змяшчаецца больш малекул і ў колькі разоў? У якой пасудзіне змяшчаецца больш атамаў кіслароду і ў колькі разоў?

**174.** Алмаз — каштоўны камень — з’яўляецца адным з простых рэчываў, што ўтворана вугляродам. Пры нармальних умовах ён можа існаваць неабмежаваны тэрмін. У вакууме пры награванні паступова пераходзіць у графіт, які з’яўляецца другім простым рэчывам, утвораным вугляродам. Графіт якой максімальнай масы можна атрымаць з алмазу масай 2,30 г пры награванні яго ў вакууме?

## § 8. Складаныя рэчывы

**175.** Які мінімальны лік атамаў можа ўваходзіць у састаў малекулы складанага рэчыва? Прывядзіце тры прыклады (назву і формулу) складаных рэчываў. У якім агрэгатным стане знаходзяцца гэтыя рэчывы пры пакаёвых умовах?

**176.** Ці можна з аднаго простага рэчывы атрымаць:

- а) адно новае простае рэчыва;
- б) адно новае складанае рэчыва;
- в) некалькі новых складаных рэчываў;
- г) некалькі новых простых рэчываў;
- д) новыя простае і складанае рэчывы?

**177.** Ці можна з аднаго складанага рэчыва атрымаць:

- а) два простыя рэчывы;
- б) некалькі новых складаных рэчываў;
- в) адно простае і адно складанае рэчыва;
- г) адно простае рэчыва?

**178.** Пры згаранні рэчыва ўтварыліся два газы. Простым ці складаным з’яўляецца зыходнае рэчыва?

**179.** Пры награванні цвёрдага рэчыва ўтварыліся газ і новае цвёрдае рэчыва. Простым ці складаным з’яўляецца зыходнае рэчыва?

**180.** Якія з пералічаных рэчываў адносяць да арганічных, а якія — да неарганічных: тлушчы, воцатная кіслата, азот, цукроза, бялкі, мел, чадны газ, кісларод, высакародныя газы?

**181.** Якіх рэчываў больш — арганічных ці неарганічных?

**182.** У састаў арганічных рэчываў абавязкова павінны ўваходзіць атамы вугляроду. Аднак ёсць некалькі рэчываў, якія змяшчаюць атамы вугляроду і адносяцца да неарганічных рэчываў. Адно з іх сустракаецца ў прыродзе і адыгрывае вельмі важную ролю для раслінных арганізмаў. Пры звычайных умовах гэтае рэчыва ўяўляе сабой газ без колеру і паху. Назавіце гэтае рэчыва і прывядзеце яго хімічную формулу.

**183.** У выніку працяглага награвання цукру без доступу паветра (кіслароду) утвараецца чорная порыстая маса і вылучаюцца пары, якія пры ахалоджванні кандэнсуюцца ў празрыстую вадкасць, што не мае колеру і паху. На аснове гэтых эксперыментальных даных паспрабуйце ўстанавіць, атамы якіх хімічных элементаў уваходзяць у састаў малекулы цукру.

**184.** У састаў малекулы аспірыну ўваходзяць атамы вугляроду, вадароду і кіслароду. Ці можна вядомымі вам метадамі раздзялення сумесей вылучыць з малекулы аспірыну паасобку атамы кожнага хімічнага элемента? Коротка растлумачце свой адказ.

**185.** Які якасны і колькасны састаў маюць: а) вада; б) метан?

**186.** У вас маецца этикетка ад ўпакоўкі некаторага прадукту, на якой пазначаны яго якасны састаў.

Ці можна адназначна вызначыць, ад якога прадукту ці матэрыялу гэтая этыкетка? Ці могуць розныя прадукты і матэрыялы мець аднолькавы якасны састаў? Прывядзіце адпаведныя прыклады і коратка растлумачце свой адказ.

**187.** Што неабходна разумець пад колькасным саставам розных прадуктаў і матэрыялаў? Прывядзіце прыклады якіх-небудзь трох прадуктаў ці матэрыялаў, вядомых вам з паўсядзённага жыцця, і ўстанавіце іх якасны і колькасны састаў.

**188.** Растлумачце, што падразумяваецца пад якасным саставам. Разгледзьце этыкеткі прадуктаў і вырабаў, якія ёсць у вас дома. Устанавіце іх якасны састаў. Запішыце ў сшыткі якасны састаў:

- а) шакаладу;
- б) жавальнай гумкі;
- в) зубной пасты;
- г) кока-колы.

**189.** Ці правільна сцвярджаць, што ўласцівасці вады вызначаюцца сумай уласцівасцей вадароду і кіслароду? Чаму? Параўнайце вядомыя вам уласцівасці вады, вадароду і кіслароду.

**190.** У якім агрэгатным стане пры пакаёвай тэмпературы могуць знаходзіцца складаныя рэчывы? Адказ пацвердзіце прыкладамі.

**191.** Прывядзіце па тры прыклады складаных рэчываў, якія маюць малекулярную і немалекулярную будову пры пакаёвых умовах.

**192.** Аналіз порцыі рэчыва паказаў, што яно змяшчае 12 г вугляроду і 16 г кіслароду. Які лік атамаў кіслароду прыпадае на кожны атам вугляроду ў гэтым рэчыве?

## § 9. Хімічная формула

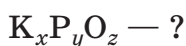
**Прыклад 7.** У састаў невядомага рэчыва, якое мае немалекулярную будову, уваходзяць атамы калію, фосфару і кіслароду, масы якіх адпаведна роўныя 11,7 г, 3,1 г і 6,4 г. Устаноўце састаў формульнай адзінкі невядомага рэчыва.

Д а д з е н а :

$$m(\text{K}) = 11,7 \text{ г}$$

$$m(\text{P}) = 3,1 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 6,4 \text{ г}$$



Р а ш э н н е

$$m_a(\text{K}) = A_r(\text{K}) \cdot 1u = 39 \cdot 1u;$$

$$N(\text{K}) = \frac{m(\text{K})}{m_a(\text{K})} = \frac{11,7 \text{ г}}{39 \cdot 1u};$$

$$m_a(\text{P}) = A_r(\text{P}) \cdot 1u = 31 \cdot 1u;$$

$$N(\text{P}) = \frac{m(\text{P})}{m_a(\text{P})} = \frac{3,1 \text{ г}}{31 \cdot 1u};$$

$$m_a(\text{O}) = A_r(\text{O}) \cdot 1u = 16 \cdot 1u;$$

$$N(\text{O}) = \frac{m(\text{O})}{m_a(\text{O})} = \frac{6,4 \text{ г}}{16 \cdot 1u};$$

$$x : y : z = N(\text{K}) : N(\text{P}) : N(\text{O}) = \frac{11,7 \text{ г}}{39 \cdot 1u} : \frac{3,1 \text{ г}}{31 \cdot 1u} : \frac{6,4 \text{ г}}{16 \cdot 1u} =$$

$$= 0,30 : 0,10 : 0,40 = 3 : 1 : 4.$$

Састаў формульнай адзінкі —  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .

Адказ:  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .

**193.** Ахарактарызуйце паняцце «хімічная формула». Што абазначаюць хімічны знак і індэкс?

**194.** Растворыце розніцу ў паняццях «малекулярная формула» і «формульная адзінка». Прывядзіце па адным прыкладзе рэчываў, да якіх прымянімыя гэтыя паняцці.

**195.** Ці можна саставіць малекулярную формулу для злучэнняў немалекулярнай будовы? Коротка растлумачце свой адказ.

**196.** Запішыце ў сшыткі хімічныя формулы наступных злучэнняў:

- а) магній-о-аш-двойчы;
- б) купрум-два-о;
- в) магній-тры-пэ-о-чатыры-двойчы;
- г) аш-два-эс-о-чатыры;
- д) пэ-два-о-пяць;
- е) феррум-два-о-тры.

**197.** Запішыце ў сшыткі хімічныя формулы 10 вядомых вам рэчываў. Прачытайце ўслых запісаныя вамі формулы. Назавіце якасны і колькасны састаў кожнага з іх.

**198.** З прыведзенага рада выберыце асобна протыя і асобна складаныя рэчывы:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Ne}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ . Атамы якіх хімічных элементаў уваходзяць у састаў названых рэчываў?

**199.** З прыведзенага рада выберыце асобна протыя і асобна складаныя рэчывы:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{P}_4$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{He}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{S}_8$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{FeS}$ .

**200.** З прыведзенага спіса выберыце: а) рэчывы з малекулярнай будовай; б) рэчывы з немалекулярнай будовай: глюкоза, кварц, сода, вуглякіслы газ, вада, жалеза, кісларод, медзь, азон, азот. Запішыце ў сшыткі іх хімічныя формулы.

**201.** Часта хімікі праводзяць якасны аналіз рэчыва, у выніку якога вызначаюць, з атамаў якіх хімічных элементаў складаецца рэчыва, г. зн. яго якасны састаў.

Які якасны састаў маюць метан, кісларод, вада, сера?

**202.** Якія з прыведзеных хімічных формул састаўлены няправільна:  $\text{Cu}$ ,  $\text{Al}_6\text{O}_9$ ,  $\text{H}_3\text{N}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Fe}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Si}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}_4(\text{SO}_4)_6$ ? Для адказу выкарыстайце інфармацыю, прыведзеную ў параграфе 9 вучэбнага дапаможніка.

**203.** Таксама як і хімічную формулу, партытуру музычнага твору (г. зн. запіс музыкі гэтага твору на паперы) можна лічыць «умоўным запісам». У чым заключаецца «ўмоўнасць» у гэтым выпадку? Што з’яўляецца элементарнай структурнай адзінкай партытуры музычнага твору?

**204.** Чаму хімічная формула з’яўляецца не проста запісам, што адлюстроўвае якасны і колькасны састаў рэчыва, а «ўмоўным запісам»? Што падразумяваецца пад гэтай умоўнасцю?

**205.** У састаў малекулы фосфарнай кіслаты ўваходзяць 3 атамы вадароду, 1 атам фосфару і 4 атамы кіслароду. Запішыце хімічную формулу фосфарнай кіслаты і прачытайце яе ўслых.

**206.** У састаў малекулы сернай кіслаты ўваходзяць 2 атамы вадароду, 1 атам серы і 4 атамы кіслароду. Запішыце хімічную формулу сернай кіслаты і прачытайце яе ўслых.

**207.** У якім выпадку для запісу саставу простага рэчыва выкарыстоўваюць формулу, а ў якім — формульную адзінку? Прывядзіце па два прыклады для кожнага выпадку.

**208.** Састаў аднаго і таго ж рэчыва ці розных рэчываў выражаюць формульныя адзінкі  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  і  $\text{CaN}_2\text{O}_6$ ?



**209.** У састаў малекулы глюкозы ўваходзяць 6 атамаў вугляроду, 12 атамаў вадароду і 6 атамаў кіслароду. Запішыце хімічную формулу глюкозы і прачытайце яе ўслых.

**210.** У састаў малекулы сернай кіслаты ўваходзяць 2 атамы вадароду, 1 атам серы і 4 атамы кіслароду. Зыходзячы з гэтай інфармацыі, састаў малекулы сернай кіслаты можна запісаць наступнымі формуламі:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_4\text{S}$ ,  $\text{SH}_2\text{O}_4$ ,  $\text{SO}_4\text{H}_2$ ,  $\text{O}_4\text{H}_2\text{S}$  і  $\text{O}_4\text{SH}_2$ . Як вы думаеце, прыведзеныя формулы ўказваюць якасны і колькасны састаў аднаго і таго ж рэчыва ці розных? Якая з формул выкарыстоўваецца хімікамі для абазначэння сернай кіслаты? Падумайце чаму.

**211.** Якасны і колькасны састаў глюкозы можна паказаць рознымі спосабамі:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{C}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $(\text{CH}_2\text{O})_6$ . Але толькі адна з гэтых формул выкарыстоўваецца хімікамі для абазначэння малекулы глюкозы. Назавіце якая.

**212.** Малекула глюкозы складаецца з 6 атамаў вугляроду, 12 атамаў вадароду і 6 атамаў кіслароду, г. зн. на кожны атам вугляроду прыходзіцца 2 атамы вадароду і 1 атам кіслароду. Ці можна формулу малекулы глюкозы запісаць у выглядзе  $\text{CH}_2\text{O}$ ? Коротка растлумачце чаму.

**213.** Прывядзіце хімічныя формулы вядомых вам простых рэчываў, малекулы якіх складаюцца з 1, 2, 3, 4 і 8 атамаў. Запішыце формулы і назвы гэтых рэчываў у сшыткі.

**214.** Начарціце ў сшытку табліцу і запоўніце ў ёй усе пустыя клетачкі.

Змест запісу	Формульны запіс
	H
3 малекулы азону	
	4N
$N(\text{Ca}) : N(\text{C}) : N(\text{O}) = 1 : 1 : 3$	
	3O <sub>2</sub>
2 малекулы вады	
3 атамы жалеза	
	CH <sub>4</sub>

**215.** З прыведзеных назваў рэчываў выберыце тыя, якія маюць аднолькавы якасны састаў, і запішыце іх формулы ў сшыткі:

- чадны газ і вуглякіслы газ;
- вада і кісларод;
- вадарод і кісларод;
- азон і кісларод;
- кісларод і чадны газ;
- вада і вадарод.

**216.** Што азначае паняцце «структура»? Прывядзіце прыклады якіх-небудзь трох аб'ектаў, вядомых вам з паўсядзённага жыцця, і растлумачце, што трэба разумець пад іх структурай і структурнай адзінкай.

**217.** Што з'яўляецца элементарнай структурнай адзінкай наступных аб'ектаў:

- а) будынак школы;
- б) кніга;
- в) бібліятэка;
- г) гасцініца;
- в) тканіна;
- е) чыгуначны састаў?

**218.** Які лік атамаў натрыю змяшчаецца ў чатырох формульных адзінках бязводнай соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ?

**219.** Які лік малекул кіслароду змяшчае столькі ж атамаў кіслароду, колькі іх змяшчаецца ў 4 малекулах цукрозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ?

**220.** Які лік атамаў кожнага хімічнага элемента змяшчаецца:

- а) у 4 формульных адзінках  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ;
- б) 3 малекулах азону  $\text{O}_3$ ;
- в) 2 формульных адзінках  $\text{CaCO}_3$ ?

**221.** У састаў касцей уваходзіць рэчыва  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ . Які лік атамаў кіслароду змяшчаецца ў 6 формульных адзінках гэтага рэчыва?

**222.** У газавай сумесі змяшчаецца 400 малекул кіслароду і 100 малекул азону. Які лік атамаў кіслароду змяшчаецца ў гэтай сумесі?

**223.** У порцыі вуглякіслага газу  $\text{CO}_2$  змяшчаецца 120 атамаў кіслароду. Які лік малекул вуглякіслага газу змяшчаецца ў гэтай порцыі?

**224.** У порцыі сернай кіслаты  $\text{H}_2\text{SO}_4$  змяшчаецца 420 атамаў. Які лік малекул сернай кіслаты змяшчаецца ў гэтай порцыі?

**225.** У порцыі азотнай кіслаты  $\text{HNO}_3$  змяшчаецца 235 атамаў. Які лік атамаў кіслароду змяшчаецца ў гэтай порцыі азотнай кіслаты?

**226.** Чаму роўная маса атамаў кіслароду, якія змяшчаюцца ў 6 малекулах вады?

**227.** У выніку аналізу было ўстаноўлена, што ў састаў навескі невядомага рэчыва масай 6,30 г, якое мае немалекулярную будову, уваходзяць атамы натрыю масай 2,30 г, атамы серы масай 1,60 г і атамы кіслароду масай 2,40 г. Устанавіце састаў формульнай адзінкі невядомага рэчыва.

**228.** Які сумарны лік атамаў усіх хімічных элементаў уваходзіць у састаў 12 формульных адзінак  $\text{Ag}_2\text{O}$ ?

**229.** Ляпіс выкарыстоўваецца ў медыцыне для прыпякання і стэрылізацыі ран, выдалення бародавак. Яго лячэбнае ўздзеянне заключаецца ў падаўленні жыццядзейнасці хваробатворных мікраарганізмаў; пры нізкіх канцэнтрацыях ён дзейнічае як супрацьзапаленчы сродак, а канцэнтраваныя растворы і яго крышталі прыпякаюць жывыя тканкі. Ва ўзоры ляпісу масай 17,0 г змяшчаюцца серабро, азот і кісларод, масы якіх адпаведна роўныя 10,8 г, 1,40 г і 4,80 г. Устанавіце хімічную формулу ляпісу.

**230.** Пчаліны мёд уяўляе сабой часткова ператраўлены ў зобе меданоснай пчалы нектар. Мёд змяшчае цукар, ваду, вітаміны, а таксама шэраг біялагічна актыўных рэчываў. Многія людзі аддаюць перавагу мёду ў параўнанні з іншымі прадуктамі, якімі падсалоджваюць, з-за яго смаку і духмянасці. Салодкі смак мёду надаюць глюкоза, фруктоза і цукроза. Малекула фруктозы мае такія самыя якасны састаў, што і малекула глюкозы. Разлічыце суадносіны ліку атамаў вугляроду, вадароду і кіслароду ў малекуле фруктозы, калі вядома, што масы атамаў вугляроду, вадароду і кіслароду ў ёй суадносяцца як 6 : 1 : 8.

**231.** Мінерал халькапірыт мае залаціста-жоўты колер, які нагадвае чырвоннае золата. З-за гэтай асаблівасці атрымаў назву «залатая падманка». Іспанскія заваёўнікі рабавалі індзейцаў дзеля вялікай колькасці вырабаў з халькапірыту, прыняўшы іх за залатыя. Адрозніць халькапірыт ад золата нескладана, трэба проста злёгка націснуць на паверхню чым-небудзь. Золата мяккае, а халькапірыт цвёрды, ім можна падрапаць нават шкло. Раней для таго, каб адрозніць золата ад халькапірыту, выраб «спрабавалі на зуб». Масавыя доли медзі, серы, жалеза ў халькапірыце адпаведна роўныя 34,8 %, 34,8 % і 30,4 %. Якая хімічная формула халькапірыту?

## § 10. Валентнасць

**232.** Ці можа валентнасць атамаў хімічных элементаў быць меншая за адзінку або мець дробнае значэнне? Коротка растлумачце свой адказ.

**233.** Назавіце правільныя сцвярджэнні:

- а) усе атамы маюць пастаянную валентнасць;
- б) валентнасць атамаў можа быць адмоўнай;
- в) максімальнае значэнне валентнасці роўна VIII;
- г) атамы вадароду маюць пастаянную валентнасць, роўную I;
- д) атамы злучаюцца ў малекулы згодна з іх валентнасцямі;
- е) у малекуле бінарнага злучэння, якая складаецца з атамаў A(III) і B(IV), сумарны лік атамаў роўны 7.

**234.** Якія сцвярджэнні з'яўляюцца няправільнымі:

- а) сума індэксаў у формуле бінарнага злучэння роўная суме адзінак валентнасцей усіх атамаў, якія ўваходзяць у яго састаў;

б) колькасць атамаў у малекуле бінарнага злучэння роўна суме індэксаў у яго формуле;

в) падвоены здабытак індэксаў у формуле бінарнага злучэння роўны суме адзінак валентнасцей усіх атамаў, якія ўваходзяць у яго састаў;

г) у злучэнні натрыю з кіслародам індэкс у атама кіслароду роўны 0.

**235.** Начарціце ў сшытку табліцу і запоўніце ў ёй усе пустыя клетачкі.

Валентнасць	I		II		III		V	VI	VII
Элемент(ы)		N		Cl, I		C, Si			

**236.** Прывядзіце па тры прыклады хімічных элементаў, якія маюць:

а) пастаянную валентнасць;

б) пераменную валентнасць.

**237.** У састаў бінарнага злучэння ўваходзяць атам кіслароду, а яго малекула складаецца з 7 атамаў. Чаму роўная валентнасць атама другога хімічнага элемента ў гэтым злучэнні?

**238.** Ёд утварае бінарнае злучэнне, у малекуле якога змяшчаецца 5 атамаў кіслароду. Які лік атамаў ёду змяшчаецца ў малекуле гэтага злучэння?

**239.** Малекула аднаго са злучэнняў азоту з кіслародам складаецца з 6 атамаў, 4 з якіх — атам кіслароду. Чаму роўная валентнасць атамаў азоту ў гэтым злучэнні? Састаўце формулу яшчэ аднаго бінарнага злучэння азоту з кіслародам, у якім атам азоту мае такую самую валентнасць.

**240.** Пералічыце значэнні валентнасцей, якія праяўляе азот у сваіх злучэннях. Запішыце формулы

ўсіх бінарных злучэнняў, у састаў якіх уваходзяць атамы азоту і кіслароду.

**241.** Для кожнага з прыведзеных злучэнняў укажыце валентнасць атамаў жалеза:  $\text{FeO}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeS}$ .

**242.** Вызначыце валентнасць медзі ў наступных злучэннях:  $\text{CuO}$ ,  $\text{CuS}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{CuCl}$ ,  $\text{CuCl}_2$ .

**243.** Састаўце хімічныя формулы ўсіх бінарных злучэнняў, якія ўтвараюць хлор(I) з алюмініем, кальцыем, меддзю(II) і крэмніем(IV).

**244.** Вызначыце валентнасць атамаў хімічных элементаў у наступных злучэннях:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{SiCl}_4$ .

**245.** Вызначыце валентнасць атамаў хімічных элементаў у наступных злучэннях:  $\text{MgS}$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{CuF}_2$ ,  $\text{BaI}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ .

**246.** Хлор у сваіх злучэннях можа праяўляць валентнасць I, III, V і VII. Запішыце ў сшыткі хімічныя формулы тых рэчываў, якія састаўлены з улікам валентнасці правільна:  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{ClO}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ClO}_5$ ,  $\text{Cl}_3\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Cl}_3\text{O}_7$ ,  $\text{Cl}_5\text{O}_7$ .

**247.** Сера ў сваіх злучэннях можа праяўляць валентнасць II, IV і VI. Запішыце ў сшыткі хімічныя формулы тых рэчываў, якія састаўлены з улікам валентнасці правільна:  $\text{NaS}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{MgS}$ ,  $\text{Al}_3\text{S}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{S}_2\text{O}$ .

**248.** Састаўце хімічныя формулы злучэнняў, у састаў якіх уваходзяць:

- а) цынк і хлор(I);
- б) натрый і сера(II);
- в) жалеза(III) і кісларод;

- г) калій і бром(I);
- д) крэмній(IV) і кісларод;
- е) вуглярод(IV) і хлор(I).

**249.** Запішыце ў сшыткі хімічныя сімвалы пяці элементаў, якія праяўляюць у сваіх злучэннях валентнасць III. Састаўце для кожнага з іх хімічную формулу злучэння з кіслародам.

**250.** З прапанаваных формул выберыце тыя, якія састаўлены няправільна:  $\text{CH}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuF}_2$ ,  $\text{Mg}_2\text{O}$ ,  $\text{ClO}_7$ ,  $\text{NaO}$ ,  $\text{BaI}_2$ ,  $\text{PH}_4$ ,  $\text{CaS}$ . Кратка растлумачце прычыну ў кожным выпадку і выправіце памылкі.

**251.** Якія з прыведзеных формул састаўлены няправільна:  $\text{Al}_3$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{CH}_4$ ? Кратка растлумачце прычыну ў кожным выпадку і выправіце памылкі.

**252.** Састаўце хімічную формулу злучэння  $\text{Cl(VII)}$  і  $\text{O}$ . Які лік атамаў кіслароду змяшчаецца ў 5 малекулах дадзенага злучэння?

**253.** У выніку некалькіх аналізаў было ўстаноўлена, што ў саставе невядомых бінарных рэчываў адносіны лікаў атамаў роўныя:

- а)  $N(\text{C}) : N(\text{H}) = 15 : 60$ ;
- б)  $N(\text{Cl}) : N(\text{O}) = 25 : 150$ ;
- в)  $N(\text{S}) : N(\text{O}) = 48 : 64$ ;
- г)  $N(\text{K}) : N(\text{S}) = 12 : 24$ ;
- д)  $N(\text{P}) : N(\text{Cl}) = 45 : 135$ ;
- е)  $N(\text{Fe}) : N(\text{O}) = 7 : 7$ .

Якія з аналізаў праведзены няправільна? Растлумачце чаму.

**254.** Састаўце хімічную формулу злучэння  $\text{N(III)}$  і  $\text{H}$ . Вылічыце масу атамаў вадароду ў 4 малекулах дадзенага злучэння.



255. Састаўце хімічную формулу злучэння С(II) і О. Вылічыце масу 4 малекул дадзенага злучэння.

