

Вадзім Э. Матуліс, Віталій Э. Матуліс, Т. А. Калевіч

Зборнік задач па хіміі 10



Перыядычная сістэма хімічных элементаў Д. І. Мендзялеева

Уласцівасці хімічных элементаў, а таксама састаў і ўласцівасці іх злучэнняў знаходзяцца ў перыядычнай залежнасці ад зараду атамных ядраў

1	I A		II A										III A					IV A					V A					VI A					VII A					VIII A	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
1	1,00794 2,20 1 H 1s ¹ ВАДАРОД -1 1																																	4,00260 4,20 2 He 1s ² ГЕЛІЙ					
2	6,941 1,00 3 Li 1s ² 2s ¹ ЛІТЫЙ 1	9,01218 1,50 4 Be 1s ² 2s ² БЕРЫЛІЙ 2																																	20,1797 4,50 10 Ne 1s ² 2s ² 2p ⁶ НЕОН				
3	22,9898 0,90 11 Na [Ne]3s ¹ НАТРЫЙ 1	24,3050 1,30 12 Mg [Ne]3s ² МАГНІЙ 2																																	39,948 2,94 18 Ar [Ne]3s ² 3p ⁶ АРГОН				
4	39,0983 0,80 19 K [Ar]4s ¹ КАЛІЙ 1	40,078 1,10 20 Ca [Ar]4s ² КАЛЬЦЫЙ 2																																	83,798 2,70 36 Kr [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶ КРЫПТОН				
5	85,4678 0,77 37 Rb [Kr]5s ¹ РУБІДЫЙ 1	87,62 1,05 38 Sr [Kr]5s ² СТРОНЦЫЙ 2																																	131,293 2,39 54 Xe [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶ КСЕНОН				
6	132,905 0,70 55 Cs [Xe]6s ¹ ЦЭЗІЙ 1	137,327 0,92 56 Ba [Xe]6s ² БАРЫЙ 2																																	222 1,94 86 Rn [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶ РАДОН				
7	[223] 0,72 87 Fr [Rn]7s ¹ ФРАНЦЫЙ 1	[226] 0,85 88 Ra [Rn]7s ² РАДЫЙ 2																																	[294] 1,61 118 Og [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁶ АГАНЕСОН				

Электраадмоўнасць → 0,95, 0,96
 Атамны нумар → 42
 Назва элемента → Мо
 Ступені акіслення ў складаных рэчывах → 2, 3, 4, 5, 6

← Адносная атамная маса
 ← Хімічны сімвал
 ← Электронная канфігурацыя атама ў асноўным стане
 ← Характар кіслародных злучэнняў: асноўны амфатэрны, кіслотны

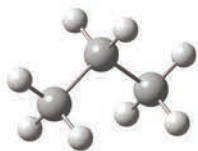
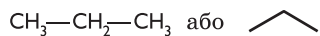
s-элемент
 p-элемент
 d-элемент
 f-элемент