### § 11. Адносная малекулярная і адносная формульная масы

**Прыклад 8.** Разлічыце адносную формульную масу  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ .

Дадзена:	Рашэнне
$\text{Cl}_2\text{O}_7$	$M_r(\text{Cl}_2\text{O}_7) = 2 \cdot A_r(\text{Cl}) + 7 \cdot A_r(\text{O}) =$
$M_r(\text{Cl}_2\text{O}_7) - ?$	$= 2 \cdot 35,5 + 7 \cdot 16 = 183.$
	Адказ: $M_r(\text{Cl}_2\text{O}_7) = 183.$

**Прыклад 9.** Разлічыце адносную формульную масу  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ .

Дадзена:	Рашэнне
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	$M_r(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = A_r(\text{Fe}) + 3 \cdot A_r(\text{N}) +$
$M_r(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) - ?$	$+ 9 \cdot A_r(\text{O}) = 56 + 3 \cdot 14 + 9 \cdot 16 = 242.$
	Адказ: $M_r(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 242.$

**Прыклад 10.** Разлічыце масавую долю ўсіх хімічных элементаў у  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Дадзена:	Рашэнне
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2 \cdot A_r(\text{Fe}) + 3 \cdot A_r(\text{O}) = 2 \cdot 56 +$
$w(\text{Fe}) - ?$	$+ 3 \cdot 16 = 160;$
$w(\text{O}) - ?$	$w(\text{Fe}) = \frac{2 \cdot A_r(\text{Fe})}{M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{2 \cdot 56}{160} = 0,70 = 70 \%;$

$$w(\text{O}) = \frac{3 \cdot A_r(\text{O})}{M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{3 \cdot 16}{160} = 0,30 = 30 \%;$$

(ці  $w(\text{O}) = 100 \% - w(\text{Fe}) = 100 \% - 70 \% = 30 \%$ ).

Адказ:  $w(\text{Fe}) = 70 \%$ ,  $w(\text{O}) = 30 \%$ .

**Приклад 11.** Разлічыце адносную формульную масу крышталічнай соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

Д а д з е н а :	Р а ш э н н е
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) =$
$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) - ?$	$= M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3) + 10 \cdot M_r(\text{H}_2\text{O});$
	$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot A_r(\text{Na}) +$
	$+ A_r(\text{C}) + 3 \cdot A_r(\text{O}) = 2 \cdot 23 +$
	$+ 12 + 3 \cdot 16 = 106;$

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot A_r(\text{H}) + A_r(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18;$$

$$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 106 + 10 \cdot 18 = 286.$$

$$\text{Адказ: } M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 286.$$

**Приклад 12.** Разлічыце масу адной малекулы сернай кіслаты  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Д а д з е н а :	Р а ш э н н е
$\text{H}_2\text{SO}_4$	$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m_m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{1u};$
$1u = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$	
$m_m(\text{H}_2\text{SO}_4) - ?$	$m_m(\text{H}_2\text{SO}_4) = M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot 1u;$
	$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot A_r(\text{H}) + 1 \cdot A_r(\text{S}) +$
	$+ 4 \cdot A_r(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98;$

$$m_m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г} = 1,63 \cdot 10^{-22} \text{ г}.$$

$$\text{Адказ: } m_m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,63 \cdot 10^{-22} \text{ г}.$$

**256.** Раствлумачце розніцу паміж паняццямі «адносная малекулярная маса» і «адносная формульная маса».

**257.** Назавіце правільныя сцвярджэнні:

а) адносная малекулярная маса можа быць адмоўнай;

б) мінімальнае значэнне адноснай малекулярнай масы роўна 2;

в) рэчывы CO і N<sub>2</sub> маюць аднолькавую адносную малекулярную масу;

г) розныя рэчывы не могуць мець аднолькавую велічыню адноснай малекулярнай масы;

д) адносная малекулярная маса вады ў 9 разоў большая за адносную малекулярную масу вадароду.

**258.** Які сумарны лік атамаў змяшчаецца:

а) у 5 формульных адзінках Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>;

б) 9 малекулах фосфарнай кіслаты H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>;

в) 4 формульных адзінках глаўберавай солі Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10H<sub>2</sub>O;

г) 7 формульных адзінках меднага купарвасу CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O?

**259.** Які лік атамаў кіслароду змяшчаецца:

а) у 2 малекулах глюкозы C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>;

б) 4 малекулах вугальнай кіслаты H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;

в) 8 формульных адзінках Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>;

г) 15 формульных адзінках крышталічнай соды Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · 10H<sub>2</sub>O?

**260.** У порцыі сернай кіслаты H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> змяшчаецца 88 атамаў кіслароду. Які лік малекул кіслаты змяшчаецца ў гэтай порцыі?

**261.** Які сумарны лік атамаў змяшчаецца ў порцыі, якая змяшчае  $6,80 \cdot 10^{24}$  малекул вуглякіслага газу CO<sub>2</sub>?

**262.** У порцыі метану CH<sub>4</sub> змяшчаецца ўсяго 50 атамаў. Які лік малекул уваходзіць у састаў гэтай порцыі метану?

**263.** Якой будзе адносная малекулярная маса вады, калі за атамную адзінку масы прыняць не  $\frac{1}{12}$  частку масы атама вугляроду, а  $\frac{3}{20}$  частку масы атама азоту?

**264.** Разлічыце адносныя малекулярныя масы наступных рэчываў:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ .

**265.** Разлічыце адносныя формульныя масы наступных рэчываў:  $\text{BaI}_2$ ,  $\text{CaS}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

**266.** Разлічыце адносную формульную масу рэчыва, калі вядома, што адносіны лікаў атамаў калію, вугляроду і кіслароду ў яго саставе роўныя адпаведна 2 : 1 : 3.

**267.** Разлічыце адносную формульную масу рэчыва, калі вядома, што адносіны лікаў атамаў кальцыю, алюмінію і кіслароду ў яго саставе роўныя адпаведна 1 : 2 : 4.

**268.** Вылічыце адносную малекулярную масу лактозы, калі вядома, што ў састаў яе малекулы ўваходзяць 12 атамаў вугляроду, 22 атомы вадароду і 11 атамаў кіслароду.

**269.** У колькі разоў адносная малекулярная маса фосфарнай кіслаты  $\text{H}_3\text{PO}_4$  большая:

- а) за адносную малекулярную масу вады;
- б) адносную малекулярную масу метану?

**270.** Разлічыце масавую долю медзі:

- а) у  $\text{Cu}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

**271.** Разлічыце масавую долю кіслароду ў медным купарвасе  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

**272.** Фосфар з кіслародам утварае злучэнні  $\text{P}_2\text{O}_3$  і  $\text{P}_2\text{O}_5$ . У якім з іх масавая доля кіслароду большая і ў колькі разоў?

**273.** У выніку хімічнага аналізу ўстаноўлена, што лік атамаў кіслароду ва ўзоры ў 1,33 раза большы за лік атамаў свінцу. Разлічыце адносную формульную масу злучэння, якое ўваходзіць у састаў узору.

**274.** Адносная формульная маса бінарнага злучэння кальцыю з кіслародам роўная 56. Устаноўце формулу гэтага злучэння.

**275.** Адносная формульная маса бінарнага злучэння літыю з фосфарам роўная 52. Устаноўце формулу гэтага злучэння.

**276.** Вызначыце лік атамаў кіслароду ў саставе малекулы невядомага рэчыва, якое мае адносную малекулярную масу 63. Масавая доля кіслароду ў гэтым рэчыве роўная 76,2 %.

**277.** Вызначыце лік атамаў кіслароду ў формульнай адзінцы невядомага рэчыва, якое мае адносную формульную масу 74. Масавая доля кіслароду ў гэтым рэчыве роўная 43,2 %.

**278.** Масавыя долі серы і кіслароду ў невядомым злучэнні роўныя адпаведна 32,6 % і 65,3 %. Адносная малекулярная маса злучэння роўная 98. Які лік атамаў кіслароду прыпадае на кожны атам серы ў гэтым злучэнні?

**279.** Масавыя долі фосфару і кіслароду ў невядомым злучэнні роўныя адпаведна 31,6 % і 65,3 %. Адносная малекулярная маса злучэння роўная 98. Які лік атамаў кіслароду прыпадае на кожны атам фосфару ў гэтым злучэнні?

**280.** Разлічыце адносную малекулярную масу невядомага рэчыва, у састаў малекулы якога ўваходзяць 2 атам фосфару, а яго масавая доля складае 43,7 %.

**281.** Разлічыце адносную малекулярную масу невядомага рэчыва, у састаў малекулы якога ўваходзяць 2 атамы хлору, а яго масавая доля складае 38,8 %.

**282.** Адносная малекулярная маса невядомага рэчыва роўная 242. Колькасны аналіз паказаў, што масавая доля кіслароду ў ім складае 22,2 %. Ці правільна праведзены колькасны аналіз на наяўнасць кіслароду? Коротка растлумачце адказ і прывядзіце свае разлікі.

**283.** У порцыі серавадароду  $\text{H}_2\text{S}$  сумарна змяшчаецца  $6,75 \cdot 10^{22}$  атамаў. Чаму роўная маса ўсіх атамаў серы ў гэтай порцыі серавадароду?

**284.** Разлічыце масу сумесі, якая складаецца з 70 малекул вадароду і 40 малекул кіслароду. Чаму роўная масавая доля кіслароду ў такой сумесі?

**285.** Сколькі атамаў змяшчае малекула азону? Які лік малекул азону змяшчаецца ў яго порцыі масай 0,010 г?

**286.** Разлічыце масу 120 малекул фосфарнай кіслаты  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

**287.** У нованароджанага чалавека шкілет складаецца з 270 касцей, а ў дарослага чалавека лік касцей складае 205–207. Памяншэнне ліку касцей звязана з тым, што некаторыя з іх зрастаюцца (касці чэрапа, таза і пазваночніка). Масавыя долі вугляроду, кальцыю, фосфару і магнію ў саставе касцей шкілета складаюць адпаведна 18,5 %, 1,50 %, 1,00 %, 0,10 %. Разлічыце суадносіны лікаў атамаў гэтых хімічных элементаў у саставе касцей шкілета.

## § 12. З'явы фізічныя і хімічныя. Прыкметы хімічных рэакцый

**288.** У школьным курсе фізікі вывучаюцца самыя розныя віды з'яў: механічныя, аптычныя, электрамагнітныя і інш. Што з'яўляецца характэрнай прыкметай з'явы?

**289.** Ці вычэрпваецца ўся разнастайнасць з'яў толькі хімічнымі і фізічнымі з'явамі? Ці адбываюцца з'явы ў культуры, гісторыі, спорце, палітыцы, мастацтве? Коротка растлумачце свой адказ і прывядзіце адпаведныя прыклады.

**290.** Прывядзіце прыклады пяці з'яў, якія мы можам назіраць, не прымяняючы прыборы і абсталяванне. Назавіце ў кожным з выпадкаў, што канкрэтна сведчыць аб праходжанні з'явы.

**291.** Што галоўнае ў адрозненні хімічных з'яў ад фізічных? Прывядзіце па тры прыклады фізічных і хімічных з'яў.

**292.** Якія фізічныя і якія хімічныя з'явы назіраюцца пры гарэнні свечкі?

**293.** У якіх выпадках размова ідзе аб фізічных з'явах:

- а) кіпенне вады і ўтварэнне пары;
- б) вылучэнне газу пры дабаўленні цынку да раствору сернай кіслаты;
- в) раставанне лёду;
- г) пацямненне сярэбраных вырабаў з цягам часу;
- д) гніенне драўніны?

**294.** Пералічыце прыкметы хімічных рэакцый, якія вы ведаеце. Прывядзіце прыклады з'яў, у якіх назіраюцца названыя вамі прыкметы.

**295.** У выніку якіх з'яў — хімічных ці фізічных — адбываецца перагрупоўка атамаў у рэчывах? Адказ растлумачце.

**296.** Пералічыце вядомыя вам умовы, якія неабходны для пачатку праходжання хімічных рэакцый. Прывядзіце па адным прыкладзе рэакцый, для пачатку праходжання якіх неабходны названыя вамі ўмовы.

**297.** Пры наступных з'явах адбываецца вылучэнне газу. Якія з іх адносяцца да хімічных, а якія — да фізічных:

а) адкрыванне корка ў бутэляцы з газіраванай мінеральнай вадой;

б) «гашэнне» пітной соды воцатам пры выпечцы бісквітнага цеста;

в) пракісанне вінаграднага соку;

г) адкрыванне вентыля ў балоне з бытавым газам;

д) растварэнне «шыпучага» аспірыну ў вадзе;

е) награванне вады;

ж) пракол веласіпеднай шыны шклом на дарозе?

**298.** Пры наступных з'явах адбываецца змена колеру (або афарбоўкі). Якія з іх адносяцца да фізічных, а якія — да хімічных:

а) змяненне афарбоўкі з белай на блакітную ў гваздікоў, сцёблы якіх апусцілі на працяглы час у шклянку з растварам блакітнага фарбавальніка;

б) змяненне афарбоўкі баршчу пры дабаўленні да яго воцату;

в) пачарненне сярэбраных вырабаў у агрэсіўнай атмасферы;

г) пры маляванні чырвоным фламастарам на жоўтай паперы ўтвараецца зялёны відарыс?

**299.** У якіх выпадках размова ідзе пра хімічныя з'явы:



а) пры стаянні крынічнай вады ў цяпле на сценах пасудзіны ўтвараюцца бурбалкі газу;

б) пры растварэнні медзі ў азотнай кіслаце вылучаецца буры газ;

в) цукар добра раствараецца ў вадзе;

г) пры гарэнні вугалю ўтвараецца вуглякіслы газ?

Назавіце прыкметы хімічных з'яў, выбраных вамі.

**300.** Да якіх з'яў — фізічных ці хімічных — неабходна аднесці працэсы, якія праходзяць у наступных выпадках:

а) шыпенне пры адкрыванні бутэльні з мінеральнай вадой;

б) пацягненне сярэбранага ўпрыгажэння з цягам часу;

в) утварэнне расы на досвітку;

г) раскладанне вады на кісларод і вадарод пад дзеяннем электрычнага току;

д) ператварэнне свежага хлеба ў чэрствы;

е) паспяванне памідораў;

е) пажажэцэнне зялёных лісцяў восенню;

ж) квашанне капусты;

з) атрыманне кіслароду з паветра?

**301.** Якія прыкметы хімічных рэакцый выяўляюцца пры:

а) утварэнні іржы;

б) гарэнні дроў;

в) гніенні прадуктаў харчавання?

Якія яшчэ прыкметы хімічных з'яў вы назіралі ў паўсядзённым жыцці?

**302.** У большасці выпадкаў для праходжання хімічнай рэакцыі неабходна судакрананне (кантакт) рэагуючых рэчываў. Аднак існуюць рэакцыі, у якіх рэагентам з'яўляецца толькі адно рэчыва. Прывядзіце прыклады трох такіх рэакцый.

**303.** Пры наступных з’явах з’яўляецца пах. Якія з іх адносяцца да хімічных:

- а) працяглае захоўванне мяса не ў маразільніку;
- б) расціранне лісця мяты паміж далонямі;
- в) выпечка пірагоў у духоўцы;
- г) пракісанне яблычнага соку?

**304.** Электраэнергію атрымліваюць з дапамогай ветраных электрастанцый, цеплавых электрастанцый (на паліве) і гідраэлектрастанцый. У якіх выпадках для атрымання электрычнасці выкарыстоўваецца энергія хімічных ператварэнняў, а ў якіх — фізічных?

**305.** Які лік атамаў уваходзіць у састаў:

- а) 2 формульных адзінак малахіту;
- б) 5 формульных адзінак меднага купарвасу?

**306.** Расліны з глебы паглынаюць ваду і раствараныя ў ёй рэчывы, а з атмасферы — вуглякіслы газ і з іх сінтэзуюць вугляводы, бялкі, тлушчы і іншыя рэчывы. Фізічныя ці хімічныя з’явы прыводзяць да ўтварэння гэтых рэчываў у раслінах? Адказ растлумачце.

**307.** Палярнае ззянне можна назіраць на поўначы. Яно пераліваецца сіне-зялёным святлом з украпінамі ружовага і чырвонага. Палярнае ззянне — чароўнае відовішча. Яно можа мець шырыню да 160 км, а даўжыню — да 1600 км. Паўночнае ззянне адбываецца на Зямлі, але выклікана яно працэсамі, якія працякаюць на Сонцы. Як вы думаеце, да хімічных ці фізічных з’яў адносіцца палярнае ззянне?

**308.** Разлічыце масу порцыі вуглякіслага газу, якая змяшчае столькі ж малекул, колькі іх змяшчаецца ў порцыі кіслароду масай 100 г.

**309.** Разлічыце масавую долю кіслароду ў малахіце  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ .

**310.** Чаму роўная масавая доля вады ў медным купарвасе?

### § 13. Закон захавання масы рэчываў. Хімічныя ўраўненні

**Прыклад 13.** Пры рэакцыі вадароду як з кіслародам, так і з азоном утвараецца адно і тое ж рэчыва. Разлічыце масу азону, які ўступіў у рэакцыю з вадародам масай 600 мг, калі маса прадукту, які пры гэтым утварыўся, роўная 5,40 г.

Д а д з е н а :

$$m(\text{H}_2) = 600 \text{ мг} = 0,600 \text{ г}$$

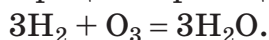
$$m(\text{H}_2\text{O}) = 5,40 \text{ г}$$

---

$$m(\text{O}_3) = ?$$

Р а ш э н н е

Працякае рэакцыя:



Маса зыходных рэчываў роўная масе прадуктаў рэакцыі:

$$m(\text{H}_2) + m(\text{O}_3) = m(\text{H}_2\text{O})$$

Адсюль:

$$m(\text{O}_3) = m(\text{H}_2\text{O}) - m(\text{H}_2) = 5,40 \text{ г} - 0,600 \text{ г} = 4,80 \text{ г}.$$

Адказ:  $m(\text{O}_3) = 4,80 \text{ г}.$

**311.** Сфармулюйце закон захавання масы рэчываў. Назавіце вучоных, якія адкрылі гэты закон. Якія доказы, што пацвярджаюць існаванне дадзенага закона, былі прыведзены вучонымі?

**312.** На адну шалю вагаў змясцілі драўнянае пілавінне ў запаянай пасудзіне з паветрам, а на другую — столькі ж пілавіння, але ў адкрытым сасудзе. Пілавінне падпалілі, яно на абедзвюх шалях цалкам згарэла. Ці засталіся шалі ў раўнавазе? Чаму?

**313.** У дзве аднолькавыя пасудзіны змясцілі роўныя навескі цынку. Адную пасудзіну нагрэлі на паветры. Затым абедзве пасудзіны змясцілі на шалі вагаў. Якая пасудзіна пераважыла і чаму?

**314.** Назавіце імя вучонага, які даказаў, што пры абпальванні металаў (г. зн. награванні на паветры) працякае працэс іх узаемадзеяння з кіслародам.

**315.** Калі б Р. Бойль свае доследы па награванні на паветры праводзіў з такімі металамі, як золата і плаціна, то выявілася б, што іх вынік адрозніваецца ад выніку па награванні свінцу. Які вывад можна зрабіць з гэтага доследу? Растворыце свой адказ.

**316.** Ці могуць працякаць працэсы, у якіх атамы хімічных элементаў знікаюць або ўзнікаюць? Растворыце свой адказ і прывядзіце адпаведныя прыклады.

**317.** З некаторымі прыкметамі хімічных рэакцый вы пазнаёміліся на прыкладзе доследаў па награванні парашку малахіту. Запішыце формулы ўсіх рэчываў, якія ўдзельнічаюць у гэтым працэсе, і ўкажыце, якія з іх з'яўляюцца зыходнымі рэчывамі, а якія — прадуктамі.

**318.** Які з двух запісаў, што адлюстроўваюць адзін і той жа працэс, з'яўляецца ўраўненнем хімічнай рэакцыі:



б) пры награванні вадарод злучаецца з серай з утварэннем газападобнага рэчыва, у якім на 1 атам серы прыпадаюць 2 атамы вадароду.

Зыходзячы са свайго адказу, растлумачце, чаму ўраўненнем хімічнай рэакцыі называюць «умоўны запіс». Што маецца на ўвазе пад гэтай «умоўнасцю»?

**319.** Якія спецыяльныя знакі выкарыстоўваюцца пры напісанні ўраўненняў хімічных рэакцый? Растворыце, што азначае кожны з іх.

**320.** Як называюцца лікі, якія ставяцца ва ўраўненнях хімічных рэакцый перад формуламі зыходных рэчываў і прадуктаў рэакцыі? Якое пагадненне прынята ў хіміі адносна ліку 1?

**321.** Які фізічны сэнс маюць лікі, якія запісваюць перад формуламі рэчываў ва ўраўненні хімічнай рэакцыі? Ці могуць гэтыя лікі быць адмоўнымі, дробавымі? Чаму?

**322.** Якую інфармацыю можна атрымаць з ураўнення хімічнай рэакцыі? Выберыце правільныя адказы:

а) аб прыродзе рэагуючых рэчываў і прадуктаў рэакцыі;

б) фізічных уласцівасцяў зыходных рэчываў і прадуктаў рэакцыі;

в) суадносінах мас і лікаў малекул (формульных адзінак) рэагуючых рэчываў і прадуктаў рэакцыі?

**323.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

а) агульны лік атамаў усіх хімічных элементаў, якія ўваходзяць у састаў зыходных рэчываў, роўны ліку ўсіх атамаў, якія ўваходзяць у састаў прадуктаў рэакцыі;

б) рэчывы, якія ўступілі ў хімічную рэакцыю і ўтварыліся ў выніку яе, павінны складацца з атамаў адных і тых жа хімічных элементаў;

в) калі ў хімічнай рэакцыі лік атамаў аднаго хімічнага элемента павялічваецца, то лік атамаў другога хімічнага элемента павінен паменшыцца;

г) калі пры хімічнай рэакцыі ўтвараецца некалькі рэчываў, то іх масы роўныя;

д) калі пры правядзенні хімічнай рэакцыі маса прадуктаў рэакцыі аказалася меншая за масу зыходных рэчываў, то пры правядзенні гэтай жа рэакцыі

другі раз маса прадуктаў рэакцыі абавязкова будзе большая за масу зыходных рэчываў.

**324.** У выніку згарання вугляроду масай 1,20 г утварыўся вуглякіслы газ масай 4,40 г. Разлічыце масу кіслароду, які ўступіў у рэакцыю.

**325.** Навеску жалеза масай 252 мг награвалі на паветры на працягу доўгага часу, у выніку чаго яго маса павялічылася на 38,1 %. Разлічыце масу кіслароду, які ўступіў у рэакцыю з жалезам.

**326.** Вызначыце лік малекул вуглякіслага газу ў яго ўзоры масай 50 г.

**327.** Пры ўзаемадзеянні  $\text{SO}_3$  з вадой утвараецца серная кіслата  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Састаўце ўраўненне працякаючай пры гэтым хімічнай рэакцыі. Які лік малекул сернай кіслаты ўтварыўся, калі ўступіла ў рэакцыю 20 малекул  $\text{SO}_3$ ?

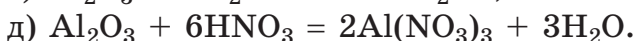
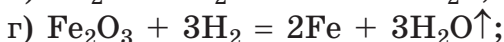
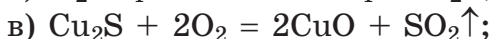
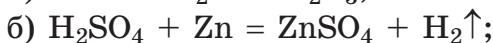
**328.** Сярністы газ  $\text{SO}_2$  знішчае мікраарганізмы, таму ім апрацоўваюць (акурваюць) памяшканні для агародніны і склады. На кансервавых заводах ім апрацоўваюць плады і садавіну з мэтай папярэджання іх ад псавання. Яго таксама выкарыстоўваюць для адбельвання саломы, шоўку, шэрсці і г. д. Сярністы газ можна атрымаць у выніку спальвання серы на паветры. Састаўце ўраўненне хімічнай рэакцыі гарэння серы, у выніку якой утвараецца сярністы газ.

## **§ 14. Састаўленне ўраўненняў хімічных рэакцый**

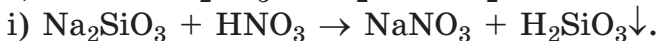
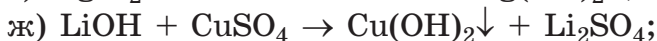
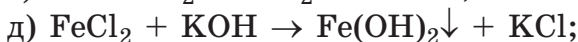
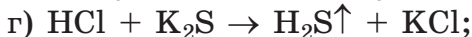
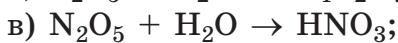
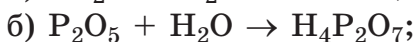
**329.** Назавіце паслядоўнасць этапаў састаўлення ўраўненняў хімічных рэакцый і пакажыце яе на прыкладзе рэакцыі жалеза з кіслародам, у выніку якой утвараецца жалезная акаліна  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**330.** На аснове ўраўнення хімічнай рэакцыі можна праводзіць матэматычныя разлікі мас рэчываў, якія ўдзельнічаюць у ёй. Коротка растлумачце чаму. Ці можна такія разлікі праводзіць на аснове схемы хімічнай рэакцыі?

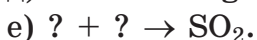
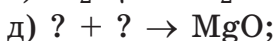
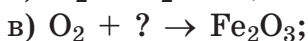
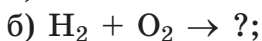
**331.** Прачытайце ўслых ураўненні хімічных рэакцый:



**332.** Расстаўце каэфіцыенты ў схемах хімічных рэакцый:



**333.** Пастаўце замест пытальнікаў формулы неабходных рэчываў і расстаўце каэфіцыенты ў атрыманых схемах хімічных рэакцый:



**334.** Вугальная кіслата  $\text{H}_2\text{CO}_3$  раскладаецца на вуглякіслы газ і ваду. Састаўце ўраўненне гэтай хімічнай рэакцыі.

**335.** Газападобны вадарод  $\text{H}_2$  можна атрымліваць, прапускаячы вадзяную пару  $\text{H}_2\text{O}$  над распаленымі жалезнымі стружкамі, якія ў выніку ператвараюцца ў  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Састаўце ўраўненне працякаючай пры гэтым хімічнай рэакцыі.

**336.** У выніку фотасінтэзу з вуглякіслага газу  $\text{CO}_2$  і вады  $\text{H}_2\text{O}$  утвараюцца глюкоза  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  і кісларод  $\text{O}_2$ . Састаўце ўраўненне гэтага хімічнага працэсу.

**337.** Глюкоза  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  з'яўляецца адной з асноўных крыніц энергіі для жывых арганізмаў. У клетках яна рэагуе з кіслародам, пры гэтым утвараецца вада і вуглякіслы газ. Састаўце ўраўненне гэтага хімічнага працэсу. Параўнайце атрыманая ўраўненне з ураўненнем, што апісвае фотасінтэз.

**338.** Састаўце ўраўненні хімічных рэакцый, апісанне якіх дадзена ніжэй:

а) пры ўзаемадзеянні  $\text{N}_2\text{O}_3$  і вады ўтвараецца азоцістая кіслата, малекула якой складаецца з 1 атама вадароду, 1 атама азоту і 2 атамаў кіслароду;

б) сярністая кіслата  $\text{H}_2\text{SO}_3$  раскладаецца на ваду і яшчэ адно рэчыва, малекула якога змяшчае 1 атам серы і 2 атамы кіслароду;

в) злучэнне  $\text{KClO}_3$  раскладаецца з утварэннем газападобнага кіслароду і рэчыва, што змяшчае элементы калію і хлору, суадносіны атамаў у саставе якога роўныя 1 : 1.

**339.** Прывядзіце па адным прыкладзе хімічных працэсаў, якія адыгрываюць важную ролю ў жыцці жывых арганізмаў: а) у нежывой прыродзе; б) у паўсядзённым жыцці; в) у прамысловасці.



Як вы думаеце, чаму асновы хімічных ведаў неабходны любому адукаванаму чалавеку, незалежна ад яго будучай прафесіі і сферы дзейнасці?

**340.** Састаўце ўраўненні хімічных рэакцый атрымання наступных злучэнняў з адпаведных простых рэчываў:  $P_2O_3$ ,  $CO$ ,  $Na_2S$ ,  $Al_2O_3$ ,  $HCl$ ,  $H_2S$ ,  $Cu_2O$ ,  $CH_4$ .

**341.** Калі над нагрэтым рэчывам  $Cu_2O$  прапусціць вадарод, то ўтворацца медзь і вада. Састаўце ўраўненне рэакцыі, якая працякае ў дадзеным доследзе.

**342.** Пры пракісанні малака з 1 малекулы глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  утвараюцца толькі 2 малекулы малочнай кіслаты. Устаноўце формулу малочнай кіслаты і састаўце хімічнае ўраўненне гэтага працэсу.

**343.** Для поўнага спальвання навескі белага фосфару  $P_4$  патрабуецца кісларод масай 16,0 г. У выніку рэакцыі ўтвараецца  $P_2O_5$  масай 28,4 г. Састаўце ўраўненне хімічнай рэакцыі гарэння белага фосфару ў кіслародзе і разлічыце масу навескі фосфару, які прарэагаваў.

**344.** Які лік малекул:

а) вады ўтворацца, калі ў рэакцыю з кіслародам уступіла 10 малекул вадароду;

б) вадароду ўступіў у рэакцыю, калі прарэагавала 30 малекул кіслароду;

в) кіслароду прарэагавала, калі ўтварылася 100 малекул вады?

**345.** Вызначыце масу 10 малекул азотнай кіслаты  $HNO_3$ .

**346.** Разлічыце масу вуглякіслага газу, які ўтвараецца пры згаранні  $10^{23}$  малекул метану.

## Раздзел II. КІСЛАРОД

---

### § 15. Паветра. Кісларод і азон

**347.** Назавіце, у якіх агрэгатных станах могуць знаходзіцца хімічныя рэчывы. Прывядзіце па тры прыклады рэчываў у кожным з гэтых агрэгатных станаў.

**348.** Што неабходна зрабіць, каб перавесці рэчыва з цвёрдага агрэгатнага стану ў вадкі, з вадкага — у газападобны?

**349.** Якія з уздзеянняў могуць прывесці да пераходу рэчыва з газападобнага стану ў вадкі:

- а) ахаладжэнне;
- б) награванне;
- в) павышэнне ціску;
- г) паніжэнне ціску;
- в) асвятленне?

**350.** Якія з прыведзеных характарыстык адпавядаюць газападобнаму стану рэчыва:

а) рэчыва з'яўляецца добрым правадніком электрычнага току;

б) рэчыва можна лёгка пераліваць з адной пасудзіны ў другую пры пакаёвых умовах;

в) часціцы рэчыва знаходзяцца на вялікай адлегласці адна ад адной;

г) часціцы рэчыва не ўзаемадзейнічаюць ці вельмі слаба ўзаемадзейнічаюць адна з адной?

**351.** Чаму паветра ў прамысловых гарадах забруджана шкоднымі для чалавека газамі ў большай ступені, чым паветра, напрыклад, у лесе? Якія захады трэба рабіць для таго, каб паветра ў гарадах становілася больш чыстае?

**352.** Для збірання газаў, не растваральных у вадзе, прымяняецца метадад выцяснення вады. Ці можна такім чынам сабраць газ, які не растваральны ці мала растваральны ў вадзе, але ўступае з вадой у хімічную рэакцыю?

**353.** Як можна ў лабараторных умовах сабраць газ? Выберыце правільныя адказы:

- а) выцясненнем паветра;
- б) выцясненнем вады;
- в) растварэннем у вадзе;
- г) фільтраваннем?

**354.** Для якіх мэт чалавек выкарыстоўвае газы? Прывядзіце тры прыклады выкарыстання газаў у прамысловасці і быце.

**355.** Ці можна фільтраваннем праз папяровы фільтр вылучыць раствараны ў вадзе кісларод? Коротка растлумачце свой адказ.

**356.** Ці можна газы захоўваць доўгі час у негерметычных пасудзінах? Чаму?

**357.** У чым захоўваюць вялікую колькасць газаў у прамысловых умовах? Коротка растлумачце свой адказ.

**358.** Пасудзіны для захоўвання газаў робяць з трывалай сталі. Чаму?

**359.** Як практычна можна праверыць на герметычнасць найпрасцейшы прыбор для атрымання газаў у лабараторных умовах? Коротка растлумачце, на якім фізічным прынцеце заснаваны гэты метадад праверкі.

**360.** Якія з пералічаных газаў лягчэйшыя за паветра, а якія — цяжэйшыя:  $\text{HCl}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ? Коротка растлумачце ваш выбар.

**361.** Разлічыце, у колькі разоў аміяк  $\text{NH}_3$  лягчэйшы за паветра.

**362.** Якія з пералічаных газаў ва ўмовах школьнай лабараторыі можна сабраць метадам выцяснення вады: кісларод, вадарод, аміяк, вуглякіслы газ, азот? Коротка растлумачце свой выбар.

**363.** Разлічыце, кісларод якім аб'ёмам змяшчаецца ў пакоі, шырыня, даўжыня і вышыня якога адпаведна роўныя 4,0 м, 5,2 м і 2,5 м.

**364.** Ахарактарызуйце кісларод як хімічны элемент і як простае рэчыва.

**365.** У якім выпадку размова ідзе аб кіслародзе як аб простым рэчыве:

а) многія харчовыя прадукты могуць доўга захоўвацца без змены сваіх уласцівасцей у атмасферы, якая не змяшчае кісларод;

б) з павелічэннем вышыні над узроўнем мора змяшчаецца кіслароду ў паветры памяншаецца;

в) у атмасферы Месяца практычна няма кіслароду;

г) у састаў малекулы сернай кіслаты ўваходзіць кісларод;

в) у арганізме чалавека кроў пераносіць кісларод да тканак;

е) з 20 атамаў кіслароду ўтвараецца 10 малекул?

**366.** У якім выпадку размова ідзе пра кісларод як пра хімічны элемент:

а) малекула азону складаецца з 3 атамаў кіслароду;

б) кісларод утварае два простыя рэчывы;

в) пры вельмі нізкай тэмпературы кісларод пераходзіць у вадкі адрэгаты стан;

г) кісларод упершыню быў атрыманы Дж. Прыстлі;

д) малекула вуглякіслага газу змяшчае 2 атамы кіслароду;

е) многія арганічныя рэчывы змяшчаюць кісларод?

**367.** Якія з пералічаных газаў лягчэйшыя за кісларод, а якія — цяжэйшыя:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Ar}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{He}$ ,  $\text{CO}$ ? Растворачце чаму.

**368.** У рэчаіснасці працэс фотасінтэзу з’яўляецца вельмі складаным і ўключае ў сябе вялікі лік хімічных рэакцый, якія працякаюць у раслінах. Аднак яго можна каротка выразіць адным простым хімічным ураўненнем, у якім удзельнічаюць чатыры хімічныя рэчывы. Запішыце формулы і назвы кожнага з чатырох рэчываў, з дапамогай якіх працэс фотасінтэзу можна прадставіць адным сумарным хімічным ураўненнем.

**369.** Якія расліны — наземныя ці водныя — вылучаюць большую колькасць кіслароду на нашай планеце?

**370.** Выберыце правільныя сцвярджэнні. Азон:

а) вылучаецца зялёнымі раслінамі ў працэсе фотасінтэзу;

б) неабходны для дыхання;

в) у вялікіх колькасцях таксічны для ўсіх жывых істот;

г) цяжэйшы за кісларод;

д) утвараецца ў атмасферы падчас навальніцы;

е) утварае слой, які аберагае жывыя арганізмы ад касмічнага выпраменьвання.

**371.** У верхніх сляях атмасферы озон утвараецца з кіслароду. Прывядзіце хімічнае ўраўненне гэтага працэсу. Якая максімальная маса азону можа ўтварыцца з кіслароду масай 123 кг?

**372.** Разлічыце масу:

а) 8 малекул азону;

б) 3 малекул кіслароду;

в)  $3,01 \cdot 10^{22}$  атамаў кіслароду.

**373.** У колькі разоў масавая доля кіслароду ў глюкозе большая за масавую долю вадароду ў ёй?

**374.** Адным з найбуйнейшых спажыўцоў кіслароду з'яўляецца энергетыка. Прыкладзіце прыклады працэсаў атрымання розных відаў энергіі, у якіх выкарыстоўваецца кісларод. Ці існуюць альтэрнатыўныя спосабы атрымання энергіі без выкарыстання кіслароду? Назавіце іх.

**375.** У колькі разоў маса 12 малекул азону большая за масу 8 малекул кіслароду?

**376.** У адну пасудзіну змясцілі  $9,03 \cdot 10^{22}$  малекул кіслароду, у другую такую самую пасудзіну — азон масай 4,8 г. Затым пасудзіны змясцілі на шалі вагаў. Ці будуць вагі знаходзіцца ў раўнавазе пасля гэтага? Адказ пацвердзіце разлікамі.

**377.** Змяшалі роўны лік малекул кіслароду і азону. Разлічыце масавую долю простага рэчыва кіслароду ў атрыманай газавай сумесі.

**378.** Максімальная дапушчальная колькасць азону ў атмасферным паветры населеных пунктаў складае 0,16 мг у  $1,00 \text{ м}^3$  паветра. Разлічыце, які лік малекул азону змяшчаецца ў  $1,00 \text{ дм}^3$  паветра з максімальна дапушчальнай колькасцю азону.

**379.** Ачыстка вады аэрацыя з'яўляецца эфектыўным метадам, які забяспечвае высокую якасць пітной вады. У працэсе ачысткі азон здольны акісляць забруджвальнікі і ператвараць іх у бяспечныя для здароўя чалавека злучэнні. Азон таксама здольны абясшкоджваць хваробатворныя мікраарганізмы. Растваральнасць азону пры  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  складае 3,90 мг газу ў 100 г вады. Разлічыце, азон якой масы раствараецца ў  $100 \text{ дм}^3$  вады пры гэтай тэмпературы. Які аб'ём вады можна ачысціць аэрацыяй масай 48 г, калі

ў прамысловых умовах для ачыткі  $1 \text{ дм}^3$  вады па-трабуецца  $2,3 \cdot 10^{-3}$  г азону?

## § 16. Атрыманне кіслароду. Фізічныя ўласцівасці кіслароду

**380.** Якое значэнне мае кісларод у жывой прыро-дзе? Для якіх мэт чалавек выкарыстоўвае кісларод? Прывядзіце тры прыклады яго выкарыстання.

**381.** Хто і як упершыню атрымаў кісларод у ла-бараторных умовах? Прывядзіце ўраўненне праця-каючай пры гэтым хімічнай рэакцыі.

**382.** Разлічыце масавыя долі хімічных элементаў у рэчыве, з якога ўпершыню быў атрыманы кісла-род.

**383.** Растворыце паходжанне тэрміна «кісла-род».

**384.** Як можна выявіць кісларод? Выберыце правільны адказ:

- а) змясціўшы ў пасудзіну вугалёк, які тлее;
- б) па паху;
- в) па колеры;
- г) дадаўшы ў пасудзіну вады;
- д) прапусціўшы праз яго электрычны разрад.

**385.** Якія з пералічаных уласцівасцей кіслароду адносяцца да фізічных, а якія — да хімічных:

- а) падтрымлівае гарэнне многіх рэчываў;
- б) тэмпература кіпення роўная  $-183 \text{ }^\circ\text{C}$ , тэмпера-тура плаўлення роўная  $-219 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- в) цяжэйшы за паветра ў  $1,1$  разы;
- г) актыўна ўступае ў хімічныя рэакцыі;
- д) не мае ні смаку, ні паху?

**386.** Якія лабараторныя спосабы атрымання кіслароду вы ведаеце? Як атрымліваюць кісларод у прамысловасці?

**387.** Пералічыце фізічныя ўласцівасці кіслароду. Разлічыце масу кіслароду аб'ёмам (н. у.)  $25 \text{ м}^3$ .

**388.** Разлічыце масу кіслароду, растваранага ў акварыуме памерам  $70 \text{ см} \times 30 \text{ см} \times 40 \text{ см}$  пры  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Улічыце, што акварыум запоўнены вадой на  $80 \%$ . (Для разлікаў выкарыстайце даныя аб растваральнасці кіслароду, прыведзеныя ў параграфе 18 вучэбнага дапаможніка.)

**389.** Якія рэакцыі называюцца рэакцыямі раскладання? Прывядзіце два ўраўненні рэакцый раскладання.

**390.** Якія з прыведзеных рэакцый адносяцца да рэакцый раскладання:

- а)  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ ;
- б)  $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ;
- в)  $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ ;
- г)  $2\text{NaNO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$ ;
- д)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ ;
- е)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ?

**391.** Прывядзіце хімічныя ўраўненні трох рэакцый, у выніку якіх утворацца кісларод. Да якога тыпу адносіцца кожная з іх?

**392.** Ці можна саставіць хімічныя ўраўненні, якія адлюстроўваюць працэс атрымання кіслароду з паветра? Коротка растлумачце чаму.

**393.** Для атрымання невялікай колькасці кіслароду да пераксіду вадароду  $\text{H}_2\text{O}_2$  неабходна дабавіць невялікую колькасць  $\text{MnO}_2$ . Якую ролю адыгрывае гэтае рэчыва ў рэакцыі атрымання кіслароду? Як называюць у хіміі рэчывы, якія выкарыстоўваюцца для гэтых мэт?

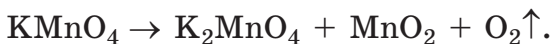


**394.** Пры электролізе некаторай порцыі вады ўтвараюцца газападобныя вадарод і кісларод. Пры падпальванні атрыманай сумесі газаў адбываецца выбух і вылучаецца многа цеплавой энергіі. Коротка растлумачце, адкуль узятая гэтая энергія, бо зыходная вада не ўзрываецца і атрымаць з яе цеплавую энергію такім спосабам немагчыма.

**395.** Разлічыце масавую долю кіслароду ў саставе:

- а) вады;
- б) перманганату калію;
- в) пераксіду вадароду.

**396.** Перманганат калію  $\text{KMnO}_4$  пры награванні раскладаецца паводле схемы:



Расстаўце каэфіцыенты ў схеме гэтай хімічнай рэакцыі. Які лік малекул кіслароду ўтвораецца пры раскладанні 250 формульных адзінак перманганату калію?

**397.** Кісларод якой максімальнай масы можна атрымаць пры поўным электролізе порцыі вады, якая змяшчае  $3,01 \cdot 10^{25}$  малекул?

**398.** Кісларод у лабараторных умовах можна атрымаць раскладаннем некаторых рэчываў, у састаў якіх уваходзяць атамы кіслароду, у прысутнасці асаблівых рэчываў, якія ўплываюць на хімічную рэакцыю, але самі пры гэтым не расходуюцца. Як называюцца гэтыя рэчывы? Прывядзіце прыклад такой рэакцыі.

**399.** Сумарны лік малекул вадароду і кіслароду, якія вылучыліся ў працэсе электролізу вады, склаў  $3 \cdot 10^{21}$ . Разлічыце лік малекул вады, якія расклаліся, і яе масу.

**400.** Які лік малекул кіслароду можна максімальна атрымаць з 100 малекул пераксіду вадароду ў выніку двух паслядоўных рэакцый: каталітычнага раскладання пераксіду вадароду ў прысутнасці  $MnO_2$  і наступнага электrolізу вады?

## § 17. Хімічныя ўласцівасці кіслароду

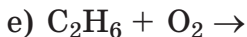
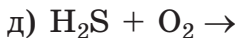
**401.** Састаўце ўраўненні хімічных рэакцый гарэння ў кіслародзе кальцыю, алюмінію, серавадароду, метану, вугляроду. З вылучэннем ці паглыннаннем цяпла працякаюць гэтыя рэакцыі?

**402.** Састаўце ўраўненні хімічных рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні, і ўкажыце ўмовы іх правядзення:



**403.** Вызначыце валентнасць хімічных элементаў у злучэннях:  $CO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SO_3$ ,  $CaO$ ,  $Na_2O$ ,  $P_2O_3$ .

**404.** Завяршыце ўраўненні хімічных рэакцый і расстаўце каэфіцыенты:



**405.** Якія хімічныя рэакцыі называюцца рэакцыямі злучэння? Прывядзіце два ўраўненні такіх рэакцый.

**406.** Устаноавіце адпаведнасць паміж ураўненнем хімічнай рэакцыі і яе тыпам. Атрыманыя адказы запішыце ў сшыткі ў выглядзе 1а, 2б і г. д.

Хімічная рэакцыя	Тып рэакцыі
а) $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$ ; б) $\text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$ ; в) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ ; г) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 6\text{C} + 6\text{H}_2\text{O}$ ; д) $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ е) $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ .	а) рэакцыя раскладання; б) рэакцыя злучэння

**407.** У выніку рэакцыі злучэння ўтварылася адно новае рэчыва. Якой будзе яго адносная малекулярная маса — большая ці меншая за адносную малекулярную масу кожнага з зыходных рэчываў?

**408.** У выніку рэакцыі раскладання ўтвараюцца новыя рэчывы. Адносныя малекулярныя масы рэчываў, якія ўтварыліся, будуць большыя ці меншыя за адносную малекулярную масу зыходнага рэчыва?

**409.** На стала стаяць тры пасудзіны, кожная з якіх змяшчае адзін з газаў: кісларод, вуглякіслы газ і азот. Як з дапамогай вугалька, які тлее, можна вызначыць, у якой пасудзіне змяшчаецца кісларод? Кратка растлумачце, на чым заснаваны прапанаваны вамі метады вызначэння.

**410.** Вызначыце тып кожнай з апісаных рэакцый:

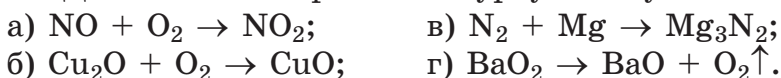
а) пры ўзаемадзеянні простага рэчыва са складаным утварылася новае складанае рэчыва;

б) пры награванні аднаго вадкага рэчыва ўтварыліся два газы;

в) пры награванні крышталю рэчыва ўтварыліся два газы і цвёрдае рэчыва;

г) пры ўзаемадзеянні двух газаў утварылася адно цвёрдае рэчыва.

**411.** Расстаўце каэфіцыенты ў наступных схемах хімічных рэакцый. Вызначыце, да якога тыпу адносіцца кожнае з атрыманых ураўненняў:



**412.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

а) пры раскладанні складанага рэчыва могуць утварыцца толькі простыя рэчывы;

б) пры раскладанні складанага рэчыва могуць утварыцца толькі складаныя рэчывы;

в) пры раскладанні складанага рэчыва могуць утварыцца як простыя, так і складаныя рэчывы;

г) вада можа ўтварыцца толькі ў рэакцыях злучэння;

д) узаемадзеянне фосфару з кіслародам адносіцца да рэакцыі раскладання;

е) складаныя рэчывы могуць удзельнічаць у рэакцыях раскладання і злучэння.

Коротка растлумачце кожны з адказаў. Там, дзе гэта магчыма, прывядзіце ў пацверджанне адпаведныя прыклады ўраўненняў хімічных рэакцый.

**413.** Назавіце правільныя сцвярджэнні. Рэакцыя злучэння можа працякаць паміж:

а) двума простымі рэчывамі;

б) простым і складаным рэчывамі;

в) двума складанымі рэчывамі;

г) двума простымі і адным складаным рэчывамі.

**414.** Ці могуць утварыцца:

а) са складанага рэчыва два складаныя рэчывы;

б) з двух складаных рэчываў адно простае і адно складанае рэчыва;

в) з аднаго складанага рэчыва два простыя рэчывы;

г) складанае рэчыва з простага рэчыва;

д) з простага рэчыва другое простае рэчыва? Для пацверджання запішыце ўраўненне адпаведных хімічных рэакцый.

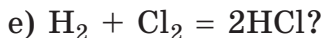
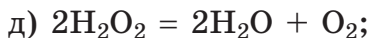
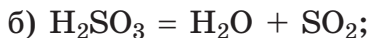
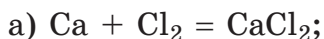
**415.** Запішыце ў сшыткі па два прыклады ўраўненняў хімічных рэакцый, у выніку якіх:

а) з двух простых рэчываў утвараецца адно складанае рэчыва;

б) са складанага рэчыва ўтвараюцца два простыя рэчывы;

в) са складанага рэчыва ўтвараюцца новыя складанае і простае рэчывы.

**416.** Якія з прыведзеных рэакцый адносяцца да рэакцый злучэння:



**417.** Прывядзіце два ўраўненні хімічных рэакцый, у выніку якіх утвараецца сярністы газ.

**418.** Разлічыце масавыя доли ўсіх хімічных элементаў у малекуле глюкозы.

**419.** Разлічыце масу трох формульных адзінак  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**420.** Разлічыце, у колькі разоў малекула вуглякіслага газу цяжэйшая за малекулу кіслароду.

**421.** Пры згаранні фосфару ў кіслародзе ўтвараецца бінарнае рэчыва, у малекуле якога змяшчаюцца 2 атамы фосфару. Масавая доля кіслароду ў гэтым рэчыве роўная 56,35 %. Разлічыце адносную

малекулярную масу рэчыва, якое ўтвараецца пры згаранні фосфару ў кіслародзе.

**422.** У рэакцыі злучэння з удзелам  $\text{NO}_2$ , вады і кіслароду ўтвараецца рэчыва, у якім масавыя доли вадароду, азоту і кіслароду адпаведна роўныя 1,59 %, 22,2 %, 76,19 %. Устанавіце формулу невядомага рэчыва і састаўце ўраўненне названай хімічнай рэакцыі.

**423.** Разлічыце, які лік малекул кіслароду спатрэбіцца для поўнага спальвання сумесі, якая змяшчае 200 атамаў серы і 300 атамаў вугляроду.

**424.** Які лік малекул вуглякіслага газу ўтвараецца пры поўным згаранні ў кіслародзе 600 атамаў вугляроду?

**425.** Пры гарэнні фосфару ў дастатковай колькасці кіслароду ўтвараецца рэчыва  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Састаўце ўраўненне гэтай хімічнай рэакцыі. Разлічыце масу спаленага фосфару, калі пры гэтым ўтварылася 350 малекул  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

## § 18. Рэакцыі гарэння

**426.** Якія рэакцыі адносяцца да рэакцый гарэння? Прывядзіце тры ўраўненні рэакцый гарэння.

**427.** Прывядзіце прыклады, калі кісларод пры звычайных умовах з рэчывамі:

- а) рэагуе вельмі энергічна;
- б) рэагуе, але рэакцыя працякае павольна;
- в) не рэагуе.