III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B					I B	II B				
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
44,9559 1,33 21 Sc [Ar]3d ¹ 4s ² СКАНДЫЙ 3	47,867 1,40 22 Ti [Ar]3d ² 4s ² ТЫТАН 2 3 4	50,9415 1,48 23 V [Ar]3d ³ 4s ² ВАНАДЫЙ 2 3 4 5	51,9961 1,56 24 Cr [Ar]3d ⁵ 4s ¹ ХРОМ 2 3 4 5 6	54,9380 1,52 25 Mn [Ar]3d ⁵ 4s ² МАРГАНЕЦ 2 3 4 5 6 7	55,845 1,60 26 Fe [Ar]3d ⁶ 4s ² ЖАЛЕЗА 2 3 4 5 6	58,9332 1,64 27 Co [Ar]3d ⁷ 4s ² КОБАЛЬТ 2 3 4 5	58,6934 1,69 28 Ni [Ar]3d ⁸ 4s ² НИКЕЛЬ 2 3 4	63,546 1,77 29 Cu [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ МЕДЗЬ 1 2 3	65,38 1,71 30 Zn [Ar]3d ¹⁰ 4s ² ЦЫНК 2	69,723 1,80 31 Ga [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹ ГАЛІЙ 1 3	72,63 1,96 32 Ge [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ² ГЕРМАНИЙ -4 -2 -1 2 4	74,9216 2,22 33 As [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ³ МЫШ'ЯК -3 -2 3 5	78,96 2,52 34 Se [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴ СЕЛЕН -2 -1 1 4 6	79,904 2,86 35 Br [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵ БРОМ -1 1 3 5 7	83,798 2,70 36 Kr [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶ КРЫПТОН 2
88,9058 1,28 39 Y [Kr]4d ¹ 5s ² ІТРЫЙ 3	91,224 1,35 40 Zr [Kr]4d ² 5s ² ЦЫРКОНІЙ 2 3 4	92,9064 1,44 41 Nb [Kr]4d ⁴ 5s ¹ НИОБІЙ 2 3 4 5	95,96 1,53 42 Mo [Kr]4d ⁵ 5s ¹ МАЛІБДЭН 2 3 4 5 6	[98] 1,51 43 Tc [Kr]4d ⁵ 5s ² ТЭХНЕЦЫЙ 2 4 5 6 7	101,07 1,62 44 Ru [Kr]4d ⁷ 5s ¹ РУТЭНІЙ 2 3 4 5 6 7 8	102,905 1,68 45 Rh [Kr]4d ⁸ 5s ¹ РОДЫЙ 2 3 4 5 6	106,42 1,73 46 Pd [Kr]4d ¹⁰ 5s ⁰ ПАЛАДЫЙ 2 4	107,868 1,79 47 Ag [Kr]4d ¹⁰ 5s ¹ СЕРАБРО 1 2 3	112,411 1,66 48 Cd [Kr]4d ¹⁰ 5s ² КАДМІЙ 2	114,818 1,74 49 In [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ¹ ІНДЫЙ 1 3	118,710 1,86 50 Sn [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ² ВОЛАБА 2 4	121,760 2,04 51 Sb [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ³ СУРМА -3 3 5	127,60 2,28 52 Te [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴ ТЭЛУР -2 4 6	126,904 2,58 53 I [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵ ЁД -1 1 3 5 7	131,293 2,39 54 Xe [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶ КСЕНОН 2 4 6 8
174,967 1,31 71 Lu [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ² ЛЮТЭЦЫЙ 3	178,49 1,38 72 Hf [Xe]4f ¹⁴ 5d ² 6s ² ГАФНІЙ 2 3 4	180,948 1,46 73 Ta [Xe]4f ¹⁴ 5d ³ 6s ² ТАНТАЛ 2 3 4 5	183,84 1,54 74 W [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ² ВАЛЬФРАМ 2 3 4 5 6	186,207 1,55 75 Re [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ² РЭНІЙ 2 3 4 5 6 7	190,23 1,67 76 Os [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ² ОСМІЙ 2 3 4 5 6 7 8	192,217 1,75 77 Ir [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ² ІРЫДЫЙ 2 3 4 5 6	195,084 1,84 78 Pt [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁸ 6s ¹ ПЛАЦІНА 2 4 5 6	196,967 1,93 79 Au [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹ ЗОЛАТА -1 1 3 5	200,59 1,81 80 Hg [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² РТУЦЬ 1 2	204,383 1,78 81 Tl [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹ ТАЛІЙ 1 3	207,2 1,82 82 Pb [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ² СВІНЕЦ 2 4	208,980 1,88 83 Bi [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³ ВІСМУТ -3 1 3 5	[209] 1,98 84 Po [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴ ПАЛОНІЙ -2 2 4 6	[210] 2,09 85 At [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵ АСТАТ -1 1 3 5 7	[222] 1,94 86 Rn [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶ РАДОН 2 4 6
[227] 0,97 89 Ac [Rn]5f ⁰ 6d ¹ 7s ² АКТЫНІЙ 3	232,038 1,01 90 Th [Rn]5f ¹ 6d ² 7s ² ТОРЫЙ 3 4	231,036 1,04 91 Pa [Rn]5f ² 6d ¹ 7s ² ПРАТАКТЫНІЙ 3 4 5	238,029 1,06 92 U [Rn]5f ³ 6d ¹ 7s ² УРАН 3 4 5 6	[237] 1,08 93 Np [Rn]5f ⁴ 6d ¹ 7s ² НЕПУНІЙ 3 4 5 6 7	[244] 1,12 94 Pu [Rn]5f ⁶ 6d ¹ 7s ² ПЛУТОНІЙ 3 4 5 6 7	[243] 1,07 95 Am [Rn]5f ⁷ 6d ⁰ 7s ² АМЕРЫЦЫЙ 2 3 4 5 6	[247] 1,18 96 Cm [Rn]5f ⁷ 6d ¹ 7s ² КЮРЫЙ 3 4 6	[247] 1,22 97 Bk [Rn]5f ⁸ 6d ⁰ 7s ² БЕРКЛІЙ 3 4	[247] 1,27 98 Cf [Rn]5f ¹⁰ 6d ⁰ 7s ² КАЛІФОРНІЙ 2 3 4	[251] 1,32 99 Es [Rn]5f ¹¹ 6d ⁰ 7s ² ЭЙНШТЭЙНІЙ 2 3	[252] 1,36 100 Fm [Rn]5f ¹² 6d ⁰ 7s ² ФЕРМІЙ 2 3	[257] 1,39 101 Md [Rn]5f ¹³ 6d ⁰ 7s ² МЕНДЗЯЛЕВІЙ 2 3	[258] 1,37 102 No [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁰ 7s ² НАБЕЛІЙ 2 3		

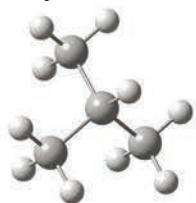
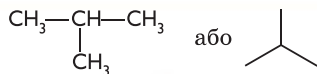
ЛАНТАНОІДЫ

АКТЫНОІДЫ

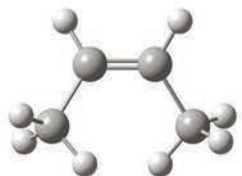
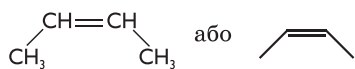
Прасторавая будова малекул арганічных злучэнняў



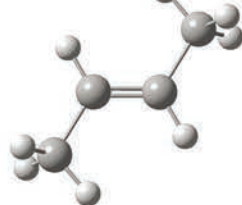
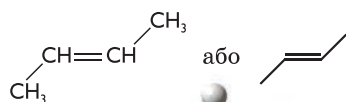
прапан



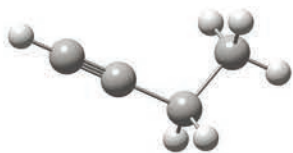
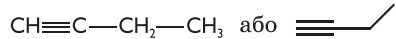
2-метылпрапан (ізабутан)



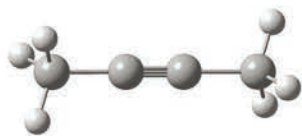
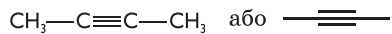
цыс-бутэн-2



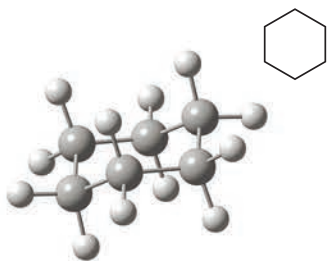
транс-бутэн-2



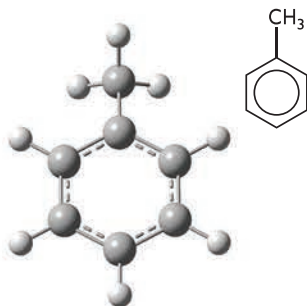
бутын-1



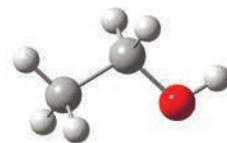
бутын-2



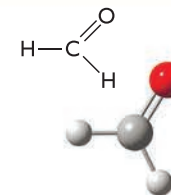
цыклагексан



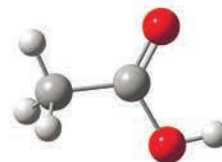
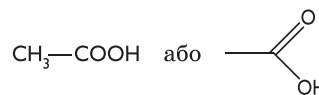
метылбензол (талуол)