**428.** Чаму пры тушэнні многіх пажараў выкарыстоўваюць вадку, пясок ці пену?

**429.** Пры гарэнні дроў на паветры працякае хімічная рэакцыя рэчываў, якія ўваходзяць у састаў драўніны з кіслародам паветра. Ці могуць дровы, якія захоўваюцца на паветры, самастойна загарэцца? Што трэба зрабіць і чаму, каб пачалося гарэнне дроў на паветры?

**430.** Кісларод неабходны жывым арганізмам для атрымання энергіі за кошт працэсаў акіслення. Азон з'яўляецца больш моцным акісляльнікам. Ці могуць жывыя арганізмы выкарыстоўваць озон для дыхання з мэтай атрымання большай колькасці энергіі? Коротка растлумачце свой адказ.

**431.** Якія з прыведзеных злучэнняў у арганізме чалавека акісляюцца, забяспечваючы яго энергіяй: тлушчы, вітаміны, вуглякіслы газ, кухонная соль, бялкі, вугляводы, гармоны, вада?

**432.** У гарах ці на раўніне лягчэй выканаць чалавеку адну і тую ж фізічную работу? Коротка растлумачце чаму.

**433.** Як вы думаеце, чаму ў бытавых газавых плітах выкарыстоўваюць метан? Дайце абгрунтаваны адказ.

**434.** Ці могуць хімічныя рэчывы самаўзгарацца? Калі так, то прывядзіце прыклады.

**435.** Гарэнне больш актыўна працякае на паветры ці ў чыстым кіслародзе? Коротка растлумачце чаму.

**436.** Для якіх мэт чалавек выкарыстоўвае паліва?

**437.** Паліва можа быць папаўняльнае або не папаўняльнае. Як вы думаеце чаму? Прывядзіце прыклады відаў папаўняльнага і не папаўняльнага паліва. Прывядзіце прыклады паліва, якое здабываецца ў Беларусі.

**438.** Якія віды паліва, што адрозніваюцца па агрэгатным стане, вы ведаеце? Прывядзіце прыклады паліва ў розных агрэгатных станах і коратка апішыце іх перавагі і недахопы.

**439.** Якія адмоўныя вынікі выклікае спальванне паліва? Як можна аслабіць гэтыя адмоўныя вынікі?

**440.** У састаў бензіну ўваходзяць рэчывы, якія складаюцца з вадароду і вугляроду. Пры поўным згаранні бензіну ўтвараюцца вада і вуглякіслы газ — рэчывы адносна бяспечныя для чалавека і раслін. Аднак у большасці выпадкаў аўтамабіль з бензінавым рухавіком з'яўляецца сур'ёзнай крыніцай забруджвання навакольнага асяроддзя. Чаму?

**441.** Што такое парніковы эфект? Якое ўздзеянне мае парніковы эфект на навакольнае асяроддзе?

**442.** Прывядзіце трывіяльную назву і хімічную формулу газу, які з'яўляецца прычынай парніковага эфекту на нашай планеце.

**443.** Пры наяўнасці дастатковай колькасці кіслароду ў выніку гарэння дроў утвараецца вуглякіслы газ, які ў невялікіх колькасцях бяспечны для чалавека. Аднак пры недахопе кіслароду можа ўтварыцца другое газападобнае злучэнне вугляроду з кіслародам, якое з'яўляецца вельмі ядавітым пры ўдыху. Прывядзіце формулу гэтага рэчыва і яго трывіяльную назву. Як кажуць пра чалавека, які ў выніку ўдыхання гэтага газу атрымаў атручэнне? Коратка растлумачце, чаму гэты працэс атрымаў такую назву.

**444.** У прамыслова развітых раёнах кіслотныя дажджы ўяўляюць сабой небяспечную з'яву. Коратка растлумачце, якім чынам утвараюцца кіслотныя дажджы. Якую шкоду яны наносзяць і чаму?



**445.** Састаўце ўраўненні хімічных рэакцый гаран- ня трох простых рэчываў у кіслародзе.

**446.** Састаўце ўраўненні хімічных рэакцый гаран- ня трох складаных рэчываў у кіслародзе.

**447.** У колькі разоў лік формульных адзінак жалезнай акаліны  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , які ўтварыўся ў выніку ўзаемадзеяння жалеза з кіслародам, меншы за лік атамаў жалеза, што ўступілі ў рэакцыю?

**448.** Які лік малекул вуглякіслага газу ўтвараецца пры ўзаемадзеянні 120 атамаў вугляроду з кіслародам? Разлічыце масу малекул вуглякіслага газу, які ўтварыўся.

**449.** Разлічыце масавую долю кіслароду ў рэчыве, якое ўтвараецца пры спальванні серы ў кіслародзе. Састаўце ўраўненне працякаючай пры гэтым хімічнай рэакцыі.

**450.** Разлічыце адносіны масы атамаў вадароду да масы атамаў вугляроду ў метане.

**451.** Сумесь, якая складаецца з серы масай 6,4 г і вугляроду масай 2,4 г, цалкам спалілі ў кіслародзе. На гаранне спатрэбіўся кісларод масай 6,4 г. Прывядзіце хімічныя формулы рэчываў, якія ўтварыліся пры згаранні гэтай сумесі, і разлічыце сумарную масу прадуктаў рэакцыі.

**452.** Чалавек у сярэднім на працягу гадзіны спажывае для дыхання паветра аб'ёмам (н. у.) прыкладна  $15 \text{ дм}^3$ . Разлічыце час, на працягу якога на дыханне аднаго чалавека патрабуецца столькі паветра, колькі яго змяшчаецца пры н. у. у пакоі, даўжыня, шырыня і вышыня якога адпаведна роўныя 4 м, 6 м і 2,5 м?

## § 19. Аксіды

**453.** З прыведзенага рада рэчываў выпішыце тыя, якія адносяцца да аксідаў:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{HPO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NaOH}$ .

**454.** Прывядзіце формулы, трывіяльныя і сістэматычныя назвы двух самых распаўсюджаных на нашай планеце аксідаў.

**455.** Назавіце наступныя аксіды:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

**456.** Начарціце ў сшытку табліцу і запоўніце ў ёй усе пустыя клетачкі.

Хімічны элемент	Валентнасць атама элемента	Аксід элемента	Назва аксіду
Вуглярод		$\text{CO}$	
Хлор	VII		
Азот		$\text{NO}$	
Жалеза	III		
Марганец		$\text{MnO}$	
Сера	VI		
Цынк		$\text{ZnO}$	
Медзь	I		

**457.** Назавіце правільныя сцвярдженні:

- аксіды бываюць простыя і складаныя;
- аксіды — гэта бінарныя злучэнні;
- аксіды могуць утварацца ў рэакцыях злучэння і раскладання;

г) у састаў аксідаў абавязкова ўваходзяць атамы кіслароду;

в) многія складаныя рэчывы змяшчаюць атамы кіслароду і таму яны з'яўляюцца аксідамі;

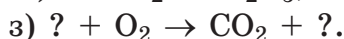
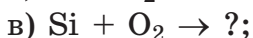
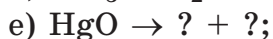
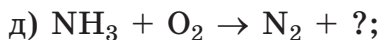
е) усе аксіды пры нармальных умовах знаходзяцца ў цвёрдым аграгатным стане;

ж) усе аксіды маюць белую афарбоўку;

з) аксіды вугляроду пры нармальных умовах з'яўляюцца газамі;

і) малекулы ці формульныя адзінкі аксідаў не могуць утрымліваць больш за 4 атамы кіслароду.

**458.** Замяніце пыталнікі на формулы неабходных рэчываў і расстаўце каэфіцыенты ў наступных схемах хімічных рэакцый:



**459.** Жалеза ў сваіх злучэннях праяўляе валентнасць II і III, але ўтварае тры аксіды. Прывядзіце формулы вядомых вам аксідаў жалеза.

**460.** Прывядзіце ўраўненні адной рэакцыі раскладання і адной рэакцыі злучэння, у выніку якіх утвараецца аксід вугляроду(IV).

**461.** У якім аграгатным стане знаходзіцца кожны з названых аксідаў пры пакаёвай тэмпературы:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ?

**462.** Назавіце правільныя назвы аксідаў:

а) аксід натрыю;

д) аксід алюмінію;

б) аксід жалеза;

е) аксід кальцыю;

в) аксід серы(VI);

ж) аксід фосфару(V);

г) аксід вугляроду;

з) аксід азоту(II).

**463.** Разлічыце масавую долю кіслароду:

а) у аксідзе серы(VI);

б) аксідзе вугляроду(II).

**464.** Разлічыце лік атамаў кіслароду ў газавай сумесі, якая змяшчае кісларод масай 16 г і аксід вугляроду(II) масай 14 г?

**465.** Які лік малекул вады ўтвараецца пры падпальванні сумесі, якая змяшчае  $5 \cdot 10^{20}$  малекул кіслароду і  $5 \cdot 10^{20}$  малекул вадароду?

**466.** Чаму роўная масавая доля кіслароду ў аксідзе, які ўтвараецца пры дыханні чалавека?

**467.** Разлічыце масавую долю хімічнага элемента кіслароду ў сумесі, якая змяшчае аднолькавую колькасць малекул аксиду азоту(IV) і аксиду вугляроду(IV).

**468.** У газавай сумесі на кожныя 5 малекул кіслароду прыпадае 1 малекула вуглякіслага газу. Разлічыце масавую долю кіслароду  $O_2$  у гэтай газавай сумесі.

**469.** У прамысловых умовах пры электrolізе аксиду алюмінію атрымліваюць алюміній і кісларод. Састаўце хімічнае ўраўненне гэтага працэсу.

**470.** Разлічыце сумарную масу аксиду вугляроду(IV) і аксиду серы(IV), якія ўтвараюцца пры поўным згаранні ў кіслародзе сумесі серы і вугляроду масай 120 г, у якой масавая доля вугляроду роўная 40 %.

**471.** Пры рэакцыі магнію з кіслародам утварыўся аксід магнію масай 200 г. Разлічыце масу магнію, які ўступіў у рэакцыю.

**472.** Пры выбуху сумесі вадароду з кіслародам утварылася вада масай 200 мг, а зыходныя рэчывы

прарэагавалі цалкам. Разлічыце масу кіслароду, які змяшчаўся ў сумесі.

**473.** Пры гарэнні фосфару ў лішку кіслароду ўтвараецца аксід фосфару(V). Разлічыце масу аксиду фосфару(V), які ўтвараецца пры поўным згаранні фосфару масай 10 кг.

**474.** Аксід азоту(II) лёгка ўзаемадзейнічае пры звычайных умовах з кіслародам з утварэннем аксиду азоту(IV). Састаўце ўраўненне гэтай рэакцыі і разлічыце, які лік малекул кіслароду ўступіў у рэакцыю, калі ў выніку яе ўтварылася  $2 \cdot 10^{21}$  малекул аксиду азоту(IV).

**475.** Натуральны рубін — каштоўны камень. Рубін ідэальнай якасці з Бірмы цэніцца даражэй некаторых брыльянтаў. У Еўропе рубін быў талісманам смелых і адважных рыцараў, а на Усходзе рубін лічыўся крывёю дракона і сімвалізаваў жыццёвую энергію, якая прыносіць сілу, любоў і здароўе. Старажытныя індыйцы лічылі яго каменем Сонца і называлі «правадыр самацвэтаў». Рубін з'яўляецца адной з разнавіднасцей чырвонага карунду. Яго адценне залежыць ад прымесей атамаў хрому і вар'іруецца ад ярка-ружовага да насычана-чырвонага. Найбольш каштоўнымі і рэдкімі з'яўляюцца камяні «колера галубінай крыві», якія маюць фіялетавае адценне. Масавыя доли алюмінію і кіслароду ў саставе мінерала складаюць 52,94 % і 47,06 %. Вызначыце хімічную формулу рубіну.

## Раздзел III. ВАДАРОД

---

### § 20. Вадарод — хімічны элемент і простае рэчыва

**476.** Хто з вучоных і калі ўпершыню даследаваў уласцівасці вадароду? Чаму вадарод атрымаў такую назву?

**477.** Формулы якіх бінарных злучэнняў вадароду састаўлены правільна:  $\text{H}_3\text{S}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_5$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HO}_2$ ?

**478.** Якую валентнасць заўсёды праяўляе вадарод у злучэннях? Састаўце формулы бінарных злучэнняў  $\text{N(III)}$ ,  $\text{S(II)}$ ,  $\text{Si(IV)}$ ,  $\text{I(I)}$  з вадародам.

**479.** У якім выпадку размова ідзе пра вадарод як пра хімічны элемент:

а) вадарод утварае толькі адно простае рэчыва;

б) пры гарэнні вадароду ўтвараецца вада;

в) вадкі вадарод можна атрымаць з газападобнага шляхам яго ахаладжэння да вельмі нізкай тэмпературы;

г) некаторыя металы здольныя раствараць вадарод пры павышаным ціску;

д) вадарод шырока распаўсюджаны ў Сусвеце;

е) многія арганічныя рэчывы змяшчаюць вадарод;

ж) у малекуле вады змяшчаецца вадарод;

з) масавая доля вадароду ў бензіне прыкладна роўная 15 %?

**480.** Якія сцвярджэнні адпавядаюць характарыстыкам простага рэчыва вадароду:

а) лягчэйшы за кісларод у 16 разоў;

б) пры н. у. уяўляе сабой газ без колеру і без паху;

в) здольны пранікаць праз сценкі металічных пасудзін;

г) дрэнна раствараецца ў вадзе пры пакаёвай тэмпературы;

д) адсутнічае на Сонцы;

е) саладкавы на смак;

ж) пры н. у. знаходзіцца ў газападобным агрэгатым стане;

з) самы лёгкі газ;

і) у асноўным на Зямлі знаходзіцца ў звязаным стане;

к) неабходны для дыхання чалавека?

**481.** У якіх выпадках размова ідзе пра вадарод як пра простае рэчыва, а ў якіх — як пра хімічны элемент:

а) вадарод утварае вельмі маленькую малекулу;

б) сумесь вадароду і кіслароду выбухованебяспечная;

в) цвёрды вадарод плавіцца пры  $-259\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

г) раней вадародам напаўнялі дырыжаблі;

в) існуе толькі адзін аксід, які змяшчае ў сваім саставе вадарод;

е) у прамысловасці вадарод атрымліваюць з метану;

ж) масавая доля вадароду ў сернай кіслаце роўная прыкладна 2 %;

з) у вадарода самая маленькая адносная атамная маса;

і) для атрымання рада металаў у прамысловасці выкарыстоўваюць вадарод.

**482.** Разлічыце масавую долю вадароду:

а) у глюкозе  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ;

б) гліцэрыне  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ;

в) мурашынай кіслаце  $\text{HCO}_2\text{H}$ .

**483.** Прыкладзіце пяць прыкладаў хімічных элементаў і формулы адпаведных ім простых рэчываў.

**484.** Які лік малекул і атамаў змяшчаецца ва ўзоры вадароду масай 0,40 г?

**485.** У формульнай адзінцы ортакрэмніевай кіслаты змяшчаецца 4 атамы вадароду, а яго масавая доля ў ёй складае 4,195 %. Разлічыце адносную формульную масу ортакрэмніевай кіслаты.

**486.** Які лік атамаў вадароду змяшчаецца ва ўзоры метану масай 32 кг?

**487.** Разлічыце масу 1000 малекул вадароду.

**488.** Разлічыце, які лік атамаў вадароду змяшчаецца ў малекуле тэлуравай кіслаты, якая мае адносную малекулярную масу 229,6, калі яго масавая доля ў гэтай кіслаце складае 2,63 %.

**489.** Серная кіслата ўтварае злучэнне з вадой (крышталегідрат) саставу  $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Разлічыце масавую долю вадароду ў гэтым злучэнні.

**490.** Разлічыце масавую долю вадароду ў саставе:

- а) бромавадароду  $\text{HBr}$ ;
- б) серавадароду  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- в) сілану  $\text{SiH}_4$ .

**491.** У колькі разоў маса 1 малекулы азону большая за масу 5 малекул вадароду?

**492.** У адной пасудзіне знаходзіцца  $1,5 \cdot 10^{24}$  малекул вадароду, а ў другой такой самай пасудзіне —  $3,0 \cdot 10^{23}$  малекул вуглякіслага газу. Маса якой пасудзіны большая і ў колькі разоў? Адказ пацвердзіце разлікамі.

**493.** Шчыльнасць вадароду пры н. у. роўная  $0,089 \text{ г/дм}^3$ . Разлічыце масу вадароду, які пры н. у. змяшчаецца ў напоўненым вадародам гумовым шарыку дыяметрам 30 см (аб'ём шара можна разлічыць па формуле  $\frac{4\pi R^3}{3}$ , дзе  $R$  — радыус шара).



**494.** Растваральнасць вадароду пры пакаёвых умовах складае 0,090 г у 1,0 кг вады. Разлічыце, які лік малекул вады прыпадае на 1 малекулу вадароду ў такім раствору.

**495.** Маса сумесі вадароду з кіслародам роўная 100 кг, а масавая доля вадароду ў ёй складае 36,0 %. Які лік малекул вадароду змяшчаецца ў гэтай сумесі?

**496.** У апошні час вадародныя рухавікі атрымліваюць усё большую папулярнасць. Коротка растлумачце, чым гэта абумоўлена.

**497.** Вадкі вадарод існуе ў вузкім інтэрвале тэмператур — ад  $-252,76\text{ }^{\circ}\text{C}$  да  $-259,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  — і ўяўляе сабой вельмі лёгкую бясколерную вадкасць са шчыльнасцю пры  $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$  роўнай  $0,0708\text{ г/см}^3$ . Разлічыце, які лік малекул вадароду змяшчаецца ва ўзоры вадкага вадароду пры  $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$  аб'ёмам  $3,5\text{ дм}^3$ .

## § 21. Хімічныя ўласцівасці вадароду

**498.** Устаўце замест пытальнікаў формулы неабходных рэчываў і расстаўце каэфіцыенты ў атрыманых схемах хімічных рэакцый:

- а)  $\text{H}_2 + \text{F}_2 \rightarrow ?$ ;
- б)  $\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow ?$ ;
- в)  $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow ?$ ;
- г)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow ? + ?$ ;
- д)  $\text{O}_3 + ? \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ;
- е)  $? + \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr}$ ;
- ж)  $? \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$ ;
- з)  $? + \text{Ca} \rightarrow \text{CaH}_2$ ;
- і)  $? + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + ?$ ;
- к)  $? + ? \rightarrow \text{HI}$ .

**499.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

а) вадарод можа адымаць атамы кіслароду ад складаных рэчываў;

б) вадарод уступае ў рэакцыі толькі з простымі рэчывамі;

в) вадарод пры павышанай тэмпературы рэагуе з усімі простымі рэчывамі;

а) пры звычайнай тэмпературы вадарод мае высокую хімічную актыўнасць;

г) сумесь вадароду з кіслародам выбухованебяспечная;

д) хімічная актыўнасць вадароду значна павялічваецца пры павышаных тэмпературах;

е) для атрымання некаторых металаў з аксідаў у прамысловых умовах выкарыстоўваюць вадарод;

ж) у рэакцыі з аксідамі некаторых металаў вадарод адымае атамы кіслароду.

**500.** Прывядзіце ўраўненні хімічных рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:



**501.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

а) узаемадзеянне метану з кіслародам працякае пры пакаёвых умовах;

б) асноўнай сыравінай для атрымання вадароду з'яўляецца нафта;

в) у зямных умовах вадарод пераважна знаходзіцца ў выглядзе простага рэчыва;

г) вадарод з'яўляецца буйнатараным прадуктам — яго сусветная вытворчасць вымяраецца дзясяткамі мільёнаў тон у год;

- д) для атрымання вадароду ў прамысловых маштабах выкарыстоўваюць танную прыродную сыравіну;
- е) для атрымання вадароду выкарыстоўваюць рэакцыю вугалю (коксу) з вадзяной парай.

**502.** Для якіх мэт выкарыстоўваюць вадарод у прамысловасці?

**503.** Выберыце правільныя сцвярджэнні.

У цяперашні час вадарод выкарыстоўваецца:

- а) пры прамысловым сінтэзе аміяку;
- б) у пнеўматычных інструментах;
- в) для разбаўлення кіслароду ў дыхальных апаратах вадалазаў і касманаўтаў;
- г) для атрымання некаторых металаў з іх аксідаў;
- д) для запаўнення паветраных шароў;
- е) у гарэлках, якія дазваляюць дасягаць тэмпературы 3000 °С;
- ж) для атрымання пітной вады ў вялікіх колькасцях;
- з) у якасці паліва ў самалётах.

**504.** У чым заключаецца перавага выкарыстання вадароду ў якасці паліва ў параўнанні з іншымі крыніцамі энергіі (нафта, прыродны газ, вугаль)?

**505.** Разлічыце масу 10 малекул вадароду.

**506.** Які лік малекул вадароду неабходны для атрымання медзі з 350 формульных адзінак  $\text{CuO}$ ?

**507.** Пры асвятленні ўльтрафіялетавым святлом газападобнай сумесі вадароду з хлорам адбываецца выбух, г. зн. вылучэнне вялікай колькасці цеплаты і святла, і ўтвараецца толькі адно новае рэчыва. Прывядзіце ўраўненне хімічнай рэакцыі, якая працякае пры гэтым. Які лік малекул прадукту рэакцыі

ўтвараецца, калі ў зыходнай газавай сумесі змяшчалася  $1 \cdot 10^6$  малекул вадароду і  $2 \cdot 10^6$  малекул хлору?

**508.** Састаўце ўраўненні хімічных рэакцый узаемадзеяння вадароду з аксідам жалеза(III) і аксідам малібдэну(VI). Да якога тыпу хімічных рэакцый яны адносяцца? Які сумарны лік малекул вадароду спатрэбіцца для рэакцыі з сумессю, якая змяшчае 750 формульных адзінак аксіду жалеза(III) і 350 формульных адзінак аксіду малібдэну(VI)?

**509.** Якое з пералічаных рэчываў утвараецца ў выніку працяглага награвання аксіду жалеза(II, III) у току газападобнага вадароду:  $\text{FeO}$ ,  $\text{FeH}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{FeH}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ? Прывядзіце ўраўненне працякаючай пры гэтым рэакцыі.

**510.** Пры моцным награванні метан раскладаецца на вуглярод і вадарод. Разлічыце адносіны ліку атамаў вугляроду да ліку малекул вадароду, якія ўтвараюцца ў выніку гэтай рэакцыі.

**511.** Ці аднолькавай будзе маса вады, якая ўтвараецца пры поўным аднаўленні навесак аксіду медзі(I) і аксіду медзі(II), якія маюць аднолькавую масу? Адказ растлумачце.

**512.** Акрамя аміяку  $\text{NH}_3$  вадарод з азотам утварае яшчэ адно бінарнае злучэнне, масавая доля вадароду ў якім складае 12,58 %, а лік атамаў азоту ў малекуле якога роўна двум. Устаноўце формулу гэтага злучэння.

**513.** У прамысловасці металічны вальфрам атрымліваюць у выніку рэакцыі аксіду вальфраму(VI) з вадародам пры высокай тэмпературы. Састаўце ўраўненне гэтай хімічнай рэакцыі. Да якога тыпу хімічных рэакцый яна адносіцца?

**514.** Разлічыце максімальную масу вальфраму, якую можна атрымаць з аксиду вальфраму(VI) масай 100 кг у рэакцыі з вадародам пры высокай тэмпературы.

**515.** Адносная малекулярная маса злучэння фосфару з вадародам роўная 34. Масавая доля вадароду ў ім роўная 8,82 %. Устаноўце хімічную формулу гэтага злучэння фосфару з вадародам.

**516.** Пад дзеяннем пастаяннага электрычнага току вада раскладаецца на два простыя рэчывы. Разлічыце масу вадароду, якую можна атрымаць пры поўным раскладанні вады масай 10 т пад дзеяннем электрычнага току.

**517.** Ужо даўно было знойдзена самае экалагічна чыстае паліва — вадарод. Такім ён з'яўляецца таму, што адзіным прадуктам згарання вадароду з'яўляецца вада. Гэтая акалічнасць робіць вадарод адным з самых прывабных відаў паліва для аўтамабіляў. Адным з магчымых спосабаў атрымання вадароду для патрэб аўтамабілістаў з'яўляецца электроліз вады. Для атрымання вадароду шляхам электролізу патрабуецца вялікая колькасць электрычнай энергіі, што вызначае высокі кошт вадароду. Які лік малекул вадароду можна атрымаць з 4,00 кг вады?

## § 22. Паняцце пра кіслоты

**518.** У якіх агрэгатных станах могуць знаходзіцца кіслоты? Прывядзіце па адным прыкладзе кіслот у кожным магчымым для іх агрэгатным стане.

**519.** Запішыце ў сшыткі хімічныя формулы, якія адносяцца да класа кіслот:  $\text{HCl}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaH}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ .

**520.** Прывядзіце прыклады трох кіслот, з якімі вы сутыкаецеся ў быцц. Для якіх мэт выкарыстоўваюцца гэтыя кіслоты?

**521.** Якія значэнні можа прымаць валентнасць кіслотнага астатку? Прывядзіце пяць прыкладаў кіслотных астаткаў і ўкажыце іх валентнасць.