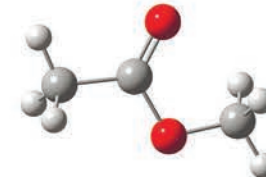
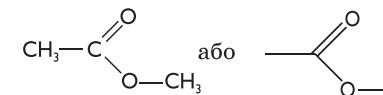
этанол



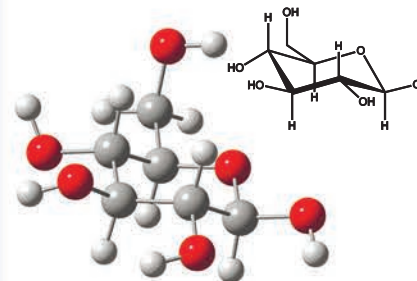
фармальдэгід



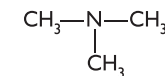
воцатная кіслата



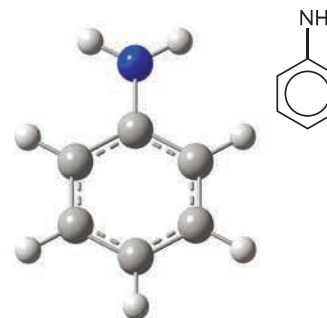
метылавы эфір воцатнай кіслаты



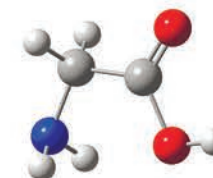
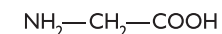
глюкоза (цыклічная β-форма)



трыметыламін



анілін



амінавоцатная кіслата (гліцын)

Вадзім Э. Матуліс, Віталій Э. Матуліс,
Т. А. Калевіч

ЗБОРНІК ЗАДАЧ ПА ХІМІІ

Вучэбны дапаможнік для 10 класа
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання
(базавы і павышаны ўзроўні)

*Дапушчана
Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь*

Мінск



Нацыянальны інстытут адукацыі
2021

УДК 54(075.3=161.3)

ББК 24я721

М34

Р э ц е н з е н т ы:

кафедра біяарганічнай хіміі ўстанова адукацыі «Беларускі дзяржаўны медыцынскі ўніверсітэт» (дацэнт кафедры, кандыдат хімічных навук, дацэнт *Ф. Ф. Лахвіч*);

настаўнік хіміі вышэйшай кваліфікацыйнай катэгорыі дзяржаўнай установа адукацыі «Сярэдняя школа № 22 імя С. І. Грыцаўца г. Мінска» *Л. Ф. Казак*

Матуліс, Вадзім Э.

М34 **Зборнік задач па хіміі : вучэбны дапаможнік для 10-га класа ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі з беларус. мовай навучання (баз. і пав. узроўні) / Вадзім Э. Матуліс, Віталій Э. Матуліс, Т. А. Калевіч. — Мінск : Нацыянальны інстытут адукацыі, 2021. — 264 с.**

ISBN 978-985-594-960-3.

Зборнік задач прызначаны для паўтарэння і замацавання вывучанага матэрыялу. Адрасаваны навучэнцам 10-га класа ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі і можа быць выкарыстаны для падрыхтоўкі да ўрокаў, хімічных алімпіяд і цэнтралізаванага тэсціравання.

УДК 54(075.3=161.3)

ББК 24я721

ISBN 978-985-594-960-3

© Матуліс Вадзім Э., Матуліс Віталій Э., Калевіч Т. А., 2021

© Афармленне. НМУ «Нацыянальны інстытут адукацыі», 2021

Прадмова

У дадзеным зборніку прыведзены пытанні, заданні і разліковыя задачы па курсе хіміі 10-га класа.

Перад тым як прыступіць да рашэння новых задач, неабходна паўтарыць раней вывучаны матэрыял. Для гэтага прызначаны першы раздзел «Задачи для паўтарэння», у якім размешчаны задачы, падобныя на тыя, што вы рашалі раней. Такое паўтарэнне пройдзенага матэрыялу, якое ажыццяўляецца на практыцы, дапаможа вам паспяхова справіцца з рашэннем задач у 10-м класе, а таксама падрыхтавацца да ўступных выпрабаванняў і алімпіяд.

У 10-м класе вывучаецца арганічная хімія — хімія злучэнняў вугляроду. Спачатку вы будзеце вывучаць агульныя заканамернасці будовы атамаў хімічных элементаў. Пытанні па дадзенай тэме разлічаны на разуменне прынцыпаў будовы атамаў хімічных элементаў, заканамернасцей звязвання атамаў паміж сабой з утварэннем хімічных злучэнняў. Асабліва ўвага нададзена вугляроду — асноўнаму элементу ў саставе арганічных злучэнняў.

У наступных раздзелах вы будзеце выконваць заданні па хіміі арганічных злучэнняў. Акрамя разліковых задач, тут прадстаўлены заданні, якія тычацца ўстанаўлення будовы арганічных злучэнняў і іх хімічных уласцівасцей. Звярніце асаблівую ўвагу: у арганічнай хіміі важна ўстанавіць не проста колькасны састаў злучэння, але і будову яго малекулы, паколькі менавіта гэты фактар вызначае ўласцівасці рэчыва. Адзначым: прынцып узаемасувязі будовы рэчыва і яго ўласцівасцей адносіцца да арганічных і неарганічных злучэнняў, таму пры рашэнні хімічных задач

важна не толькі правільна праводзіць матэматычныя разлікі, але і разумець сутнасць з'яў, аб якіх ідзе гаворка ў заданні.