**522.** Начарціце ў сшытку табліцу і запоўніце ў ёй усе пустыя клетачкі.

Назва кіслаты	Формула кіслаты	Формула кіслотнага астатку	Валентнасць кіслотнага астатку
		SO <sub>4</sub>	
		Cl	
Сервадародная		S	II
	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>		
Азоцістая		NO <sub>2</sub>	I
Сярністая	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>		
Бромадародная	HBr		
Вугальная			
		NO <sub>3</sub>	

**523.** Састаўце формулы кіслот, якім адпавядаюць наступныя кіслотныя астаткі (у дужках дадзена іх валентнасць): SiO<sub>4</sub>(IV), BO<sub>3</sub>(III), NO<sub>2</sub>(I), ClO<sub>4</sub>(I), MnO<sub>4</sub>(I), P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>(IV), S<sub>2</sub>O<sub>7</sub>(II), F(I).

**524.** Вядомы такія кіслоты як, напрыклад, шчаўева, яблычная, вінаградная, лімонная, малочная.

Як вы думаеце, чым можна растлумачыць трывіяльную назву кожнай з іх?

**525.** Запішыце ў сшыткі формулы кіслотных астаткаў і ўкажыце ў дужках іх валентнасць:  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{HIO}_3$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{HBF}_4$ ,  $\text{HMnO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_3$ .

**526.** З прыведзенага спіса выберыце формулы кіслот, якія маюць аднавалентныя кіслотныя астаткі:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

**527.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

- а) усе кіслоты маюць прыемны пах;
- б) растворы кіслот змяняюць колер усіх індыкатараў;
- в) малекулы ўсіх кіслот змяшчаюць адзін або некалькі атамаў кіслароду;
- г) усе кіслоты добра раствараюцца ў вадзе;
- в) некаторыя з кіслот могуць раз'ядаць скуру чалавека;
- е) кіслоты могуць знаходзіцца ў цвёрдым, вадкім і газападобным стане;
- ж) кіслоты маюць кіслы смак.

**528.** У левай частцы табліцы прыведзены назвы кіслот. Падбярыце да іх правільную формулу з правай калонкі і запішыце ў сшыткі свае адказы (напрыклад, 1б, 2а і г. д.):

1. Дыфосфарная кіслата	а) $\text{HClO}_4$
2. Сернавацістая кіслата	б) $\text{H}_4\text{SiO}_4$
3. Ортакрэмніевая кіслата	в) $\text{HBr}$
4. Хлорная кіслата	г) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
5. Бромавадародная кіслата	д) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$

(Для рашэння задачы можна выкарыстаць даведаныя даныя, прыведзеныя ў дадатку ў табліцы 4.)

**529.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

а) колер любога індикатару змяняецца толькі ў прысутнасці кіслот;

б) індикатары — гэта каталізатары хімічных рэакцый з удзелам кіслот;

в) у прысутнасці кіслот лакмус набывае чырвоны колер;

г) у састаў малекулы борнай кіслаты ўваходзіць атам бору;

в) усе рэчывы, у састаў малекул якіх уваходзяць атамы вадароду, з'яўляюцца кіслотамі;

е) некаторыя кіслоты з'яўляюцца простымі рэчывамі;

ж) малекулы большасці кіслот змяшчаюць атамы толькі неметалаў.

**530.** У левай частцы табліцы прыведзены назвы кіслот. Падбярыце адпаведныя ўласцівасці гэтай кіслаты з правай часткі і запішыце ў сшытку свае адказы (напрыклад, 1б, 2а і г. д.):

1. Салыная кіслата	а) уяўляе сабой цяжкую масляністую вадкасць, якая амаль у 2 разы цяжэйшая за вадку
2. Серная кіслата	б) атрымліваецца шляхам растварэння газу ў вадзе, а атрыманы раствор мае рэзкі пах
3. Фосфарная кіслата	в) пры пакаёвай тэмпературы — белае цвёрдае рэчыва без паху



**531.** Разлічыце адносныя малекулярныя масы сернай, азотнай, фосфарнай, хлоравадароднай, вугальнай кіслот.

**532.** Разлічыце масу:

- а) 1 малекулы вугальнай кіслаты;
- б) 3 малекул сярністай кіслаты;
- в) 6 малекул фосфарнай кіслаты;
- г) 10 малекул азотнай кіслаты.

**533.** Разлічыце масавую долю:

- а) серы ў серавадароднай кіслаце;
- б) азоту ў азотнай кіслаце;
- в) вадароду ў сярністай кіслаце;
- г) кіслароду ў вугальнай кіслаце.

**534.** У якой кіслаце — сернай ці сярністай — масавая доля вадароду большая і ў колькі разоў?

**535.** Які лік атамаў вадароду змяшчаецца ў порцыі азотнай кіслаты масай 9,80 г?

**536.** Які лік атамаў змяшчаецца ў порцыі сернай кіслаты масай 9,30 кг?

**537.** Які лік малекул азотнай кіслаты змяшчае столькі ж атамаў усіх хімічных элементаў, колькі атамаў кіслароду змяшчаецца ў 120 малекулах фосфарнай кіслаты? Адказ пацвердзіце разлікам.

**538.** Сумесь змяшчае роўны лік малекул сернай і азотнай кіслот. Разлічыце масавую долю азотнай кіслаты ў гэтай сумесі.

**539.** У малекуле дыхромавай кіслаты змяшчаецца 2 атамы хрому, а яго масавая доля ў ёй складае 47,70 %. Разлічыце адносную малекулярную масу дыхромавай кіслаты.

**540.** Пры высокіх фізічных нагрузках у мускулатуры назапашваецца малочная кіслата. Менавіта яна

і абумоўлівае балючыя адчуванні, якія ўзнікаюць у чалавека пасля выканання цяжкай працы. Малочная кіслата таксама ўтвараецца і пры пракісанні малака. Менавіта яна вызначае ўтварэнне сыракавашы з малака. Хімічная формула гэтай кіслаты —  $C_3H_6O_3$ . Разлічыце лік атамаў усіх хімічных элементаў, які змяшчаецца ва ўзоры малочнай кіслаты масай 5,40 г.

## § 23. Вылучэнне вадароду ў рэакцыях кіслот з металамі

**541.** Які газ вылучаецца пры растварэнні металаў у разбаўленых растворах сернай і хлоравадароднай кіслот?

**542.** Састаўце ўраўненні хімічных рэакцый:

- а) паміж хлоравадароднай кіслатой і цынкам;
- б) сернай кіслатой і жалезам;
- в) сернай кіслатой і алюмініем;
- г) фосфарнай кіслатой і кальцыем.

**543.** Замест пытальнікаў пастаўце формулы неабходных рэчываў і расстаўце каэфіцыенты ў прыведзеных схемах хімічных рэакцый:

- а)  $Fe + ? \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$ ;
- б)  $? + Al \rightarrow AlPO_4 + ?$ ;
- в)  $Ca + ? \rightarrow CaO$ ;
- г)  $? \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$ ;
- д)  $H_2O_2 \rightarrow ? + O_2\uparrow$ ;
- е)  $Mg + H_2SO_4 \rightarrow ? + H_2\uparrow$ ;
- ж)  $? + ? \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$ ;
- з)  $? + Fe \rightarrow Fe_3O_4$ .

Для кожнай з рэакцый укажыце яе тып.

**544.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

а) чым правей стаіць метал у радзе актыўнасці, тым ён больш актыўна рэагуе з кіслотамі;

б) апарат Кіпа выкарыстоўваецца для атрымання вадароду;

в) пры ўзаемадзеянні металаў з кіслотамі ўтвараюцца два складаныя рэчывы;

г) узаемадзеянне металаў з кіслотамі з'яўляецца рэакцыяй раскладання;

д) магній больш энергічна ўзаемадзейнічае з кіслотамі, чым жалеза;

е) метыларанж афарбуецца ў чырвоны колер у прысутнасці хлоравадароднай кіслаты;

ж) вадарод нельга атрымаць пры дзеянні фосфарнай кіслаты на медзь;

з) найбольш прыдатным металам для атрымання вадароду ў рэакцыі з кіслотамі з'яўляецца натрый.

**545.** У лабараторнай практыцы ўзаемадзеянне металаў з кіслотамі выкарыстоўваецца для атрымання невялікіх колькасцей вадароду. Ці любыя металы можна выкарыстоўваць для гэтай мэты? Раствлумачце свой адказ.

**546.** З якім з прыведзеных металаў найбольш актыўна будзе рэагаваць хлоравадародная кіслата: жалезам, магніем, цынкам, плацінай? Раствлумачце чаму. Састаўце ўраўненне адпаведнай хімічнай рэакцыі.

**547.** Як можна з дапамогай хлоравадароднай кіслаты адрозніць металы серабро і алюміній? Пацвердзіце адказ ураўненнем адпаведнай хімічнай рэакцыі.

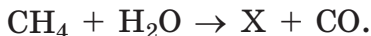
**548.** Якія з пералічаных металаў будуць выцягваць вадарод з воднага раствору сернай кіслаты: алюміній, серабро, золата, кальцый, ртуць, цынк, медзь, плаціна, жалеза?

**549.** Як можна эксперыментальна даказаць, што ў выніку рэакцыі цынку з хлоравадароднай кіслотай

акрамя вадароду ўтвараецца яшчэ і цвёрдае складанае рэчыва?

**550.** Прывядзіце два ўраўненні хімічных рэакцый, якія ляжаць у аснове спосабаў атрымання вадароду ў лабараторных умовах.

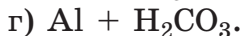
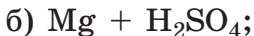
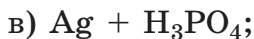
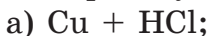
**551.** Простае рэчыва X у прамысловых умовах атрымліваюць з метану і вады:



Прывядзіце формулу X і назву рэчыва, а таксама састаўце ўраўненне яго атрымання ўказаным спосабам.

**552.** Чаму для атрымання вадароду ў вялікіх колькасцях не выкарыстоўваецца метады электrolізу вады?

**553.** Укажыце пары рэчываў, якія нельга выкарыстоўваць для атрымання невялікіх колькасцей вадароду ў лабараторных умовах, і ў кожным выпадку крата растлумачце чаму:



**554.** Які з металаў — магній, натрый ці медзь — лепш за ўсё выкарыстоўваць у лабараторных умовах для атрымання вадароду ў рэакцыі з растворами HCl? Растлумачце свой адказ.

**555.** Ці можна транспарціраваць раствор хлоравадароднай ці сернай кіслаты ў цыстэрне, зробленай з алюмінію або жалеза? Крата растлумачце чаму.

**556.** Які лік малекул вадароду ўтвараецца пры ўзаемадзеянні хлоравадароднай кіслаты з 270 атамамі магнію?

**557.** Запішыце ўраўненне рэакцыі растварэння жалеза ў раствору сернай кіслаты. Вылічыце масу

новага складанага рэчыва, якое ўтварылася, калі ў рэакцыю ўступіла жалеза масай 180 г.

**558.** Пры ўзаемадзеянні навескі цынку з лішкам хлоравадароднай кіслаты выдзелілася  $3,02 \cdot 10^{22}$  малекул вадароду. Разлічыце масу навескі цынку.

**559.** Пры электrolізе вады вылучылася сумесь газаў, агульная колькасць малекул у якой склала  $3 \cdot 10^{22}$ . Разлічыце лік малекул вады, якая пры гэтым расклалася.

## **§ 24. Солі — прадукты замяшчэння атамаў вадароду ў малекулах кіслот на атамы металаў**

**560.** Да якога класа неарганічных рэчываў адносіцца кожнае з наступных злучэнняў:  $K_2CO_3$ ,  $Na_2S$ ,  $MgO$ ,  $CuO$ ,  $CO$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_2S$ ?

**561.** Запішыце ў сшыткі формулы рэчываў, якія з'яўляюцца солямі:  $Na_2S$ ,  $H_2S$ ,  $K_2SO_4$ ,  $HNO_2$ ,  $NaNO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $HCl$ ,  $N_2O_5$ ,  $NaN$ .

**562.** Назавіце наступныя рэчывы:

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| а) $NiO$ ;          | е) $Hg(NO_3)_2$ ; |
| б) $MgCl_2$ ;       | ж) $Fe(NO_3)_3$ ; |
| в) $Ca_3(PO_4)_2$ ; | з) $Na_2CO_3$ ;   |
| г) $Na_2O$ ;        | и) $Al_2O_3$ ;    |
| д) $CuSO_4$ ;       | к) $HNO_3$ .      |

**563.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

а) сумы адзінак валентнасці ўсіх атамаў металу і ўсіх кіслотных астаткаў у солі  $Zn_3(PO_4)_2$  роўныя па 6;

б) солі могуць мець розную афарбоўку;

в) у солях на адзін атам металу заўсёды прыпадае адзін кіслотны астатак;

г) атамы металу і кіслотныя астаткі ў солях злучаюцца згодна іх валентнасцям;

д) усе солі — гэта бінарныя злучэнні;

е) у састаў солей абавязкова ўваходзіць адзін або некалькі атамаў металу;

ж) у састаў усіх солей уваходзяць атамы кіслароду;

з) солі змяшчаюцца толькі ў металах з пастаянай валентнасцю;

і) пры нармальных умовах усе солі ўяўляюць сабой цвёрдыя рэчывы.

**564.** Састаўце хімічныя формулы наступных рэчываў:

а) аксіду цынку;

е) хларыду кальцыю;

б) аксіду серабра(I);

ж) фосфарнай кіслаты;

в) фасфату натрыю;

з) сульфату ртуці(I);

г) нітрату магнію;

і) карбанату медзі(II);

д) сульфату алюмінію;

к) фасфату літыю.

**565.** Устаўце замест пыталнікаў формулы неабходных рэчываў і расстаўце каэфіцыенты ў атрыманых схемах хімічных рэакцый:

а)  $\text{HCl} + \text{Al} \rightarrow ? + \text{H}_2\uparrow$ ;

б)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + ? \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ ;

в)  $? + \text{Ba} \rightarrow ? + \text{H}_2\uparrow$ ;

г)  $? + ? \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\uparrow$ ;

д)  $? + ? \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ ;

е)  $? + ? \rightarrow \text{AlPO}_4 + ?$

**566.** Састаўце ўраўненні адпаведных хімічных рэакцый, з дапамогай якіх можна ў лабараторных умовах атрымаць наступныя солі:

а) хларыд алюмінію;

б) сульфат магнію;

в) фасфат жалеза(II);

г) сульфат цынку.

**567.** Састаўце формулы ўсіх магчымых солей, у састаў якіх уваходзяць калій, кальцый, натрый і кіслотныя астаткі хлоравадароднай, азотнай і фосфарнай кіслот.

**568.** Для кожнай з прыведзеных солей састаўце формулу адпаведнай кіслаты, якая змяшчае кіслотны астатак з саставу солі:

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| а) $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$ ; | г) $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ ; |
| б) $\text{KIO}_3$ ;              | д) $\text{KMnO}_4$ ;              |
| в) $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$ ;  | е) $\text{BeCl}_2$ .              |

**569.** У водным раствору якіх рэчываў фіялетавае лакмус зменіць свой колер:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ?

**570.** Выберыце формулы солей, якія састаўлены правільна:

- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| а) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; | д) $\text{AgCl}$ ;   |
| б) $\text{Ca}_2\text{Cl}$ ;   | е) $\text{CaSO}_4$ ; |
| в) $\text{AlPO}_4$ ;          | ж) $\text{KCO}_3$ ;  |
| г) $\text{NaSO}_4$ ;          | з) $\text{MgPO}_4$ . |

**571.** Разлічыце масавую долю металу:

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| а) у нітраце жалеза(II); | в) хларыдзе алюмінію; |
| б) фасфаце кальцыю;      | г) карбанаце магнію.  |

**572.** Разлічыце лік атамаў кіслароду, якія змяшчаюцца ва ўзоры сульфату медзі(II) масай 1,60 кг.

**573.** Разлічыце лік атамаў цынку і малекул сернай кіслаты, неабходных для атрымання 500 малекул вадароду.

**574.** Разлічыце масу сульфату алюмінію, які ўтвараецца пры растварэнні алюмінію масай 230 г у раствору сернай кіслаты.

**575.** У выніку растварэння магнію ў сернай кіслаце вылучылася 1000 малекул вадароду. Магній якой масы ўступіў у рэакцыю?

576. Разлічыце масу цынку, які неабходна растварыць у хлоравадароднай кіслаце, каб атрымаць хларыд цынку масай 10 кг.

577. Усім вядома, што марскую ваду катэгарычна нельга піць, нават калі мучыць смага. Справа ў тым, што марская вада змяшчае вялікую колькасць солей. А лішняя колькасць солі гібельна для арганізма. Канцэнтрацыя солей у марской вадзе намнога вышэйшая, чым у чалавечай мачы. Калі вы вып'еце 1 дм<sup>3</sup> марской вады, то для вывадзення солі, якая паступіла ў арганізм, спатрэбіцца каля 1,5 дм<sup>3</sup> мачы. У выніку ўзмоцніцца абязводжванне арганізма.

Яшчэ адной прычынай абязводжвання ў выніку ўжывання марской вады з'яўляецца наяўнасць у саставе марской вады рэчыва А, у саставе якога масавыя долі магнію, серы і кіслароду адпаведна роўныя 20,00 %, 26,67 % і 53,33 %. Гэтае рэчыва валодае моцным слабіцельным эфектам. У выніку абязводжвання адбываецца яшчэ хутчэй. Пры адсутнасці прэснай вады ў асяроддзі мора можна выжыць, калі харчавацца марской рыбай, у саставе якой дастаткова вады, а змяшчэнне солей невялікае. Вызначыце хімічную формулу рэчыва А.



## Раздзел IV. ВАДА

---

### § 25. Састаў і фізічныя ўласцівасці вады

**578.** Якія аномальныя фізічныя ўласцівасці вады вы ведаеце?

**579.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

а) амаль палова паверхні Зямлі пакрыта акіянамі, морамі, рэкамі і азёрамі;

б) наша планета з віду з космасу мае блакітны колер дзякуючы вадзе мораў і акіянаў;

в) памер атама кіслароду меншы за памер атама вадароду;

г) у цвёрдым агрэгатыўным стане вада мае немалекулярную будову;

в) жыццё на Зямлі была б немагчымае без вады;

е) вада складае аснову аблокаў, леднікоў, айсбергаў, мораў і акіянаў;

ж) малекула вады мае лінейную будову ў прасторы, г. зн. цэнтры ўсіх атамаў у ёй размяшчаюцца на ўмоўнай прамой лініі;

з) самы распаўсюджаны аксід на Зямлі — вуглякіслы газ;

і) шчыльнасць лёду вышэйшая за шчыльнасць вадкай вады;

к) пры награванні вады да тэмпературы кіпення яна раскладаецца на атамы кіслароду і вадароду.

**580.** Якія метады раздзялення сумесей, што змяшчаюць ваду, вы ведаеце? Назавіце не менш чым тры такія метады і прывядзіце адпаведныя прыклады.

**581.** Чаму каля мора клімат больш умераны, чым удалечыні ад яго?

**582.** Чаму на Месяцы на працягу сутак больш рэзкія ваганні паміж дзённай і начной тэмпературамі, чым на Зямлі?

**583.** Чаму высока ў гарах чай заварваецца больш марудна, чым на ўзбярэжжы мора?

**584.** Чаму ежа ў скараварцы гатуецца хутчэй, чым у звычайнай каструлі?

**585.** Якая фізічная ўласцівасць вады не дазваляе вадаёмам зімой прамярзаць да дна?

**586.** Пры дзеянні на ваду радыеактыўнага выпраменьвання адначасова працякае вялікая колькасць хімічных рэакцый. У адной з іх з вады ўтвараюцца вада-род і озон. Састаўце ўраўненне гэтай хімічнай рэакцыі.

**587.** У аднолькавай колькасці халоднай ці гарачай вады раствараецца большая колькасць цукру? Пра што сведчыць гэты факт?

**588.** Газіраваныя напоі пасля адкрыцця бутэлекі рэкамендуецца захоўваць у халодным месцы (напрыклад, у халадзільніку). Як вы думаеце, у халодным ці ў цёплым напоі змяшчаецца больш растваранага газу? Паспрабуйце растлумачыць чаму.

**589.** Для забеспячэння якіх працэсаў жыццядзейнасці чалавеку патрэбна вада?

**590.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:

а) амаль уся вада, якая ёсць на Зямлі, з'яўляецца прэснай;

б) самая чыстая вада змяшчаецца ў ледніках;

в) перад выкарыстаннем ваду з прыродных крыніц у абавязковым парадку ачышчаюць;

г) арганізм чалавека на 40 % па масе складаецца з вады;

д) вада з'яўляецца найважнейшым пажыўным рэчывам для чалавека;

е) усе біялагічныя вадкасці ў арганізме чалавека ўяўляюць сабой водныя растворы;

ж) адходы прамысловых вытворчасцей праз глебу могуць трапляць у падземныя воды, а адтуль — у рэкі, азёры і моры;

з) без ежы чалавек можа пражыць даўжэй, чым без вады;

і) амаль усе прыродныя воды ўяўляюць сабой растворы;

к) сярэдняя сутачная патрэбнасць дарослага чалавека ў вадзе складае прыкладна  $2 \text{ дм}^3$ .

**591.** Які з метадаў раздзялення сумесей неабходна выкарыстоўваць для атрымання дыстыляванай вады з марской:

- а) адстойванне;
- б) фільтраванне;
- в) перагонку;
- г) выпарванне;
- в) дзеянне магнітам?

**592.** Што з'яўляецца крыніцай энергіі, якая забяспечвае кругаварот вады ў прыродзе? Адказ растлумачце.

**593.** Разлічыце масу ледзянога куба з даўжынёй канта роўнага 40 см. Шчыльнасць лёду роўная  $0,92 \text{ г/см}^3$ .

**594.** Разлічыце масу 200 малекул вады.

**595.** Вылічыце аб'ём, які займаюць  $1,60 \cdot 10^{24}$  малекул вады пры пакаёвай тэмпературы.

**596.** Які лік атамаў вадароду змяшчаецца ў вадзе масай 3,00 кг?

**597.** Разлічыце масавую долю вады ў саставе:

- а) жалезнага купарвасу  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ;
- б) дыгідрату хларыду барыю  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- в) глаўберавай солі  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ;
- г) трыгідрату нітрату медзі(II)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .

**598.** Рэчыва саставу  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  называюць горкай або англійскай соллю і выкарыстоўваюць у медыцынскай практыцы. Разлічыце масавую долю кіслароду ў гэтым рэчыве.

**599.** Маса ўсіх атамаў медзі, якія змяшчаюцца ў некаторай навесцы меднага купарвасу  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , складае 120 мг. Разлічыце масу гэтай навескі меднага купарвасу.

**600.** У вадзе аб'ёмам  $1,00 \text{ дм}^3$  пры пакаёвай тэмпературы можа растварыцца кісларод максімальнай вагой 1,43 г. Які лік малекул кіслароду змяшчаецца ў такой вадзе аб'ёмам  $1,00 \text{ см}^3$  пры пакаёвай тэмпературы?

**601.** Злучэнні берылію адносяцца да надзвычай таксічных рэчываў. Гранічна дапушчальная канцэнтрацыя (ГДК) берылію ў пітной вадзе складае  $2,0 \cdot 10^{-4}$  мг (у пераліку на метал) у  $1,00 \text{ дм}^3$  вады. Разлічыце масу нітрату берылію, які змяшчаецца ў вадзе аб'ёмам  $20,0 \text{ м}^3$ , у якой канцэнтрацыя берылію (у пераліку на метал) роўная ГДК.

**602.** Фенол (малекулярная формула  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ ) адносіцца да вельмі таксічных рэчываў. Гранічна дапушчальная канцэнтрацыя фенолу ў пітной вадзе складае 1,0 мкг у  $1,00 \text{ дм}^3$ . Разлічыце, які лік малекул фенолу максімальна можа змяшчацца ў шклянцы ( $200 \text{ см}^3$ ) пітной вады.

**603.** Фтарыраваная вада павінна змяшчаць каля 3,0 мг атамаў фтору ў  $1,0 \text{ дм}^3$ . Разлічыце масу фтарыду натрыю  $\text{NaF}$ , неабходнага для прыгатавання  $500 \text{ дм}^3$  фтарыраванай вады.

**604.** Выкарыстанне азону для абеззаражвання вады заснавана на тым, што яго малекула можа рас-

падацца з утварэннем малекулы кіслароду і атама кіслароду, які з'яўляецца вельмі моцным абеззаражвальным агентам. Пад дзеяннем атама кіслароду, які ўтвараецца, гінуць любыя жывыя арганізмы (у тым ліку бактэрыі і вірусы). Прыкладзіце ўраўненне гэтага працэсу. Азон якой масы распаўся, калі ў выніку гэтага акрамя малекул кіслароду ўтварыўся атамарны кісларод масай 0,16 г?