У зборніку прадстаўлены заданні базавага і павышанага ўзроўняў вывучэння хіміі. Заданні павышанага ўзроўню, а таксама павышанай складанасці адзначаны зорччай (*). Для некаторых заданняў прыведзены рашэнні.

Мы прапануем найбольш рацыянальныя, на наш погляд, спосабы рашэнняў, але гэта не значыць, што яны з'яўляюцца адзіна магчымымі. Вы можаце выканаць заданне па-свойму, і калі ваша рашэнне будзе правільным, можаце павіншаваць сябе з поспехам. Для праверкі правільнасці рашэння ў канцы дапаможніка прыведзены адказы і каментарыі.

Глава 1

УВОДЗІНЫ Ў АРГАНІЧНУЮ ХІМІЮ

1.1. ЗАДАЧЫ ДЛЯ ПАЎТАРЭННЯ

1. Вылічыце колькасць (моль) наступных рэчываў: а) вады масай 200 г; б) вуглякіслага газу аб'ёмам $5,6 \text{ дм}^3$ (н. у.); в) вады аб'ёмам 500 см^3 (шчыльнасць вады роўная 1 г/см^3).
2. Знайдзіце колькасць (моль) атамаў кіслароду ў наступных рэчывах: а) азотнай кіслаце масай 6,3 г; б) сярністым газе (SO_2) аб'ёмам $4,48 \text{ дм}^3$ (н. у.).
3. Вызначце масу і аб'ём (н. у.) порцыі метану (CH_4), у якіх змяшчаецца: а) 0,1 моль малекул; б) 0,8 моль атамаў вадароду; в)* $0,12 \cdot 10^{23}$ атамаў вадароду.
4. Маса нітрату амонію (NH_4NO_3) роўная 8,0 г: а) знайдзіце колькасць (моль) атамаў вадароду ў гэтай порцыі нітрату амонію; б) які аб'ём аміяку (н. у.) будзе змяшчаць такую ж колькасць атамаў вадароду?
5. Арганічнае рэчыва спалілі ў лішку кіслароду і прадукты згарання (вуглякіслы газ і вада) астудзілі да пакаёвай тэмпературы. У выніку скандэнсавалася 36 см^3 вадкасці (шчыльнасць роўная 1 г/см^3). Вылічыце колькасць (моль) вадароду ў арганічным рэчыве (растваральнасць вуглякіслага газу ў вадзе не прымаць да ўвагі).
6. Змяшалі 10 г карбанату кальцыю (CaCO_3) і 3 г аксід у крэмнію(IV) (SiO_2). Вылічыце: а) масавую долю SiO_2 у сумесі; б) масавую долю атамаў кіслароду ў сумесі.

7. *Вылічыце масавую долю жалеза ў жалезнай рудзе, якая змяшчае 64 % аксіду жалеза(III) па масе. Якая колькасць (моль) жалеза змяшчаецца ў 1,8 кг такой руды?
8. *У састаў меднай руды ўваходзяць медны бляск Cu_2S і рэчывы, якія не змяшчаюць медзь. Масавая доля медзі ў рудзе роўная 6 %. Вызначце масавую долю меднага бляску ў гэтай рудзе.
9. У вадзе аб'ёмам 200 см^3 (шчыльнасць вады роўная 1 г/см^3) растварылі 49 г сернай кіслаты. Для прыгатаванага раствору вылічыце: а) масавую долю сернай кіслаты; б) колькасць (моль) атамаў кіслароду; в) масавую долю атамаў кіслароду.
10. У колбу змясцілі 100 см^3 салянай кіслаты (масавая доля HCl роўная 30 %, шчыльнасць раствору $1,15 \text{ г/см}^3$). Вылічыце: а) масу HCl у раствору; б) колькасць (моль) атамаў вадароду ў раствору; в) масавую долю атамаў вадароду ў раствору.
11. *Пачынаючы фермер даведаўся, што на некаторы ўчастак яго зямлі неабходна ўнесці 120 кг сульфату амонію. Аднак у асартыменце крамы з падыходзячых фермеру ўгнаенняў мелася толькі аміячная салетра, якая змяшчае акрамя нітрату амонію яшчэ 2 % прымесей, у састаў якіх азот не ўваходзіць. Якую масу аміячнай салетры трэба набыць фермеру, каб унесці ў глебу неабходную колькасць азоту?
12. Іоны жалеза маюць ключавую фізіялагічную ролю і неабходны для многіх функцый арганізма, такіх як транспарт кіслароду, вытворчасць АТФ, сінтэз ДНК і інш. Жалеза ўваходзіць у састаў гемаглібіну, а таксама мае важнае значэнне для эрытрапаэзу. Адна таблетка прэпарата «Тардзіферон» змяшчае 217 мг FeSO_4 . Пацыенту прызначылі прыём дзвюх таблеток у дзень. Вызначце масу жалеза, якое паступае ў арганізм пацыента за адзін дзень прыёму прэпарата.

13. Прэпарат «Ферум Лек» ужываецца пры вострым дэфіцыце жалеза і ўводзіцца ўнутрымышачна. Адна яго ампула змяшчае 191 мг гідраксіду жалеза(III). У інструкцыі да прэпарата сказана, што маса жалеза, якую неабходна пакрыць пацыенту, звязана з масай цела пацыента і дэфіцытам гемаглабіну ў наступных суадносінах:

$$\begin{aligned} & \text{маса жалеза (мг)} = \\ & = \text{маса цела (кг)} \cdot \text{дэфіцыт гемаглабіну (г/л)} \times \\ & \quad \times 0,24 + 500. \end{aligned}$$

Колькі ампул прэпарата «Ферум Лек» трэба ўвесці пацыенту, маса цела якога 70 кг, пры дэфіцыце гемаглабіну 30 г/л?