## § 26. Хімічныя ўласцівасці вады

**605.** Якія з пералічаных уласцівасцей вады адносяцца да фізічных, а якія — да хімічных:

а) мае ў вадкім агрэгатным стане больш высокую шчыльнасць, чым у цвёрдым;

б) дрэнна праводзіць электрычны ток;

в) мае высокую цеплаёмкасць;

г) не гарыць у кіслародзе;

в) не мае паху;

е) можа захоўвацца ў пасудзінах з жалеза і медзі;

ж) з паніжэннем ціску зніжаецца тэмпература кіпення;

з) часткова раскладаецца пры 2000 °С (тэрмічная дысацыяцыя) або пад дзеяннем ультрафіялетавага выпраменьвання (фотахімічная дысацыяцыя);

і) у тонкім слоі не мае афарбоўкі;

к) узаемадзейнічае з актыўнымі металамі?

**606.** Прыкладзіце па адным ураўненні хімічных рэакцый вядомых вам тыпаў з удзелам вады ў якасці зыходнага рэчывы або прадукту рэакцыі.

**607.** Падбярыце правільныя спалучэнні формулы, назвы і класа рэчыва і запішыце ў сшытку свае адказы (напрыклад, 1аб, 2вг і г. д.):

Формула рэчыва	Назва рэчыва	Клас рэчыва
1. $K_2SO_4$	а) фосфарная кіслата	а) аксід
2. $H_3PO_4$	б) гідраксід магнію	б) соль
3. $Li_2SO_4$	в) карбанат натрыю	в) аснова
4. $CaO$	г) азотная кіслата	г) кіслата
5. $SO_2$	д) сульфат літыю	
6. $Mg(OH)_2$	е) аксід серы(IV)	
7. $Cu(NO_3)_2$	ж) сульфат калію	
8. $HNO_3$	з) аксід кальцыю	
9. $Na_2CO_3$	и) нітрат медзі(II)	

**608.** Састаўце формулы гідраксидаў, у якіх атамы металу маюць указаную валентнасць, і назавіце кожнае са злучэнняў: Hg(II), Cu(I), Bi(III), Be(II), Sr(II), Ti(IV).

**609.** Са спіса металаў выберыце тыя, пры ўзаемадзеянні якіх з вадой утвараюцца гідраксіды: K, Zn, Cu, Na, Pb, Ca, Fe, Ba, Al. Для выбраных вамі металаў запішыце ўраўненні адпаведных рэакцый.

**610.** Якія з пералічаных гідраксидаў адносяцца да шчолачаў:  $Cu(OH)_2$ ,  $Ca(OH)_2$ , KOH,  $Fe(OH)_3$ ,  $Zn(OH)_2$ , NaOH,  $Al(OH)_3$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $Ba(OH)_2$ ?

**611.** Замяніце пыталнікі на формулы неабходных рэчываў і расстаўце каэфіцыенты ў атрыманых схемах хімічных рэакцый:

- а)  $\text{CH}_4 + ? \rightarrow \text{H}_2\text{O} + ?$ ;
- б)  $\text{H}_2\text{O} + ? \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2\uparrow$ ;
- в)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow ?$ ;
- г)  $? + ? \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$ ;
- д)  $? + ? \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$ ;
- е)  $? + ? \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- ж)  $? \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ ;
- з)  $? + ? \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ .

**612.** Прывядзіце ўраўненні хімічных рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:

- а)  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- б)  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ .

**613.** Раствор якога рэчыва ўтвараецца пры дабаўленні да вады наступных рэчываў:

- а) натрыю;
- б) сульфату калію;
- в) глюкозы;
- г) аксіду літыю;
- д) аксіду серы(VI)?

**614.** Як з дапамогай фенолфталеіну ці лакмусу можна адрозніць раствор, які атрыманы дабаўленнем аксіду натрыю да вады, ад чыстай вады? Коротка растлумачце свой адказ.

**615.** Вам выдадзены два слоікі з белымі крышталічнымі рэчывамі, што ўяўляюць сабой аксід калію і хларыд калію. У вас ёсць вада і раствор індыкатару — лакмус. Як можна з іх дапамогай устанавіць, у якім слоіку знаходзіцца якое рэчыва? Коротка апішыце паслядоўнасць сваіх дзеянняў.

**616.** Разлічыце масавую долю металу:

- а) у гідраксідзе жалеза(III);
- б) гідраксідзе магнію;

**617.** Запішыце ўраўненні вядомых вам рэакцый, якія могуць працякаць паміж парамі рэчываў з прыведзенага спіса: серная кіслата, аксід натрыю, саяная кіслата, гідраксід калію, вада.

**618.** У якім выпадку вылучыцца больш вадароду пры рэакцыі з вадой масай 15 г:

а) лішку аднавалентнага металу;

б) лішку двухвалентнага металу?

Адказ растлумачце на прыкладах адпаведных ураўненняў хімічных рэакцый з удзелам рэальных металаў.

**619.** Пры ўзаемадзеянні кальцыю як з хлоравадароднай кіслатай, так і з вадой вылучаецца вадарод. У якім выпадку маса вадароду, што вылучыўся, будзе большая пры аднолькавай масе кальцыю — калі выкарыстоўваць рэакцыю з кіслатай ці з вадой? Адказ растлумачце.

**620.** Пры ўзаемадзеянні кальцыю з вадой утварыўся гідраксід кальцыю масай 250 г. Разлічыце масу кальцыю, які ўступіў у рэакцыю.

**621.** Разлічыце масавыя долі ўсіх хімічных элементаў у рэчыве, якое з'яўляецца асноўным кампанентам гашэння вапны.

## § 27. Рэакцыі нейтралізацыі

**622.** Да якога класа адносіцца кожнае з пералічаных рэчываў:  $MgCO_3$ ,  $SO_3$ ,  $CO_2$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $Pb(NO_3)_2$ ,  $K_2S$ ,  $Na_2O$ ,  $Ca(OH)_2$ .

**623.** Састаўце формулы асноў, у састаў якіх уваходзяць:  $Cu(II)$ ,  $Ag(I)$ ,  $Ca$ ,  $Fe(II)$ ,  $Cu(I)$ .

**624.** Выберыце правільныя сцвярджэнні:



а) лік гідраксагруп у саставе асновы не можа быць большы за два;

б) адным з прадуктаў рэакцыі нейтралізацыі з'яўляецца соль;

в) асновы — гэта бінарныя злучэнні;

г) у прысутнасці  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  у раствору фенолфталеін афарбоўваецца ў малінавы колер;

в) у састаў асновы абавязкова ўваходзіць атам металу;

е) у рэакцыі нейтралізацыі ўдзельнічаюць простае і складанае рэчывы;

ж) аснову любога металу можна атрымаць, калі падзейнічаць вадой на яго аксід;

з) кожнаму асноўнаму аксиду адпавядае аснова;

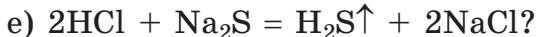
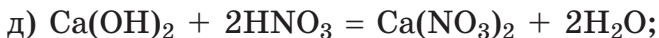
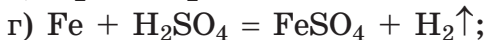
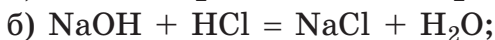
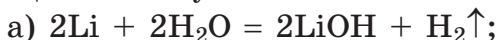
і) усе шчолачы нерастваральныя ў вадзе;

к) гідраксіды — гэта рэчывы, у састаў якіх уваходзіць кісларод;

л) у металаў з пераменнай валентнасцю існуе некалькі гідраксідаў.

**625.** Якія тыпы хімічных рэакцый вы ведаеце? Састаўце па два ўраўненні хімічных рэакцый кожнага тыпу.

**626.** Якія з пералічаных рэакцый адносяцца да рэакцый абмену:



**627.** Начарціце ў сшытку табліцу і запоўніце ў ёй усе пустыя клетачкі.

Ураўненне рэакцыі	Тып рэакцыі
$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2\uparrow$	
$Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$	
$Na_2O + H_2O = 2NaOH$	
$P_2O_5 + H_2O = 2HPO_3$	
$CO_2 + CaO = CaCO_3$	
$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu\downarrow$	
$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$	
$2HCl = Cl_2 + H_2$	

**628.** Якія з пералічаных рэакцый з'яўляюцца рэакцыямі нейтралізацыі:

- а)  $H_2CO_3 = CO_2\uparrow + H_2O$ ;
- б)  $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 = BaSO_4\downarrow + 2H_2O$ ;
- в)  $N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$ ;
- г)  $Cl_2 + H_2 = 2HCl$ ;
- д)  $KOH + HCl = KCl + H_2O$ ?

**629.** Прывядзіце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна атрымаць  $Ca(OH)_2$ , выкарыстоўваючы ў якасці зыходнага рэчыва:

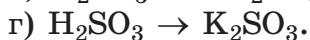
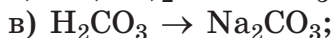
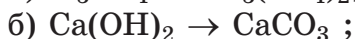
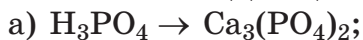
- а) кальцый;
- б) аксід кальцыю.

**630.** Дадзены рэчывы:  $Ca(OH)_2$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $NaOH$ . Састаўце ўраўненні магчымых рэакцый нейтралізацыі паміж імі і назавіце атрыманыя солі.

**631.** У вас ёсць у якасці зыходных рэчываў кальцый, кісларод і вадарод. Прывядзіце ўраўненні

хімічных рэакцый, з дапамогай якіх можна атрымаць  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  толькі з пералічаных рэактываў.

**632.** Прывядзіце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:



**633.** У дзвюх цалкам аднолькавых шклянках знаходзяцца два бясколерныя водныя растворы:  $\text{HCl}$  і  $\text{NaCl}$ . Як з дапамогай раствору  $\text{NaOH}$  і фенолфталеіну можна адрозніць, у якой шклянцы знаходзіцца якое рэчыва? Коротка апішыце парадак дзеянняў, з дапамогай якіх гэта можна зрабіць.

**634.** Падбярыце ўсе магчымыя правільныя спалучэнні рэчыва, індыкатару і афарбоўкі, якія будуць правільныя пры дабаўленні рэчыва да воднага раствору індыкатару і афарбоўкі раствору. Запішыце ў сшыткі свае адказы (напрыклад, 1аб, 2бе і г. д.):

Формула рэчыва	Назва індыкатару	Афарбоўка рэчыва
1. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;	а) фенолфталеін;	а) сіняя;
2. $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;	б) лакмус;	б) малінавая;
3. $\text{H}_2\text{O}$ ;	в) метыларанж	в) жоўтая;
4. $\text{KOH}$ ;		г) бясколерная;
5. $\text{HNO}_3$ ;		д) фіялетава;
6. $\text{CaO}$ ;		е) чырвоная;
7. $\text{H}_2\text{SO}_4$		ж) аранжавая

## Раздзел V. ЗАДАННІ ДЛЯ ДАПЫТЛІВЫХ

**Прыклад 14.** На этикетцы любога харчовага прадукту павінна быць паказана змяшчэнне (у грамах на 100 г прадукту або ў масавых долях) у ім асноўных пажыўных рэчываў. Так, напрыклад, масавая доля бялкоў, тлушчаў і вугляводаў у збожжавым хлебе адпаведна роўная 8,6 %, 1,0 % і 51,0 %. Энергетычная каштоўнасць 1,0 г бялкоў складае 17,2 кДж, 1,0 г тлушчаў — 38,9 кДж, 1,0 г вугляводаў — 17,2 кДж. Разлічыце энергетычную каштоўнасць булкі збожжавага хлеба масай 0,400 кг.

Д а д з е н а :

$$m(\text{хлеба}) = 0,400 \text{ кг} = 400 \text{ г}$$

$$w(\text{бялку}) = 8,6 \% = 0,086$$

$$w(\text{тлушчу}) = 1,0 \% = 0,010$$

$$w(\text{вугляводаў}) = 51,0 \% = 0,510$$

$$E(\text{бялку}) = 17,2 \text{ кДж/г}$$

$$E(\text{тлушчу}) = 38,9 \text{ кДж/г}$$

$$E(\text{вугляводаў}) = 17,2 \text{ кДж/г}$$

$E$  — ?

Р а ш э н н е

$$w(\text{бялку}) = \frac{m(\text{бялку})}{m(\text{хлеба})};$$

$$\begin{aligned} m(\text{бялку}) &= m(\text{хлеба}) \times \\ &\times w(\text{бялку}) = 400 \text{ г} \cdot 0,086 = \\ &= 34,4 \text{ г}. \end{aligned}$$

$$w(\text{тлушчу}) = \frac{m(\text{тлушчу})}{m(\text{хлеба})}.$$

$$m(\text{тлушчу}) = m(\text{хлеба}) \cdot w(\text{тлушчу}) = 400 \text{ г} \cdot 0,010 = 4,0 \text{ г}.$$

$$w(\text{вугляводаў}) = \frac{m(\text{вугляводаў})}{m(\text{хлеба})}.$$

$$\begin{aligned} m(\text{вугляводаў}) &= m(\text{хлеба}) \cdot w(\text{вугляводаў}) = 400 \text{ г} \cdot 0,510 = \\ &= 204 \text{ г}. \end{aligned}$$

$$E_1 = E(\text{бялку}) \cdot m(\text{бялку}) = 17,2 \text{ кДж/г} \cdot 34,4 \text{ г} = 593 \text{ кДж};$$

$$E_2 = E(\text{тлушчу}) \cdot m(\text{тлушчу}) = 38,9 \text{ кДж/г} \cdot 4,0 \text{ г} = 156 \text{ кДж};$$

$$\begin{aligned} E_3 &= E(\text{вугляводаў}) \cdot m(\text{вугляводаў}) = 17,2 \text{ кДж/г} \cdot 204 \text{ г} = \\ &= 3509 \text{ кДж}; \end{aligned}$$

$$E = E_1 + E_2 + E_3 = 593 \text{ кДж} + 156 \text{ кДж} + 3509 \text{ кДж} = 4258 \text{ кДж} = 4,26 \text{ МДж}.$$

Адказ:  $E = 4,26 \text{ МДж}$ .

**Прыклад 15.** Згодна з данымі аналізу, масавыя доли калію і серы ў невядомым злучэнні адпаведна роўныя 0,709 і 0,291, а яго адносная формульная маса роўная 110. Устанавіце хімічную формулу невядомага злучэння.

Дадзена:

$w(\text{K}) = 0,709$
$w(\text{S}) = 0,291$
$M_r(\text{K}_x\text{S}_y) = 110$

$\text{K}_x\text{S}_y$  — ?

Рашэнне

$$w(\text{K}) = \frac{x \cdot A_r(\text{K})}{M_r(\text{K}_x\text{S}_y)};$$

$$x = \frac{w(\text{K}) \cdot M_r(\text{K}_x\text{S}_y)}{A_r(\text{K})} = \frac{0,709 \cdot 110}{39} = 2;$$

$$w(\text{S}) = \frac{y \cdot A_r(\text{S})}{M_r(\text{K}_x\text{S}_y)};$$

$$y = \frac{w(\text{S}) \cdot M_r(\text{K}_x\text{S}_y)}{A_r(\text{S})} = \frac{0,291 \cdot 110}{32} = 1;$$

Хімічная формула злучэння —  $\text{K}_2\text{S}$ .

Адказ:  $\text{K}_2\text{S}$ .

**Прыклад 16.** Аналіз паказаў, што масавая доля  $\text{Cu}_2\text{S}$  у рудзе складае 88 %. Разлічыце, медзь якой максімальнай масы можна тэарэтычна атрымаць з такой руды масай 6,50 т.

Дадзена:

$w(\text{Cu}_2\text{S}) = 88 \% = 0,88$
$m(\text{руды}) = 6,50 \text{ т}$

$m(\text{Cu})$  — ?

Рашэнне

$$w(\text{Cu}_2\text{S}) = \frac{m(\text{Cu}_2\text{S})}{m(\text{руды})};$$

$$m(\text{Cu}_2\text{S}) = m(\text{руды}) \cdot w(\text{Cu}_2\text{S}) = 6,50 \text{ т} \cdot 0,88 = 5,72 \text{ т};$$

$$M_r(\text{Cu}_2\text{S}) = 2 \cdot A_r(\text{Cu}) + A_r(\text{S}) = 2 \cdot 64 + 32 = 160;$$

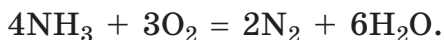
$$w(\text{Cu}) = \frac{2 \cdot A_r(\text{Cu})}{M_r(\text{Cu}_2\text{S})} = \frac{2 \cdot 64}{160} = 0,80;$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{Cu}_2\text{S})}.$$

$$m(\text{Cu}) = m(\text{Cu}_2\text{S}) \cdot w(\text{Cu}) = 5,72 \text{ т} \cdot 0,80 = 4,58 \text{ т}.$$

$$\text{Адказ: } m(\text{Cu}) = 4,58 \text{ т}.$$

**Прыклад 17.** Гарэнне аміяку  $\text{NH}_3$  у кіслародзе  $\text{O}_2$  працякае згодна ўраўненню:



Запішыце матэматычныя выразы, якія дазваляюць вылічыць лік малекул азоту  $\text{N}_2$  і вады  $\text{H}_2\text{O}$ , што ўтвараюцца, зыходзячы з вядомага ліку малекул аміяку  $\text{NH}_3$  і кіслароду  $\text{O}_2$ .

Дадзена:

$$N(\text{NH}_3), N(\text{O}_2)$$

$$N(\text{N}_2) = a \cdot N(\text{NH}_3)$$

$$N(\text{N}_2) = b \cdot N(\text{O}_2)$$

$$N(\text{H}_2\text{O}) = c \cdot N(\text{NH}_3)$$

$$N(\text{H}_2\text{O}) = d \cdot N(\text{O}_2)$$

Рашэнне

З прыведзенага ва ўмове ўраўнення рэакцыі вынікае, што пры згаранні кожных 4 малекул аміяку  $\text{NH}_3$  расходуюцца 3 малекулы кіслароду  $\text{O}_2$ , пры гэтым у выніку рэакцыі ўтвараюцца 2 малекулы азоту  $\text{N}_2$  і 6 малекул  $\text{H}_2\text{O}$ .

Гэта азначае, што лік малекул, які ўтвараюцца  $\text{N}_2$ , будзе заўсёды роўна ў 2 разы меншы за лік згарэўшых малекул  $\text{NH}_3$ .

Г. зн. калі, напрыклад, згареа 100 малекул  $\text{NH}_3$ , то абавязкова ўтвараюцца 50 малекул  $\text{N}_2$ .

Матэматычна сказанае можна запісаць у выглядзе ўраўнення:

$$N(\text{N}_2) = \frac{1}{2} \cdot N(\text{NH}_3),$$

якое дазваляе разлічыць лік малекул  $\text{N}_2$ , што ўтварыліся, зыходзячы з ліку малекул  $\text{NH}_3$ , якія ўступілі ў рэакцыю.

Пры згаранні кожных 4 малекул  $\text{NH}_3$  утвараецца 6 малекул  $\text{H}_2\text{O}$ , г. зн. лік малекул, які ўтвараецца,  $\text{H}_2\text{O}$  будзе заўсёды ў  $\frac{6}{4} = 1,5$  разоў большы за лік згарэўшых малекул  $\text{NH}_3$ . Матэматычна гэта запісваецца ў выглядзе ўраўнення:

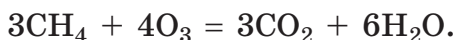
$$N(\text{H}_2\text{O}) = 1,5 \cdot N(\text{NH}_3)$$

Разважаючы па аналогіі, можам запісаць дзве суадносіны, што засталіся:

$$N(\text{N}_2) = \frac{2}{3} \cdot N(\text{O}_2)$$

$$N(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot N(\text{O}_2)$$

**Прыклад 18.** Гарэнне метану  $\text{CH}_4$  у азоне  $\text{O}_3$  працякае згодна ўраўнення:



Які лік малекул метану ўступіць у рэакцыю з 500 малекуламі азону? Які сумарны лік малекул вуглякіслага газу  $\text{CO}_2$  і вады  $\text{H}_2\text{O}$  утвараецца пры гэтым?

Д а д з е н а :

$$N(\text{O}_3) = 500$$

$$N(\text{CH}_4) \text{ — ?}$$

$$N(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}) \text{ — ?}$$

Р а ш э н н е

З прыведзенага ва ўмове ўраўнення вынікае, што ў дадзенай рэакцыі на згаранне кожных 3 малекул метану  $\text{CH}_4$  затрачваецца 4 малекулы азону  $\text{O}_3$ .

$$N(\text{CH}_4) = \frac{3}{4} \cdot N(\text{O}_3) = \frac{3}{4} \cdot 500 = 375.$$

Таксама з ураўнення рэакцыі вынікае, што з кожных 4 малекул азону  $O_3$  утвораецца 9 малекул прадуктаў рэакцыі (3 малекулы  $CO_2$  і 6 малекул  $H_2O$ ).

$$N(CO_2 + H_2O) = \frac{9}{4} \cdot N(O_3) = \frac{9}{4} \cdot 500 = 1125.$$

Адказ:  $N(CH_4) = 375$ ;  $N(CO_2 + H_2O) = 1125$ .

**Прыклад 19.** Пры ўзаемадзеянні вадароду  $H_2$  з хлорам  $Cl_2$  утвараецца хлоравадарод  $HCl$ . Разлічыце масу хлоравадароду, які ўтвараецца пры ўзаемадзеянні хлору масай 7,1 г з лішкам вадароду.

Дадзена:

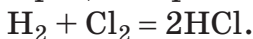
$$m(Cl_2) = 3,55 \text{ г}$$

$$1u = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$$

$m(HCl) = ?$

Рашэнне

Працякае рэакцыя:



$$M_r(Cl_2) = 2 \cdot A_r(Cl) = 2 \cdot 35,5 = 71.$$

$$m_m(Cl_2) = M_r(Cl_2) \cdot 1u = 71 \cdot 1,66 \times 10^{-24} \text{ г} = 1,18 \cdot 10^{-22} \text{ г}.$$

$$N(Cl_2) = \frac{m(Cl_2)}{m_m(Cl_2)} = \frac{3,55 \text{ г}}{1,18 \cdot 10^{-22} \text{ г}} = 3,00 \cdot 10^{22}.$$

З ураўнення рэакцыі вынікае, што з кожнай малекулы  $Cl_2$  утвораецца 2 малекулы  $HCl$ .

$$N(HCl) = 2N(Cl_2) = 2 \cdot 3,00 \cdot 10^{22} = 6,00 \cdot 10^{22}.$$

$$M_r(HCl) = 1 \cdot A_r(H) + 1 \cdot A_r(Cl) = 1 + 35,5 = 36,5.$$

$$m_m(HCl) = M_r(HCl) \cdot 1u = 36,5 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г} = 6,06 \cdot 10^{-23} \text{ г}.$$

$$m(HCl) = N(HCl) \cdot m_m(HCl) = 6,00 \cdot 10^{22} \cdot 6,06 \cdot 10^{-23} \text{ г} = 3,64 \text{ г}.$$

Адказ:  $m(HCl) = 3,64 \text{ г}$ .

**Прыклад 20.** Пры ўзаемадзеянні сумесі масай 8,90 г, якая складаецца з цынку і магнію, з лішкам хлоравадароднай кіслаты вылучылася  $1,204 \cdot 10^{23}$  малекул вадароду. Вызначыце масу цынку ў сумесі.



Д а д з е н а :

$$N(\text{H}_2) = 1,204 \cdot 10^{23}$$

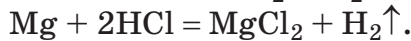
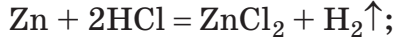
$$m(\text{Zn} + \text{Mg}) = 8,90 \text{ г}$$

$$1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г}$$

$$m(\text{Zn}) = ?$$

Р а ш ё н н е

Працякалі рэакцыі:



Няхай у сумесі  $m(\text{Zn}) = x \text{ г}$ ,

тады  $m(\text{Mg}) = (8,90 - x) \text{ г}$ .

$$m_a(\text{Zn}) = A_r(\text{Zn}) \cdot 1\text{u} = 65 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г} = 1,08 \cdot 10^{-22} \text{ г}.$$

$$N(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m_a(\text{Zn})} = \frac{x}{1,08 \cdot 10^{-22}}.$$

$$m_a(\text{Mg}) = A_r(\text{Mg}) \cdot 1\text{u} = 24 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г} = 3,99 \cdot 10^{-23} \text{ г}.$$

$$N(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{m_a(\text{Mg})} = \frac{8,90 - x}{3,99 \cdot 10^{-23}}.$$

З ураўненняў бачна, што кожны атам цынку і магнію вылучае адну малекулу  $\text{H}_2$ . Такім чынам,  $N(\text{Zn})$  атамаў цынку вылучаць  $N(\text{Zn})$  малекул вадароду, а  $N(\text{Mg})$  атамаў магнію вылучаць  $N(\text{Mg})$  малекул вадароду.

Усяго вылучыцца ( $N(\text{Zn}) + N(\text{Mg})$ ) малекул вадароду. Паколькі па ўмове вылучылася  $1,204 \cdot 10^{23}$  малекул вадароду, можам саставіць ураўненне:

$$\frac{x}{1,08 \cdot 10^{-22}} + \frac{8,90 - x}{3,99 \cdot 10^{-23}} = 1,204 \cdot 10^{23}.$$

Рашаючы гэтае ўраўненне, атрымаем  $x = 6,5 \text{ г}$ .