14. *Медыцынскі прэпарат, які змяшчае гептагідрат сульфату жалеза(II) ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), падвергнулі аналізу. Для гэтага ўвесь гептагідрат сульфату жалеза(II), які змяшчаецца ў прэпараце масай 3,200 г, перавялі ў аксід жалеза(III) і атрымалі 0,320 г Fe_2O_3 . Вылічыце масавую долю (%) гептагідрату сульфату жалеза(II) у прэпараце.

Рашэнне

У першую чаргу адзначым, што ў задачы не патрабуецца адказаць на пытанне, як гептагідрат сульфату жалеза(II) быў пераведзены ў аксід жалеза(III). У такім выпадку замест ураўненняў рэакцый можна скласці схему. Пры гэтым варта ўлічыць, што для ўтварэння аднаго моля Fe_2O_3 патрабуецца два моля $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, таму ў схеме перад формулай гептагідрату сульфату жалеза(II) варта паставіць каэфіцыент 2:



Вылічым малярныя масы рэчываў:

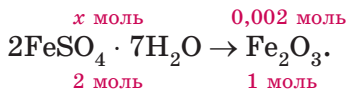
$$M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 278 \text{ г/моль},$$

$$M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ г/моль}.$$

Вылічым колькасць моль атрыманага Fe_2O_3 :

$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{0,320}{160} = 0,002 \text{ моль.}$$

Складзём прапорцыю:



Значыць:

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 0,002 \cdot 2 = 0,004 \text{ моль.}$$

Вылічым масу гептагідрату сульфату жалеза(II):

$$\begin{aligned} m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) &= n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \\ &= 0,004 \cdot 278 = 1,112 \text{ г.} \end{aligned}$$

Вылічым масавую долю гептагідрату сульфату жалеза(II) у прэпараце масай 3,200 г:

$$\begin{aligned} \omega(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) &= \frac{m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})}{m(\text{сумесі})} \cdot 100 \% = \\ &= \frac{1,112}{3,200} \cdot 100 \% = 34,8 \%. \end{aligned}$$

Адказ: 34,8 %.

15. Для атрымання добрага ўраджаю пад маладыя плодovыя дрэвы ўносяць угнаенні. Важным элементам угнаенняў з'яўляецца азот. У якасці азотнага ўгнаення можа выкарыстоўвацца нітрат амонію NH_4NO_3 .
- Вызначце масавую долю азоту ў нітраце амонію.
 - Пад некаторае плодовае дрэва ўнеслі 80 г нітрату амонію. Вылічыце масу азоту, якую ўнеслі пад плодовае дрэва.
 - Садавод-аматар вылічыў, што пад кожнае плодовае дрэва на яго ўчастку неабходна ўнесці 38,5 г азоту. На ўчастку садавода-аматара расце 48 дрэў. Вызначце масу нітрату амонію, якую трэба набыць садаводу-аматару, каб угнаіць усе дрэвы на сваім участку.

г) У краме нітрат амонію прадаецца ў пакеціках (мал. 1).

Кожны пакецік змяшчае 0,9 кг NH_4NO_3 . Кошт аднаго пакеціка складае 1 р. 87 кап. Вызначце, колькі грошай патраціць садавод-аматар на пакупку ўгнаення.



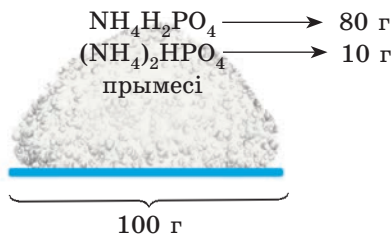
Мал. 1

д) Больш вопытны садавод-аматар вырашыў, што раслінам, акрамя азоту, патрэбны яшчэ і калій. Ён прачытаў, што пад пладовае дрэва неабходна ўнесці 38,5 г азоту і 65,8 г аксіду калію K_2O . Вызначце масы нітрату амонію NH_4NO_3 і нітрату калію KNO_3 , якія неабходна ўнесці пад адно пладовае дрэва, каб забяспечыць яго неабходнай колькасцю азоту і калію.

16. Комплекснае ўгнаенне амафос уяўляе сабой сумесь дзвюх солей — дыгідрафасфату амонію $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ і гідрафасфату амонію $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Акрамя таго, амафос змяшчае невялікую колькасць прымесей, у састаў якіх азот і фосфар не ўваходзяць. Вызначце масавую долю хімічнага элемента азоту ў амафосе, які змяшчае 80 % дыгідрафасфату амонію і 10 % гідрафасфату амонію.

Рашэнне

Няхай маса ўгнаення (сумесі) роўная 100 г, тады маса дыгідрафасфату амонію — 80 г, а гідрафасфату амонію — 10 г (мал. 2).



Мал. 2

Вылічым колькасць (моль) солей у сумесі:

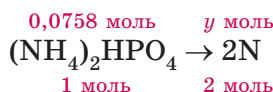
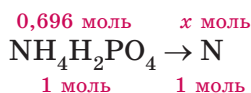
$$M(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = 115 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = \frac{80}{115} = 0,696 \text{ моль};$$

$$M((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) = 132 \text{ г/моль};$$

$$n((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) = \frac{10}{132} = 0,0758 \text{ моль}.$$

Знойдзем колькасць моль азоту ў сумесі. Для гэтага складзём схемы:



Са схем знаходзім, што колькасць моль атамаў N у $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ роўная 0,696 моль, а ў $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ — $0,0758 \cdot 2 = 0,1516$ моль. Сумарны лік моль азоту ў сумесі:

$$n(\text{N}) = 0,696 + 0,1516 = 0,848 \text{ моль}.$$

Маса азоту:

$$M(\text{N}) = 14 \text{ г/моль};$$

$$m(\text{N}) = 14 \cdot 0,848 = 11,9 \text{ г}.$$

Масавая доля азоту ў сумесі роўная:

$$\omega(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{m(\text{сумесі})} \cdot 100 \% = \frac{11,9}{100} \cdot 100 \% = 11,9 \ \%.$$

Адказ: 11,9 %.

17. Маецца сумесь сульфату і нітрату амонію. Маса сумесі роўная 250 г. У выніку хімічнага аналізу было ўстаноўлена, што масавая доля серы ў гэтай сумесі роўная 6,4 %. Вызначце: а) масу сульфату амонію ў сумесі; б) масавую долю азоту ў сумесі.
18. *На ўчастак зямлі ўнеслі 35 кг угнаення, якое змяшчае 38 % калію па масе. Знайдзіце масу калімагнэзіі ($\omega(\text{K}_2\text{O}) = 27 \%$, $\omega(\text{MgO}) = 9 \%$), якую неабходна дадаткова ўнес-

ці на ўчастак, каб утрая павялічыць колькасць калію, унесенага ў глебу раней.

19. *На 1 м^2 зямлі неабходна ўнесці $9,3 \text{ г}$ фосфару, $4,2 \text{ г}$ азоту і $7,8 \text{ г}$ калію. Для ўнясення неабходнай колькасці элементаў было вырашана выкарыстоўваць сумесь гідрафасфату амонію, нітрату калію і дыгідрафасфату кальцыю. Вызначце сумарную масу ўсіх рэчываў у такой сумесі, якая патрабуецца, каб унесці неабходную колькасць фосфару, азоту і калію на поле плошчай 100 м^2 .

Рашэнне

Вылічым колькасць (моль) фосфару, азоту і калію, якую патрабуецца ўнесці на 1 м^2 зямлі:

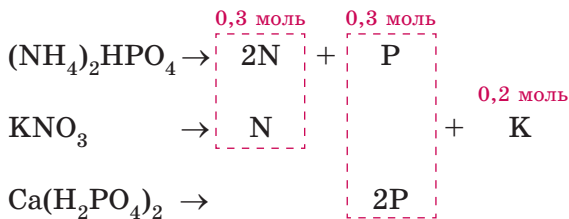
$$n(\text{P}) = \frac{m(\text{P})}{M(\text{P})} = \frac{9,3}{31} = 0,3 \text{ моль};$$

$$n(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{M(\text{N})} = \frac{4,2}{14} = 0,3 \text{ моль};$$

$$n(\text{K}) = \frac{m(\text{K})}{M(\text{K})} = \frac{7,8}{39} = 0,2 \text{ моль}.$$

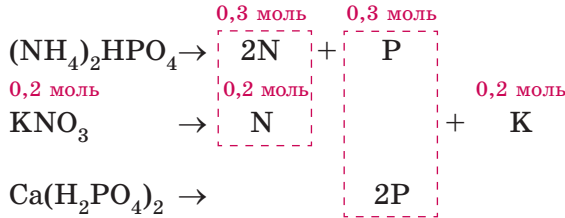
Запішам формулы солей, якія ўваходзяць у састаў сумесі, і вылічым іх малярныя масы:

	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	KNO_3	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
Малярныя масы (г/моль)	132	101	234
Складзём схему:			

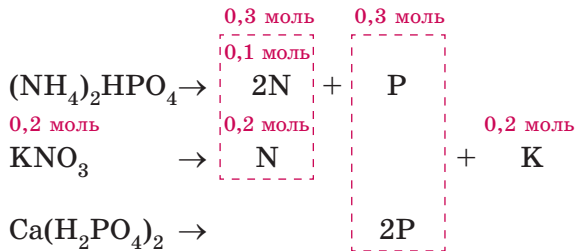


Бачна, што калій уваходзіць толькі ў састаў KNO_3 . Значыць, ведаючы колькасць калію, можна знайсці колькасць

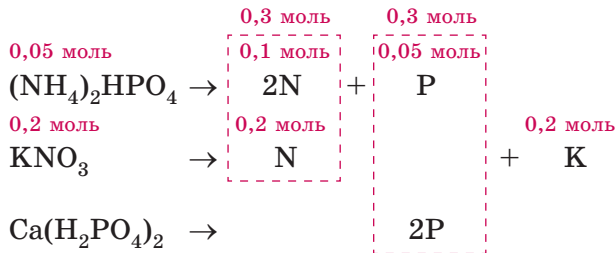
KNO_3 і колькасць азоту, якая патрапіць у глебу з KNO_3 . Адзначым гэтыя колькасці на схеме:



Са схемы бачна, што для ўнясення ў глебу неабходнай колькасці калію спатрэбіцца 0,2 моль KNO_3 . Пры гэтым у глебу патрапіць 0,2 моль азоту. Па ўмовах задачы ўсяго ў глебу патрабуецца ўнесці 0,3 моль азоту. Недастатковыя 0,1 моль азоту неабходна ўнесці ў глебу з $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Адлюструем гэта на схеме:

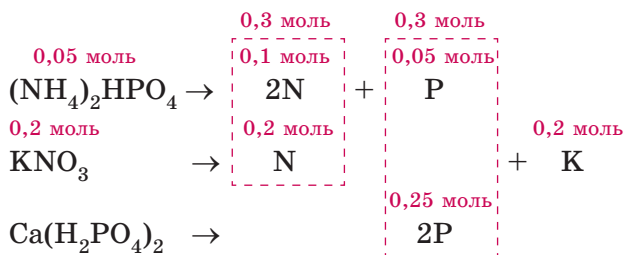


Значыць, ведаючы колькасць азоту ў $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, можна знайсці колькасць $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ і колькасць фосфару, якая патрапіць у глебу з $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Адзначым гэтыя колькасці на схеме:



Са схемы бачна, што для ўнясення ў глебу неабходнай колькасці азоту патрабуецца 0,05 моль $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Пры

гэтым у глебу трапіць 0,05 моль фосфару. Па ўмовах задачы ўсяго ў глебу патрабуецца ўнесці 0,3 моль фосфару. Недастатковыя 0,25 моль фосфару неабходна ўнесці ў глебу з $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Адлюструем гэта на схеме:



Значыць, для ўнясення неабходнай колькасці фосфару патрабуецца 0,125 моль $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.