Адказ:  $m(\text{Zn}) = 6,5 \text{ г}$ .

**635.** Для прыгатавання цукровага сіропу ў вадзе аб'ёмам  $3,0 \text{ дм}^3$  растварылі пры награванні цукар масай  $1,0 \text{ кг}$ . Затым з атрыманай сумесі выпарвалі вадуду да таго часу, пакуль маса сіропу не паменшылася ў два разы ў параўнанні з пачатковай. Разлічыце масавую долю цукру ў атрыманым цукровым сіропе.

**636.** Тры лабаранты праводзілі аналіз невядомага бінарнага злучэння магнію масай 0,800 г. Аказалася, што атрыманыя імі вынікі адрозніваюцца паміж сабой і адпаведна роўныя:

а) 0,48 г Mg;

б) 0,42 г Mg;

в) 0,36 г Mg.

Які з аналізаў праведзены правільна і чаму? Рас-  
тлумачце свой адказ разлікам.

**637.** У састаў невядомага злучэння ўваходзяць вадарод, сера і кісларод. Іх масавыя долі адпаведна роўныя 0,0244, 0,3902 і 0,5854. Адносная малекулярная маса злучэння роўная 82,0. Устаноўце формулу злучэння.

**638.** Адносная малекулярная маса злучэння вугляроду з вадародам роўная 30. Масавая доля вугляроду ў ім роўная 80 %. Вызначыце хімічную формулу гэтага злучэння і разлічыце масу адной яго малекулы.

**639.** Разлічыце, якую масу чыстага тытану можна максімальна атрымаць з 231 т руды, масавая доля  $\text{TiO}_2$  у якой складае 94,0 %.

**640.** Разлічыце масавую долю кіслароду ў сумесі, якая складаецца з  $1,48 \cdot 10^{22}$  формульных адзінак меднага купарвасу  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  і  $4,86 \cdot 10^{23}$  формульных адзінак глаўберавай солі  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

**641.** У сярэднім масавая доля бялкоў, тлушчаў і вугляводаў у марожаным «Пламбір» роўная 3,2 %, 15,0 % і 20,8 % адпаведна. Карыстаючыся велічынямі энергетычнай каштоўнасці асноўных пажыўных рэчываў, якія прыведзены ў прыкладзе 14 (раздзел V), разлічыце энергетычную каштоўнасць порцыі марожанага «Пламбір» масай 200 г.

**642.** Жалеза шырока прымяняецца ў прамысловасці для стварэння розных канструкцый. У чыстым выглядзе гэты метал у прыродзе не сустракаецца, таму яго атрымліваюць з розных мінералаў. Адной з найважнейшых жалезных руд з'яўляецца магнітны жалезняк, асноўным рэчывам у якім з'яўляецца  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Разлічыце, якую максімальную масу жалеза можна тэарэтычна атрымаць са 100 кг такой руды, калі масавая доля пустой пароды (г. зн. прымесі) у ёй складае 16 %.

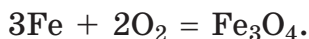
**643.** Пры ўзаемадзеянні алюмінію з кіслародам утварылася рэчыва  $\text{Al}_2\text{O}_3$  масай 0,204 г. Разлічыце лік атамаў алюмінію, якія ўступілі ў рэакцыю, калі маса кіслароду, які ўступіў у гэту рэакцыю, складала 96,0 мг.

**644.** Прадуктамі хімічнай рэакцыі паміж  $\text{NO}_2$  і вадародам пры высокай тэмпературы з'яўляюцца азот і вада. Прыкладзіце ўраўненне гэтай рэакцыі і разлічыце лік малекул вады, які ўтварыўся, калі вядома, што ў атрыманай сумесі прадуктаў рэакцыі змяшчаецца  $2,50 \cdot 10^{20}$  малекул азоту.

**645.** Маллекула аспірыну складаецца з атамаў вугляроду, вадароду, кіслароду і мае масу  $2,99 \cdot 10^{-22}$  г. Устаноўце формулу малекулы аспірыну, калі ў яе састаў уваходзяць 8 атамаў вадароду і 4 атамны кіслароду.

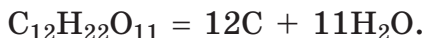
**646.** Лімонная кіслата шырока распаўсюджана ў прыродзе. Яна змяшчаецца ў ягадах, пладах цытрусавых, ігліцы, асабліва многа яе ў кітайскім лімонніку і недаспелых лімонах. Упершыню яна была выдзелена з соку недаспелых лімонаў шведскім аптэкарам Карлам Шэле ў 1784 годзе. Адсюль і атрымала сваю назву. У састаў малекулы лімоннай кіслаты ўваходзіць 6 атамаў вугляроду, 8 атамаў вадароду і 7 атамаў кіслароду. Разлічыце, у колькі разоў маллекула лімоннай кіслаты цяжэйшая за маллекулу метану.

**647.** Пры пэўных умовах узаемадзеянне жалеза з кіслародам прыводзіць да ўтварэння жалезнай акаліны  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  і працякае згодна ўраўнення:



Запішыце матэматычныя выразы, якія дазваляюць вылічыць лік формульных адзінак  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , што ўтвараюцца, зыходзячы з вядомай колькасці атамаў жалеза і малекул кіслароду, якія ўступілі ў рэакцыю.

**648.** Звычайны харчовы цукар складаецца пераважна з цукрозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ . Пры моцным награванні без доступу паветра (кіслароду) цукроза раскладаецца з утварэннем вугляроду і вады:



Запішыце матэматычныя выразы, якія дазваляюць вылічыць лік атамаў вугляроду і малекул вады, што ўтварыліся, зыходзячы з вядомага ліку малекул цукрозы, якія ўступілі ў рэакцыю.

**649.** Пры ўзаемадзеянні медзі масай 12,8 г з кіслародам утварылася 16,0 г злучэння  $\text{CuO}$ . Састаўце ўраўненне хімічнай рэакцыі. Вызначыце масу кіслароду, які ўступіў у рэакцыю.

**650.** Пры раскладанні злучэння  $\text{HgO}$  масай 43,4 г вылучыўся кісларод  $\text{O}_2$  масай 3,2 г і ртуць. Састаўце ўраўненне хімічнай рэакцыі. Разлічыце масу ртуці, якая ўтварылася.

**651.** У выніку ўзаемадзеяння азоту  $\text{N}_2$  і вадароду  $\text{H}_2$  утвараецца аміяк  $\text{NH}_3$ . Састаўце ўраўненне гэтай рэакцыі і разлічыце масу вадароду, які ўступіў у рэакцыю, калі вядома, што прарэагаваў азот масай 14 г.

**652.** Калі да рэчыва  $\text{P}_2\text{O}_5$  дабавіць ваду, то ўтварыцца фосфарная кіслата. Устаноўце формулу

фосфарнай кіслаты, калі вядома, што яе адносная малекулярная маса роўная 98, а масавыя долі вадароду, фосфару і кіслароду ў яе саставе адпаведна складаюць 3,06 %, 31,63 % і 65,31 %. Састаўце хімічнае ўраўненне атрымання фосфарнай кіслаты з  $P_2O_5$  і вады. Прачытайце ўслых састаўленае ўраўненне.

**653.** Пад дзеяннем святла пераксід вадароду раскладаецца на ваду і кісларод. Пасудзіну, якая змяшчае  $8 \cdot 10^{24}$  малекул пераксіда вадароду, пакінулі на сонечным святле. Праз некаторы час лік яго малекул паменшыўся да  $7,6 \cdot 10^{24}$ . Разлічыце лік і масу малекул  $O_2$ , якія ўтварыліся.

**654.** У прамысловых умовах кісларод атрымліваюць з паветра. Кісларод і азот якога аб'ёму (н. у.) можна вылучыць з паветра аб'ёмам (н. у.)  $530 \text{ м}^3$ ?

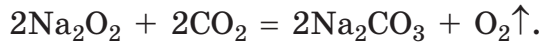
**655.** У састаў формульнай адзінкі рэчыва, з якога складаецца звычайная кухонная соль, уваходзіць 1 атам хлору, а яго масавая доля роўная 60,7 %. Разлічыце адносную формульную масу гэтага рэчыва.

**656.** Цукар, які выкарыстоўваецца ў быце, на 99,9% складаецца з рэчыва, якое называецца цукроза. У састаў малекулы цукрозы ўваходзіць 12 атамаў вугляроду, а яго масавая доля ў цукрозе складае 42,09 %. Разлічыце адносную малекулярную масу цукрозы.

**657.** У арганізме чалавека глюкоза ўзаемадзейнічае з кіслародам з утварэннем вуглякіслага газу і вады. Састаўце ўраўненне гэтай хімічнай рэакцыі і разлічыце, які лік малекул кіслароду спатрэбіцца для ўзаемадзеяння са 100 малекуламі глюкозы.

**658.** Для атрымання кіслароду на падводных лодках выкарыстоўваюць пераксід натрыю  $Na_2O_2$ .

Пры дзеянні на яго вуглякіслага газу ўтвараецца кісларод.



Разлічыце лік малекул кіслароду, якія ўтвараюцца з 250 формульных адзінак пераксіду натрыю.

**659.** Пры спальванні жалеза ў кіслародзе звычайна ўтвараецца жалезная акаліна  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Аднак пры пэўных умовах можа ўтварыцца рэчыва іншага саставу. Устаноўце формулу гэтага рэчыва і састаўце ўраўненне хімічнай рэакцыі яго ўтварэння, калі вядома, што масавыя долі жалеза і кіслароду ў ім адпаведна роўныя 70 % і 30 %.

**660.** У састаў сумесі ўваходзяць  $1,2 \cdot 10^{22}$  малекул аксіду азоту(II) і  $2,2 \cdot 10^{22}$  малекул аксіду вугляроду(IV). Разлічыце масу атамаў хімічнага элемента кіслароду ў гэтай сумесі.

**661.** Сумесь складаецца з аксіду вугляроду(IV) і аксіду вугляроду(II), масы якіх роўныя. Разлічыце масавую долю атамаў хімічнага элемента вугляроду ў гэтай сумесі.

**662.** У рэактар змясцілі кісларод і аксід вугляроду(II) (лік малекул аксіду большы за лік малекул кіслароду ў 2 разы). Атрыманую газавую сумесь падпалілі. Разлічыце суадносіны ліку малекул зыходных рэчываў да ліку малекул прадуктаў рэакцыі.

**663.** У металічным паладыю аб'ёмам  $1,00 \text{ дм}^3$  растварылі вадарод масай 71 г. Якая будзе маса паладыю пасля растварэння ў ім вадароду, калі шчыльнасць паладыю складае  $12,0 \text{ г/см}^3$ ?

**664.** Сумарны лік малекул вадароду і кіслароду ў сумесі роўны  $6 \cdot 10^{22}$ . Пры падпальванні сумесі адбылася рэакцыя і ўсе зыходныя рэчывы прарэагавалі

цалкам. Разлічыце лік малекул кіслароду ў зыходнай сумесі.

**665.** Разлічыце масу свінцу, які можна атрымаць пры рэакцыі аксіду свінцу(II) масай 30 г з вадародам.

**666.** Вельмі тугаплаўкі метал малібдэн атрымліваюць шляхам узаемадзеяння аксіду малібдэну(VI) з вадародам пры высокай тэмпературы. Разлічыце, вадарод якой масы тэарэтычна неабходны для атрымання малібдэну масай 20 кг.

**667.** Які лік малекул вадароду вылучыцца пры ўзаемадзеянні лішку жалезных стружак з растворам, які змяшчае серную кіслату масай 9,8 г?

**668.** Разлічыце масу  $\text{AlCl}_3$  лішку алюмінію, які ўтвараецца ў выніку хімічнай рэакцыі з хлоравадароднай кіслатой масай 7,3 г. Які лік малекул вадароду вылучыцца пры гэтым?

**669.** У выніку ўзаемадзеяння сумесі жалеза і цынку масай 35,4 г з лішкам сернай кіслаты вылучылася  $3,612 \cdot 10^{23}$  малекул вадароду. Разлічыце масавую долю жалеза ў сумесі.

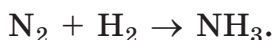
**670.** Для поўнага растварэння сплаву магнію і алюмінію масай 5,13 г спатрэбіўся раствор, які змяшчае  $\text{HCl}$  масай 18,6 г. Разлічыце масавыя долі металаў у сплаве.

**671.** У хлоравадародную кіслату, узятую ў дастатковай колькасці, апусцілі сумесь, якая змяшчае цынк масай 6,5 г, жалеза масай 11,2 г і медзь масай 12,8 г. Разлічыце масу вадароду, які вылучыўся пры гэтым.

**672.** Газавую сумесь азоту з вадародам, лік малекул у якой роўны  $24,8 \cdot 10^{22}$ , прапусцілі над нагрэтым каталізатарам, а затым ахаладзілі. У выніку гэтага

ўвесь азот прарэагаваў, а сумарны лік усіх газападобных малекул у сумесі стаў роўным  $15,04 \cdot 10^{22}$ . Які лік малекул азоту змяшчаўся ў зыходнай сумесі?

**673.** Вялікія колькасці вадароду ў прамысловасці можна атрымаць шляхам раскладання метану пры высокай тэмпературы на вадарод і вуглярод. Атрыманы вадарод затым выкарыстоўваецца для сінтэзу аміяку па схеме:



Разлічыце, які лік малекул метану неабходны для сінтэзу  $1,2 \cdot 10^{27}$  малекул аміяку.

**674.** Вадарод якой максімальнай масы можна атрымаць пры дзеянні вадзяной пары (лішак) на распаленае жалеза масай 84 г? Улічыце, што ў выніку рэакцыі, акрамя вадароду, утвараецца  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**675.** На рэакцыю з аксідам медзі(II) спатрэбіўся вадарод масай 1,00 г. Разлічыце масы медзі і вады, якія ўтварыліся пры гэтым.

**676.** Пры згаранні сумесі масай 3,20 г, якая складаецца з метану і вадароду, утварылася 18,0 г вады. Разлічыце масавую долю метану ў зыходнай сумесі.

**677.** Раствор змяшчае  $4,71 \cdot 10^{24}$  малекул вады і  $1,30 \cdot 10^{23}$  малекул цукрозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ . Чаму роўная маса такога раствору?

**678.** Пры награванні некаторых крышталічных злучэнняў утвараецца вада і соль. Вада якой максімальнай масы вылучыцца пры награванні крышталічнай соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  масай 350 г?

**679.** Пры растварэнні навескі невядомага сплаву ў дастатковай колькасці вады ўтварыўся раствор, які



змяшчае  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  масай 3,70 г і  $\text{KOH}$  масай 11,2 г. Якія металы ўваходзілі ў састаў сплаву? Разлічыце масавыя долі кампанентаў сплаву.

**680.** З вадой прарэагаваў натрый масай 2,30 г. Разлічыце масу  $\text{NaOH}$ , якая ўтварылася.

**681.** Да лішку вады дабавілі барый масай 10 г. Раствор якога рэчыва атрымаўся ў выніку гэтага? Разлічыце масу растваранага рэчыва.

**682.** Кіслата якой масы ўтвараецца, калі да лішку вады дабавіць аксід серы(VI) масай 3,0 г?

**683.** Пры растварэнні навескі сплаву кальцыю і натрыю масай 3,44 г у дастатковай колькасці вады вылучылася  $4,88 \cdot 10^{22}$  малекул вадароду. Разлічыце масу кальцыю ў сплаве.

**684.** Сумесь серы і вугляроду масай 700 мг цалкам спалілі ў кіслародзе. Для гэтага спатрэбіўся кісларод масай 800 мг. Усе атрыманыя ў выніку спальвання рэчывы растварылі ў дастатковай колькасці вады. Якія рэчывы змяшчаюцца ў атрыманым раствору і якія іх масы?

**685.** Які лік малекул сернай кіслаты неабходны для рэакцыі з  $\text{NaOH}$  масай 12,0 г?

**686.** Пры дзеянні на сумесь масай 9,28 г, якая складаецца з натрыю і аксиду натрыю, разведзенага раствору хлоравадароднай кіслаты, узятага ў дастатковай колькасці, вылучыўся газ масай 80 мг. Разлічыце масу аксиду натрыю, які змяшчаўся ў зыходнай сумесі.

**687.** Да лішку раствору сернай кіслаты дабавілі цынк масай 400 мг. Разлічыце масу газу, які вылучыўся пры гэтым.

**688.** На рэакцыю з растворам, якія змяшчае  $\text{NaOH}$  і  $\text{KOH}$  агульнай масай 13,6 г, затрачана  $9,03 \cdot 10^{22}$  малекул сернай кіслаты. Вызначыце масу  $\text{KOH}$  у зыходным раствору.

**689.** Масу каштоўных камянёў прынята выражаць у каратах. Раней у розных ювелірных цэнтрах выкарыстоўваліся свае «караты». Так, напрыклад, лонданскі карат быў роўны 205,3 мг, а фларэнтыйскі — 197,2 мг. У 1907 годзе Міжнародным камітэтам мер і вагаў быў уведзены метрычны карат, роўны дакладна 200 мг. Ізмурод — каштоўны камень — таксама, як і алмаз, сапфір і рубін, адносіцца да самацветных камянёў першага парадку. Састаў ізмуроду можна прадставіць формулай  $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ . Разлічыце сумарны лік усіх атамаў у ізмурудзе масай 3,50 караты.

# ДАДАТАК

Табліца 1.

## Міжнародная сістэма адзінак

Фізічная велічыня	Абазначэнне велічыні	Адзінка вымярэння	
		найменне	беларускае абазначэнне
Маса	$m$	кілаграм	кг
Даўжыня	$l$	метр	м
Час	$t$	секунда	с
Сіла электрычнага току	$I$	ампер	А
Тэмпература (тэрмадынамічная)	$T$	кельвін	К
Колькасць рэчыва	$n$	моль	моль
Сіла святла	$I_v$	кандэла	кд

Табліца 2.

## Некаторыя фізічныя пастаянныя

Фізічная пастаянная	Сімвал	Велічыня
Пастаянная Авагара	$N_A$	$6,02214076 \cdot 10^{23}$ моль <sup>-1</sup>

*Заканчэнне табліцы*

Пастаянная Больцмана	$k$	$1,380658 \cdot 10^{-23} \text{ Дж} \cdot \text{К}^{-1}$
Пастаянная Фарадэя	$F$	$96485,309 \text{ Кл} \cdot \text{моль}^{-1}$
Пастаянная Планка	$h$	$6,6620755 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Універсальная газавая пастаянная	$R$	$8,314510 \text{ Дж} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$
Скорасць святла ў вакууме	$c$	$2,99792458 \cdot 10^8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$
Маса спакою электрона	$m_e$	$9,1093897 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Заряд электрона	$e$	$1,60217733 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Маса спакою пратона	$m_p$	$1,6726231 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Маса спакою нейтрона	$m_n$	$1,6749286 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Адносіны даўжыні акружнасці да дыяметра круга	$\pi$	$3,14159265359$

Табліца 3.

**Множнікі і прыстаўкі для ўтварэння дзесятковых  
кратных і долевых адзінак і іх найменняў**

Множнік	Прыстаўка	Абзначэнне прыстаўкі	
		міжнароднае	беларускае
$10^{18}$	экса	E	Э
$10^{15}$	пета	P	П
$10^{12}$	тэра	T	Т
$10^9$	гіга	G	Г
$10^6$	мега	M	М
$10^3$	кіла	k	к
$10^2$	гекта	h	г
$10^1$	дэка	da	да
$10^{-1}$	дэцы	d	д
$10^{-2}$	санцы	c	с
$10^{-3}$	мілі	m	м
$10^{-6}$	мікра	$\mu$	мк
$10^{-9}$	нана	n	н
$10^{-12}$	піка	p	п
$10^{-15}$	фемта	f	ф
$10^{-18}$	ата	a	а

Таблиця 4.

**Формулы і назвы кіслот і солей**

<b>Кіслата</b>	<b>Формула</b>	<b>Назва солей</b>
Борная (орта)	$\text{H}_3\text{BO}_3$	Бараты (орта)
Вугальная	$\text{H}_2\text{CO}_3$	Карбанаты
Азоцістая	$\text{HNO}_2$	Нітрыты
Азотная	$\text{HNO}_3$	Нітраты
Фторавадародная	$\text{HF}$	Фтарыды
Крэмніевая (мета)	$\text{H}_2\text{SiO}_3$	Сілікаты (мета)
Крэмніевая (орта)	$\text{H}_4\text{SiO}_4$	Сілікаты (орта)
Фосфарная (орта)	$\text{H}_3\text{PO}_4$	Фасфаты (орта)
Фосфарная (мета)	$\text{HPO}_3$	Фасфаты (мета)
Дыфосфарная (пірафосфарная)	$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	Дыфасфаты (пірафасфаты)
Серавадародная	$\text{H}_2\text{S}$	Сульфіды
Сярністая	$\text{H}_2\text{SO}_3$	Сульфіты
Серная	$\text{H}_2\text{SO}_4$	Сульфаты
Хлоравадародная (саляная)	$\text{HCl}$	Хларыды
Марганцавая	$\text{HMnO}_4$	Перманганаты
Бромавадародная	$\text{HBr}$	Браміды
Їдавадародная	$\text{HI}$	Їдыды

Таблиця 5.

**Формулы, сістэматычныя і трывіяльныя назвы некаторых рэчываў**

Формула рэчыва	Сістэматычная назва	Трывіяльная назва
$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (водны раствор)	Гідрат аміяку	Нашатырны спірт (аміячная вада)
$\text{NaHCO}_3$	Гідракарбанат натрыю	Пітная сода
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	Карбанат натрыю	Кальцыніраваная сода, бязводная сода
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Дэкагідрат карбанату натрыю	Крышталічная сода
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Дэкагідрат тетрабурату натрыю	Бура
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Дэкагідрат сульфату натрыю	Глаўберавая соль
$\text{Al}_2\text{O}_3$	Аксід алюмінію	Гліназём
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Гептагідрат сульфату магнію	Горкая (англійская) соль
$\text{Na}_2\text{SiO}_3$ (водны раствор)	Сілікат натрыю	Вадкае шкло

Формула рэчыва	Сістэматычная назва	Трывіяльная назва
CaO	Аксід кальцыю	Негашаная вапна
Ca(OH) <sub>2</sub>	Гідраксід кальцыю	Гашаная вапна
SO <sub>2</sub>	Аксід серы(IV)	Сярністы газ
CO	Аксід вугляроду(II)	Чацны газ
Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	Хларыд ртутці(I)	Каламель
SiO <sub>2</sub>	Аксід крэмнію(IV)	Кварц, сілікагель
CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	Пентагідрат сульфату медзі(II)	Медны купарвас
FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	Гептагідрат сульфату жалеза(II)	Жалезны купарвас
CaSO <sub>4</sub> · 0,5H <sub>2</sub> O	Паўгідрат сульфату кальцыю	Алебастр
MgO	Аксід магнію	Магнэзія паленая



Формула рэчыва	Сістэматычная назва	Трывіяльная назва
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{SO}_3$	–	Олеум
$\text{K}_2\text{CO}_3$	Карбанат калію	Паташ
$\text{KClO}_3$	Хлорат калію	Бергалегавая соль
Водны раствор $\text{HF}$	Фторавадародная кіслата	Плавкавая кіслата
Водны раствор $\text{HCl}$	Хлоравадародная кіслата	Саляная кіслата
Водны раствор $\text{H}_2\text{S}$	Серавадародная кіслата	Серавадародная вада
Водны раствор $\text{Br}_2$	–	Бромная вада
Водны раствор $\text{Cl}_2$	–	Хлорная вада
Водны раствор $\text{I}_2$	–	Ўдная вада
Водны раствор $\text{Ba(OH)}_2$	–	Барытавая вада
Водны раствор $\text{Ca(OH)}_2$	–	Вапнавая вада

## АДКАЗЫ

---

35.  $N(\text{наначасціц}) = 3,80 \cdot 10^{12}$ .
51. 4 разы.
63.  $1 \text{ дм}^3 + 3 \text{ разы па } 100 \text{ см}^3 + 50 \text{ см}^3$ ; 27 разоў па  $50 \text{ см}^3$ .
87.  $w(\text{Cu}) = 60 \%$ ;  $w(\text{Zn}) = 40 \%$ .
88.  $m(\text{Mg}) = 144 \text{ г}$ .
89.  $m(\text{масла}) = 17,9 \text{ г}$ .
90.  $m(\text{масла}) = 62,5 \text{ г}$ .
91.  $m(\text{Al} + \text{Mg}) = 152 \text{ г}$ .
92.  $m(\text{пяску}) = 64 \text{ кг}$ ;  $m(\text{цэменту}) = 16 \text{ кг}$ .
93.  $m(\text{пясок} + \text{цэмент}) = 312,5 \text{ кг}$ .
94.  $m(\text{тварагу}) = 300 \text{ г}$ .
95.  $m(\text{тварагу}) = 300 \text{ г}$ .
96. а)  $m(\text{малака}) = 167 \text{ кг}$ ;  
б)  $m(\text{малака}) = 500 \text{ кг}$ .
97.  $m(\text{малака}) = 5,16 \text{ т}$ .
98.  $m(\text{масла}) = 135 \text{ кг}$ .
99.  $m(\text{тлушчу}) = 10 \text{ г}$ .
100.  $m(\text{Cr}) = 3,6 \text{ кг}$ ;  $m(\text{Ni}) = 1,8 \text{ кг}$ ;  $m(\text{Ta}) = 0,20 \text{ кг}$ .
101.  $m(\text{шыпшыны}) = 1,0 \text{ кг}$ .
102.  $w(\text{вітаміна Е}) = 7,8 \cdot 10^{-4} \%$ .
103.  $m(\text{тварагу}) = 750 \text{ г}$ .