Знойдзем масы рэчываў, якія неабходна ўнесці на 1 м² зямлі:

$$\begin{aligned}
 m(\text{KNO}_3) &= 0,2 \cdot 101 = 20,2 \text{ г}; \\
 m((\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4) &= 0,05 \cdot 132 = 6,6 \text{ г}; \\
 m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2) &= 0,125 \cdot 234 = 29,25 \text{ г}.
 \end{aligned}$$

Маса сумесі солей:

$$m(\text{сумесі}) = 20,2 + 6,6 + 29,25 = 56,05 \text{ г}.$$

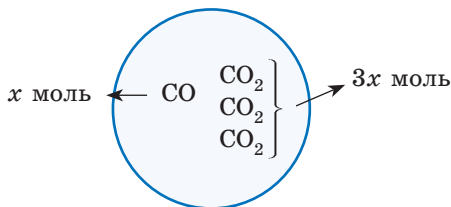
Для ўнясення на 1 м² зямлі патрабуецца 56,05 г сумесі солей, а для ўчастка плошчай 100 м² у сто разоў больш — 5605 г.

Адказ: 5605 г.

- 20.** *На ўчастак зямлі неабходна ўнесці 3,9 г калію і 5,6 г азоту. Вызначце сумарную масу калійнай салетры (KNO_3) і амафосу (сумесь $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ і $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ у мольных суадносінах 2 : 1 адпаведна), якая патрабуецца, каб унесці неабходную колькасць элементаў на ўчастак зямлі.
- 21.** *У сумесі чаднага і вуглякіслага газаў на адну малекулу першага прыходзіцца 3 малекулы апошняга. Вылічыце колькасць моль атамаў кіслароду ў 10 г такой сумесі.

Рашэнне

Няхай колькасць CO у сумесі роўная x моль. Па ўмовах задачы на адну малекулу CO прыходзіцца тры малекулы CO_2 , значыць, колькасць моль CO_2 будзе роўная $3x$ моль (мал. 3).

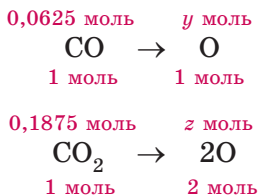


Мал. 3

Складзём ураўненне для масы сумесі:

$$\begin{aligned} m(\text{сумесі}) &= n(\text{CO}) \cdot M(\text{CO}) + n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) = \\ &= x \cdot 28 + 3x \cdot 44 = 10; \\ 160x &= 10; \\ x &= 0,0625. \end{aligned}$$

Знойдзем колькасць моль атамаў кіслароду ў кожным з кампанентаў сумесі. Для гэтага складзём схемы:



Са схем знаходзім, што колькасць моль атамаў кіслароду ў CO роўная $0,0625$ моль, а ў CO_2 — $0,1875 \cdot 2 = 0,375$ моль. Агульная колькасць моль кіслароду ў сумесі роўная:

$$n(\text{O}) = 0,0625 + 0,375 = 0,438 \text{ моль.}$$

Адказ: $0,438$ моль.

- 22.** *Маецца сумесь сульфату і нітрату калію. Маса сумесі роўная $72,4$ г. У выніку хімічнага аналізу было ўстаноўлена, што масавая доля калію ў гэтай сумесі роўная $43,1\%$. Вызначце: а) масу сульфату калію ў сумесі; б) масавую долю азоту ў сумесі.

23. *Угнаенне амафос змяшчае 12,0 % азоту і 52,0 % P_2O_5 па масе. Улічваючы, што амафос уяўляе сабой сумесь гідрафасфату амонію $(NH_4)_2HPO_4$, дыгідрафасфату амонію $NH_4H_2PO_4$ і іншых рэчываў, якія не ўтрымліваюць азот і фосфар, вылічыце масавую долю дыгідрафасфату амонію ў амафосе.

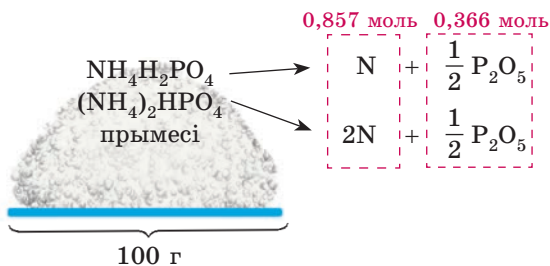
Рашэнне

Няхай маса ўгнаення (сумесі) роўная 100 г, тады маса N ва ўгнаенні роўная 12 г, а P_2O_5 — 52 г. Знайдзем колькасць (моль) N і P_2O_5 ва ўгнаенні:

$$n(N) = \frac{m(N)}{M(N)} = \frac{12}{14} = 0,857 \text{ моль};$$

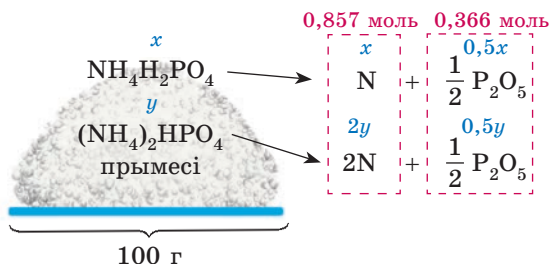
$$n(P_2O_5) = \frac{m(P_2O_5)}{M(P_2O_5)} = \frac{52}{142} = 0,366 \text{ моль}.$$

Разгледзім малюнак 4:



Мал. 4

Няхай у сумесі змяшчаецца x моль $NH_4H_2PO_4$ і y моль $(NH_4)_2HPO_4$. Выкарыстоўваючы схему, адлюструем колькасці N і P_2O_5 праз x і y (мал. 5):



Мал. 5

Складзём і рашым сістэму ўраўненняў:

$$\begin{cases} x + 2y = 0,857, \\ 0,5x + 0,5y = 0,366. \end{cases}$$

$$x = 0,607 \text{ моль}; y = 0,125 \text{ моль}.$$

Знойдзем масу $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ва ўгнаенні:

$$m(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = 0,607 \cdot 115 = 69,8 \text{ г}.$$

Масавая доля $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ва ўгнаенні:

$$\omega(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = \frac{69,8}{100} \cdot 100 \% = 69,8 \%.$$

Адказ: 69,8 %.