104.  $m(\text{каўбасы}) = 417 \text{ г}$ ;  $m(\text{тлушчу}) = 117 \text{ г}$ .
123.  $w(\text{Al} + \text{Fe}) = 11,65 \%$ .
124.  $m(\text{Mg}) = 117,5 \text{ кг}$ .
125.  $w(\text{Fe}) = 1,5 \cdot 10^{-3} \%$ .
126.  $m(\text{O}) = 26 \text{ кг}$ ;  $m(\text{Ca}) = 6,0 \text{ кг}$ ;  $m(\text{P}) = 4,8 \text{ кг}$ .
131.  $1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ .
132. Паменшыцца ў 2 разы.
133. Фтор, F.
134.  $m(\text{O}) = 5,31 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ .
135. а)  $m(\text{P}) = 5,15 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ ;  
 б)  $m(\text{Br}) = 3,98 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$ ;  
 в)  $m(\text{F}) = 6,31 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$ .
136.  $\frac{m_a(\text{N})}{m_a(\text{H})} = 14$ ;  $\frac{m_a(\text{Cu})}{m_a(\text{C})} = 5,33$ .
137.  $N(\text{Al}) = 4,46 \cdot 10^{23}$ .
138. Ва ўзоры вадароду, у  $\frac{N(\text{H})}{N(\text{Cu})} = 16$  разоў.
139. Узор калію, у  $\frac{m(\text{K})}{m(\text{Na})} = 1,70$  раза.
140. У  $\frac{m(\text{Ag})}{m(\text{Au})} = 1,10$  раза.
141.  $N(\text{O}) = 5,54 \cdot 10^{25}$ .
142.  $N(\text{O}) = 330$ .
143.  $l = 1,77 \cdot 10^9 \text{ км}$ ; у 2,54 млн разоў.
144.  $N(\text{K}) = 7,87 \cdot 10^{21}$ .

145. Магнію, у  $\frac{N(\text{Mg})}{N(\text{Ca})} = 1,02$  раза.
146.  $N(\text{O}) : N(\text{C}) : N(\text{H}) : N(\text{N}) =$   
 $= 4,06 : 1,50 : 10,00 : 0,214$ ; вадароду.
147.  $N(\text{Au}) = 8,99 \cdot 10^{23}$ ;  $m(\text{Cu}) = 95,5$  г.
148.  $m(\text{Au}) = 1,40$  г.
149.  $N(\text{W}) = 2,77 \cdot 10^{18}$ .
168.  $N(\text{Ar} + \text{O}) = 700$ .
169.  $m_a(\text{He}) = 6,64 \cdot 10^{-27}$  кг.
170.  $m_m(\text{P}_4) = 2,06 \cdot 10^{-25}$  кг.
171.  $N(\text{O}_2) = 80$ .
172.  $\text{S}_2$ .
173. У пасудзіне з кіслародам, у 1,5 раза; лік атамаў кіслароду ў абедзвюх пасудзінах аднолькавы.
174.  $m(\text{C}) = 2,30$  г.
192.  $N(\text{C}) : N(\text{O}) = 1 : 1$ .
205.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
206.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
209.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
218.  $N(\text{Na}) = 8$ .
219.  $N(\text{O}_2) = 22$ .
220. а)  $N(\text{Fe}) = 4$ ;  $N(\text{N}) = 3$ ;  $N(\text{O}) = 9$ ;  
б)  $N(\text{O}) = 9$ ;  
в)  $N(\text{Ca}) = 2$ ;  $N(\text{C}) = 2$ ;  $N(\text{O}) = 6$ .
221.  $N(\text{O}) = 78$ .

222.  $N(O) = 1100$ .
223.  $N(CO_2) = 60$ .
224.  $N(H_2SO_4) = 60$ .
225.  $N(O) = 141$ .
226.  $m(O) = 1,59 \cdot 10^{-25}$  кг.
227.  $Na_2SO_3$ .
228.  $N(Ag + O) = 36$ .
229.  $AgNO_3$ .
230.  $N(C) : N(H) : N(O) = 1 : 2 : 1$ .
231.  $CuFeS_2$ .
254.  $NH_3$ ;  $m(H) = 1,99 \cdot 10^{-26}$  кг.
255.  $CO$ ;  $m(CO) = 1,86 \cdot 10^{-25}$  кг.
258. а)  $N(Al + N + O) = 65$ ;  
 б)  $N(H + P + O) = 72$ ;  
 в)  $N(Na + S + H + O) = 148$ ;  
 г)  $N(Cu + S + H + O) = 147$ .
259. а)  $N(O) = 12$ ;  
 б)  $N(O) = 12$ ;  
 в)  $N(O) = 64$ ;  
 г)  $N(O) = 195$ .
260.  $N(H_2SO_4) = 22$ .
261.  $N(C + O) = 2,04 \cdot 10^{25}$ .
262.  $N(CH_4) = 10$ .
263.  $M_r(H_2O) = 8,57$ .
266.  $M_r(K_2CO_3) = 138$ .

267.  $M_r(\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2) = 158$ .
268.  $M_r(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342$ .
269. а) у 5,44 раза; б) у 6,125 раза.
270. а)  $w(\text{Cu}) = 88,9 \%$ ; б)  $w(\text{Cu}) = 65,3 \%$ .
271.  $w(\text{O}) = 57,6 \%$ .
272. У  $\text{P}_2\text{O}_5$ , у 1,29 раза.
273.  $M_r(\text{Pb}_3\text{O}_4) = 685$ .
274.  $\text{CaO}$ .
275.  $\text{Li}_3\text{P}$ .
276.  $N(\text{O}) = 3$ .
277.  $N(\text{O}) = 2$ .
278.  $N(\text{O}) = 4$ .
279.  $N(\text{O}) = 4$ .
280.  $M_r = 142$ .
281.  $M_r = 183$ .
282. Не, згодна з праведзеным аналізам, лік атамаў кіслароду ў малекуле гэтага рэчыва не роўны цэламу ліку.
283.  $m(\text{S}) = 1,20 \text{ г}$ .
284.  $m(\text{H}_2 + \text{O}_2) = 2,36 \cdot 10^{-24} \text{ кг}$ ;  $w(\text{O}_2) = 90,1 \%$ .
285. 3 трох атамаў;  $N(\text{O}_3) = 1,26 \cdot 10^{20}$ .
286.  $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1,95 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$ .
287.  $N(\text{C}) : N(\text{Ca}) : N(\text{P}) : N(\text{Mg}) = 370 : 9 : 7,7 : 1$ .
305. а)  $N(\text{Cu} + \text{C} + \text{H} + \text{O}) = 20$ ;  
 б)  $N(\text{Cu} + \text{S} + \text{H} + \text{O}) = 105$ .

308.  $m(\text{CO}_2) = 137,5 \text{ г.}$
309.  $w(\text{O}) = 36,0 \text{ \%}.$
310.  $w(\text{H}_2\text{O}) = 36,0 \text{ \%}.$
324.  $m(\text{O}_2) = 3,20 \text{ г.}$
325.  $m(\text{O}_2) = 96 \text{ мг.}$
326.  $N(\text{CO}_2) = 6,84 \cdot 10^{23}.$
327.  $N(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20.$
342.  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3.$
343.  $m(\text{P}_4) = 12,4 \text{ г.}$
344. а)  $N(\text{H}_2\text{O}) = 10;$   
б)  $N(\text{H}_2) = 60;$   
в)  $N(\text{O}_2) = 50.$
345.  $m(\text{HNO}_3) = 1,05 \cdot 10^{-24} \text{ кг.}$
346.  $m(\text{CO}_2) = 7,31 \text{ г.}$
361. У 1,706 раза.
363.  $V(\text{O}_2) = 10,9 \text{ м}^3.$
371.  $m(\text{O}_2) = 123 \text{ кг.}$
372. а)  $m(\text{O}_3) = 6,38 \cdot 10^{-25} \text{ кг};$   
б)  $m(\text{O}_2) = 1,59 \cdot 10^{-25} \text{ кг};$   
в)  $m(\text{O}) = 0,80 \text{ г.}$
373. У 8 разоў.
375. У 2,25 раза.
376. Будуць,  $m(\text{O}_2) = m(\text{O}_3).$
377.  $w(\text{O}_2) = 40 \text{ \%}.$
378.  $N(\text{O}_3) = 2,01 \cdot 10^{15}.$

379.  $m(\text{O}_3) = 3,90 \text{ г}$ ;  $V(\text{H}_2\text{O}) = 20,9 \text{ м}^3$ .
382.  $w(\text{O}) = 7,4 \%$ ,  $w(\text{Hg}) = 92,6 \%$ .
387.  $m(\text{O}_2) = 35,7 \text{ кг}$ .
388.  $m(\text{O}_2) = 2,89 \text{ г}$ .
395. а)  $w(\text{O}) = 88,89 \%$ ;  
б)  $w(\text{O}) = 40,51 \%$ ;  
в)  $w(\text{O}) = 94,12 \%$ .
396.  $N(\text{O}_2) = 125$ .
397.  $m(\text{O}_2) = 800 \text{ г}$ .
399.  $N(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 10^{21}$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 59,8 \text{ мг}$ .
400.  $N(\text{O}_2) = 100$ .
418.  $w(\text{C}) = 40 \%$ ;  $w(\text{H}) = 6,67 \%$ ;  $w(\text{O}) = 53,33 \%$ .
419.  $m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 1,16 \cdot 10^{-24} \text{ кг}$ .
420. У 1,375 раз.
421.  $M_r = 142$ .
422.  $\text{HNO}_3$ .
423.  $N(\text{O}_2) = 500$ .
424.  $N(\text{CO}_2) = 600$ .
425.  $m(\text{P}) = 3,60 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$ .
447. У 3 разы.
448.  $N(\text{CO}_2) = 120$ ;  $m(\text{CO}_2) = 8,77 \cdot 10^{-24} \text{ кг}$ .
449.  $w(\text{O}) = 50 \%$ .
450.  $\frac{m(\text{H})}{m(\text{C})} = \frac{1}{3}$ .
451.  $\text{CO}_2, \text{SO}_2$ ;  $m(\text{CO}_2 + \text{SO}_2) = 15,2 \text{ г}$ .



452. На 4000 гадзін = 167 дзён.
463. а)  $w(\text{O}) = 60,0 \%$ ; б)  $w(\text{O}) = 57,14 \%$ .
464.  $N(\text{O}) = 9,03 \cdot 10^{23}$ .
465.  $N(\text{H}_2\text{O}) = 5 \cdot 10^{20}$ .
466.  $w(\text{O}) = 72,7 \%$ .
467.  $w(\text{O}) = 71,1 \%$ .
468.  $w(\text{O}_2) = 78,4 \%$ .
470.  $m(\text{CO}_2 + \text{SO}_2) = 320 \text{ г}$ .
471.  $m(\text{Mg}) = 120 \text{ г}$ .
472.  $m(\text{O}_2) = 178 \text{ мг}$ .
473.  $m(\text{P}_2\text{O}_5) = 22,9 \text{ кг}$ .
474.  $N(\text{O}_2) = 1 \cdot 10^{21}$ .
475.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .
482. а)  $w(\text{H}) = 6,67 \%$ ;  
б)  $w(\text{H}) = 8,70 \%$ ;  
в)  $w(\text{H}) = 4,35 \%$ .
484.  $N(\text{H}_2) = 1,204 \cdot 10^{23}$ ,  $N(\text{H}) = 2,408 \cdot 10^{23}$ .
485.  $M_r = 96$ .
486.  $N(\text{H}) = 4,82 \cdot 10^{27}$ .
487.  $m(\text{H}_2) = 3,32 \cdot 10^{-24} \text{ кг}$ .
488.  $N(\text{H}) = 6$ .
489.  $w(\text{H}) = 4,48 \%$ .
490. а)  $w(\text{H}) = 1,23 \%$ ;  
б)  $w(\text{H}) = 5,88 \%$ ;  
в)  $w(\text{H}) = 12,50 \%$ .

491. У 4,8 рази.
492. Пасудзіны з вуглякіслым газам, у 4,4 разы.
493.  $m(\text{H}_2) = 1,26 \text{ г}$ .
494.  $N(\text{H}_2\text{O}) = 1235$ .
495.  $N(\text{H}_2) = 1,08 \cdot 10^{28}$ .
497.  $N(\text{H}_2) = 7,46 \cdot 10^{25}$ .
505.  $m(\text{H}_2) = 3,32 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ .
506.  $N(\text{H}_2) = 350$ .
507.  $N(\text{HCl}) = 2 \cdot 10^6$ .
508.  $N(\text{H}_2) = 3300$ .
510.  $N(\text{C}) : N(\text{H}_2) = 1 : 2$ .
512.  $\text{N}_2\text{H}_4$ .
514.  $m(\text{W}) = 79,3 \text{ кг}$ .
515.  $\text{PH}_3$ .
516.  $m(\text{H}_2) = 1,11 \text{ т}$ .
517.  $N(\text{H}_2) = 1,34 \cdot 10^{26}$ .
532. а)  $m(\text{H}_2\text{CO}_3) = 1,03 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$ ;  
б)  $m(\text{H}_2\text{SO}_3) = 4,09 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$ ;  
в)  $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 9,77 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$ ;  
г)  $m(\text{HNO}_3) = 1,05 \cdot 10^{-24} \text{ кг}$ .
533. а)  $w(\text{S}) = 94,12 \%$ ;  
б)  $w(\text{N}) = 22,22 \%$ ;  
в)  $w(\text{H}) = 2,44 \%$ ;  
г)  $w(\text{O}) = 77,42 \%$ .
534. У сярністай кіслаце, у 1,195 рази.

535.  $N(\text{H}) = 9,36 \cdot 10^{22}$ .
536.  $N(\text{H} + \text{S} + \text{O}) = 4,00 \cdot 10^{26}$ .
537.  $N(\text{HNO}_3) = 96$ .
538.  $w(\text{HNO}_3) = 39,13 \%$ .
539.  $M_r = 218$ .
540.  $N(\text{C} + \text{H} + \text{O}) = 4,33 \cdot 10^{23}$ .
556.  $N(\text{H}_2) = 270$ .
557.  $m(\text{FeSO}_4) = 489 \text{ г}$ .
558.  $m(\text{Zn}) = 3,26 \text{ г}$ .
559.  $N(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 10^{22}$ .
572.  $N(\text{O}) = 2,41 \cdot 10^{25}$ .
573.  $N(\text{Zn}) = 500$ ;  $N(\text{H}_2\text{SO}_4) = 500$ .
574.  $m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 1457 \text{ г}$ .
575.  $m(\text{Mg}) = 3,99 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$ .
576.  $m(\text{Zn}) = 4,78 \text{ кг}$ .
577.  $\text{MgSO}_4$ .
593.  $m(\text{H}_2\text{O}) = 58,9 \text{ кг}$ .
594.  $m(\text{H}_2\text{O}) = 5,98 \cdot 10^{-24} \text{ кг}$ .
595.  $V(\text{H}_2\text{O}) = 47,84 \text{ см}^3$ .
596.  $N(\text{H}) = 2,01 \cdot 10^{26}$ .
597. а)  $w(\text{H}_2\text{O}) = 45,32 \%$ ;  
б)  $w(\text{H}_2\text{O}) = 14,75 \%$ ;  
в)  $w(\text{H}_2\text{O}) = 55,90 \%$ ;  
г)  $w(\text{H}_2\text{O}) = 22,31 \%$ .
598.  $w(\text{O}) = 71,5 \%$ .

599.  $m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 469 \text{ мг.}$
600.  $N(\text{O}_2) = 2,69 \cdot 10^{19}.$
601.  $m(\text{Be}(\text{NO}_3)_2) = 59,1 \text{ мг.}$
602.  $N(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}) = 1,28 \cdot 10^{15}.$
603.  $m(\text{NaF}) = 1,50 \text{ г.}$
604.  $m(\text{O}_3) = 0,48 \text{ г.}$
616. а)  $w(\text{Fe}) = 52,3 \text{ \%};$  б)  $w(\text{Mg}) = 41,4 \text{ \%}.$
618. Аб'єм вадароду будзе аднолькавы.
619. Аб'єм вадароду будзе аднолькавы.
620.  $m(\text{Ca}) = 135 \text{ г.}$
621.  $w(\text{Ca}) = 54,1 \text{ \%}, w(\text{O}) = 43,2 \text{ \%}, w(\text{H}) = 2,7 \text{ \%}.$
635.  $w(\text{цукру}) = 50 \text{ \%}.$
636. а).
637.  $\text{H}_2\text{SO}_3.$
638.  $\text{C}_2\text{H}_6, m(\text{C}_2\text{H}_6) = 4,98 \cdot 10^{-26} \text{ кг.}$
639.  $m(\text{Ti}) = 130 \text{ т.}$
640.  $w(\text{O}) = 69,3 \text{ \%}.$
641.  $Q = 1993 \text{ кДж.}$
642.  $m(\text{Fe}) = 60,8 \text{ кг.}$
643.  $N(\text{Al}) = 2,41 \cdot 10^{21}.$
644.  $N(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 10^{21}.$
645.  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4.$
646. У 12 разоў.

$$647. N(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{N(\text{Fe})}{3}; N(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{N(\text{O}_2)}{2}.$$

$$648. N(\text{C}) = 12 \cdot N(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11});$$

$$N(\text{H}_2\text{O}) = 11 \cdot N(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}).$$

$$649. m(\text{O}_2) = 3,20 \text{ г.}$$

$$650. m(\text{Hg}) = 40,2 \text{ г.}$$

$$651. m(\text{H}_2) = 3,0 \text{ г.}$$



$$653. N(\text{O}_2) = 2 \cdot 10^{23}, m(\text{O}_2) = 10,6 \text{ г.}$$

$$654. V(\text{O}_2) = 111 \text{ дм}^3; V(\text{N}_2) = 413 \text{ дм}^3.$$

$$655. M_r = 58,5.$$

$$656. M_r = 342.$$

$$657. N(\text{O}_2) = 600.$$

$$658. N(\text{O}_2) = 125.$$



$$660. m(\text{O}) = 1,49 \text{ г.}$$

$$661. w(\text{C}) = 35,1 \text{ \%}.$$

$$662. N(\text{CO} + \text{O}_2) : N(\text{CO}_2) = 3 : 2.$$

$$663. m(\text{Pd} + \text{H}_2) = 12,071 \text{ кг.}$$

$$664. N(\text{O}_2) = 2 \cdot 10^{22}.$$

$$665. m(\text{Pb}) = 27,8 \text{ г.}$$

$$666. m(\text{H}_2) = 1250 \text{ г.}$$

$$667. N(\text{H}_2) = 6,02 \cdot 10^{22}.$$

$$668. m(\text{AlCl}_3) = 8,90 \text{ г}, N(\text{H}_2) = 6,02 \cdot 10^{22}.$$

669.  $w(\text{Fe}) = 63,3 \%$ .
670.  $w(\text{Mg}) = 42,1 \%$ ;  $w(\text{Al}) = 57,9 \%$ .
671.  $m(\text{H}_2) = 0,60 \text{ г}$ .
672.  $N(\text{N}_2) = 4,52 \cdot 10^{22}$ .
673.  $N(\text{CH}_4) = 9,0 \cdot 10^{26}$ .
674.  $m(\text{H}_2) = 4,0 \text{ г}$ .
675.  $m(\text{Cu}) = 32 \text{ г}$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 9,0 \text{ г}$ .
676.  $w(\text{CH}_4) = 50 \%$ .
677.  $m(\text{H}_2\text{O} + \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 215 \text{ г}$ .
678.  $m(\text{H}_2\text{O}) = 220 \text{ г}$ .
679.  $\text{K} + \text{Ca}$ ;  $w(\text{Ca}) = 20,4 \%$ ,  $w(\text{K}) = 79,6 \%$ .
680.  $m(\text{NaOH}) = 4,00 \text{ г}$ .
681.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 12,5 \text{ г}$ .
682.  $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3,68 \text{ г}$ .
683.  $m(\text{Ca}) = 1,925 \text{ г}$ .
684.  $m(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1,64 \text{ г}$ ,  $m(\text{H}_2\text{CO}_3) = 310 \text{ мг}$ .
685.  $N(\text{H}_2\text{SO}_4) = 9,03 \cdot 10^{22}$ .
686.  $m(\text{Na}_2\text{O}) = 7,44 \text{ г}$ .
687.  $m(\text{H}_2) = 12,3 \text{ мг}$ .
688.  $m(\text{KOH}) = 5,6 \text{ г}$ .
689.  $N(\text{Be} + \text{Al} + \text{Si} + \text{O}) = 2,28 \cdot 10^{22}$ .

# ЗМЕСТ

Прадмова .....	3
Умоўныя абазначэнні .....	4
<b>УВОДЗІНЫ</b> .....	6
§ 1. Што вывучае хімія.....	6
§ 2. Хімія ўчора, сёння, заўтра.....	11
§ 3. Знаёмства з хімічнай лабараторыяй.....	14
§ 4. Чыстыя рэчывы і сумесі.....	19
<b>Раздзел I. АСНОЎНЫЯ ХІМІЧНЫЯ ПАНЯЦЦІ</b> .....	27
§ 5. Атамы. Хімічныя элементы .....	27
§ 6. Адносная атамная маса хімічных элементаў .....	30
§ 7. Малекулы. Простыя рэчывы .....	36
§ 8. Складаныя рэчывы.....	41
§ 9. Хімічная формула.....	44
§ 10. Валентнасць.....	51
§ 11. Адносная малекулярная і адносная формульная масы.....	55
§ 12. З’явы фізічныя і хімічныя. Прыкметы хімічных рэакцый .....	61
§ 13. Закон захавання масы рэчываў. Хімічныя ўраўненні .....	65
§ 14. Састаўленне ўраўненняў хімічных рэакцый .....	68
<b>Раздзел II. КІСЛАРОД</b> .....	72
§ 15. Паветра. Кісларод і азон .....	72
§ 16. Атрыманне кіслароду. Фізічныя ўласцівасці кіслароду .....	77
§ 17. Хімічныя ўласцівасці кіслароду.....	80
§ 18. Рэакцыі гарэння.....	84
§ 19. Аксіды .....	88

<b>Раздзел III. ВАДАРОД.....</b>	<b>92</b>
§ 20. Вадарод — хімічны элемент і простае рэчыва.....	92
§ 21. Хімічныя ўласцівасці вадароду.....	95
§ 22. Паняцце пра кіслоты.....	99
§ 23. Вылучэнне вадароду ў рэакцыях кіслот з металамі .....	104
§ 24. Солі — прадукты замяшчэння атамаў вадароду ў малекулах кіслот на атамы металаў .....	107
<b>Раздзел IV. ВАДА.....</b>	<b>111</b>
§ 25. Састаў і фізічныя ўласцівасці вады.....	111
§ 26. Хімічныя ўласцівасці вады .....	115
§ 27. Рэакцыі нейтралізацыі .....	118
<b>Раздзел V. ЗАДАННІ ДЛЯ ДАПЫТЛІВЫХ .....</b>	<b>122</b>
<i>Дадатак</i> .....	137
<i>Адказы</i> .....	144



Вучэбнае выданне

Хвалюк Віктар Мікалаевіч

Рэзьяпкін Віктар Ільіч

## ЗБОРНІК ЗАДАЧ ПА ХІМІІ

Вучэбны дапаможнік для 7 класа  
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі  
з беларускай мовай навучання

Рэдактар *Л. Б. Сопат*  
Мастак вокладкі *К. К. Шастойскі*  
Камп'ютарны набор *Л. Б. Сопат*  
Камп'ютарная вёрстка *М. В. Даніленка*  
Карэктары *Л. Б. Сопат, Н. А. Сячко*

Падпісана да друку 17.01.2019. Фармат 60×90<sup>1/16</sup>.

Папера афсетная. Друк афсетны.

Ум. друк. арк. 10. Ул.-выд. арк. 6,5.

Тыраж 8541 экз. Заказ

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства

«Выдавецтва “Адукацыя і выхаванне”».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,

распаўсюджвальніка друкаваных выданняў

№ 1/19 ад 14.11.2014.

Вул. Будзённага, 21, 220070, г. Мінск.

Адкрытае акцыянернае таварыства

«Паліграфкамбінат імя Якуба Коласа».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,

распаўсюджвальніка друкаваных выданняў

№ 2/3 ад 04.10.2013.

Вул. Каржанеўскага, 20, 220024, г. Мінск.

---

(Назва і нумар установы адукацыі)

Наву- чальны год	Імя і прозвішча вучня	Стан вучэбнага дапаможніка пры атрыманні	Адзнака вучню за карыстанне вучэбным дапаможнікам
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			