24. Сумесь складаецца з нітрату калію, сульфату калію і сульфату амонію. Масавыя долі атамаў калію і азоту ў сумесі роўныя адпаведна 30,14 % і 9,14 %. Вылічыце масавыя долі рэчываў у сумесі.
25. Сумесь складаецца з браміды і сульфату калію. Колькасць (моль) браміды калію ў два разы большая за колькасць сульфату калію. Вядома, што ў сумесі змяшчаецца 1,5 моль атамаў. Вылічыце масу сумесі.
26. На некаторы ўчастак зямлі неабходна ўнесці 28 кг азоту і 31 кг фосфару. Вызначце агульную масу аміячнай салетры і амафосу, якую неабходна ўнесці на дадзены ўчастак зямлі. Вядома, што амафос, акрамя гідра- і дыгідрафасфату амонію, змяшчае 3 % па масе сульфату амонію, а масавая доля аксіду фосфару(V) у амафосе роўная 58,17 %.
27. *Угнаенне амафос змяшчае 12,0 % азоту і 52,0 % P_2O_5 па масе. Пад некаторыя культуры неабходна ўносіць аднолькавыя масы азоту і P_2O_5 . Якую масу (кг) нітрату амонію трэба дадаць да амафосу масай 3 кг, каб масавыя долі азоту і P_2O_5 у атрыманым угнаенні зраўняліся?

Рашэнне

Вылічым масы азоту і P_2O_5 у 3 кг амафосу (сумесі):

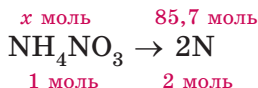
$$m(N) = m(\text{сумесі}) \cdot \omega(N) = 3 \cdot 0,12 = 0,36 \text{ кг};$$

$$m(P_2O_5) = m(\text{сумесі}) \cdot \omega(P_2O_5) = 3 \cdot 0,52 = 1,56 \text{ кг}.$$

Каб масы N і P_2O_5 ва ўгнаенні зраўняліся, неабходна дадаць яшчэ $1,56 - 0,36 = 1,2$ кг азоту. Вылічым, якая маса нітрату амонію змяшчае 1,2 кг азоту. Знойдзем колькасць моль азоту:

$$n(N) = \frac{m(N)}{M(N)} = \frac{1200}{14} = 85,7 \text{ моль}.$$

Складзём схему:



Са схемы бачна, што колькасць NH_4NO_3 роўная $85,7 : 2 = 42,9$ моль. Знойдзем масу NH_4NO_3 :

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 42,9 \cdot 80 = 3432 \text{ г}.$$

Адказ: 3,43 кг.

28. Вылічыце масавую долю вугляроду ў наступных рэчывах: а) чадным газе; б) прапане (C_3H_8); в) этылавым спірце (C_2H_5OH).
29. Вызначце масавую долю вады ў крышталегідраце фасфату цынку $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$.
30. Вызначце масавую долю солі ў крышталегідраце сульфату медзі(II) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.
31. Злучэнне некаторага элемента мае формулу E_3O_4 , а масавая доля элемента ў ім складае 72,4 %. Вызначце элемент.

Рашэнне

Знойдзем масавую долю кіслароду ў рэчыве:

$$\omega(O) = 100 - 72,4 = 27,6 \text{ \%}.$$

Складзём выражэнне для масавай долі кіслароду ў рэчыве:

$$\omega(\text{O}) = \frac{4 \cdot M(\text{O})}{M(\text{Э}_3\text{O}_4)};$$

$$0,276 = \frac{4 \cdot 16}{3 \cdot M(\text{Э}) + 4 \cdot 16}.$$

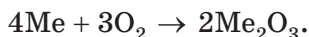
Рашаючы ўраўненне, знаходзім, што $M(\text{Э}) = 56$ г/моль. Такім элементам з'яўляецца жалеза — Fe.

Адказ: Fe.

32. Некаторы элемент VA-групы перыядычнай сістэмы ўтварае злучэнне з вадародам, у якім масавая доля апошняга складае 8,8 %. Вызначце элемент.
33. Элемент утварае вышэйшы аксід саставу ЭO_3 , а масавая доля вадароду ў яго лятучым вадародным злучэнні роўна 2,47 %. Вызначце элемент і запішыце ўраўненне рэакцыі яго вышэйшага аксиду з вадой.
34. Элемент утварае лятучае вадароднае злучэнне ЭH_3 , а масавая доля кіслароду ў яго вышэйшым аксідзе роўная 34,78 %. Вызначце элемент і запішыце ўраўненне рэакцыі яго вышэйшага аксиду з вадой.
35. Аксід металу XO_2 валодае моцнымі акісляльнымі ўласцівасцямі і пры награванні ўзаемадзейнічае з серай з утварэннем сульфиду металу XS (масавая доля металу X роўная 86,6 %) і сярністага газу. Вызначце X .
36. Малярная маса арганічнага рэчыва роўная 146 г/моль. Масавая доля азоту ў рэчыве роўная 19,2 %. Колькі атамаў азоту змяшчаецца ў адной малекуле рэчыва?
37. Пры спальванні 10,0 г металу было атрымана 18,9 г аксиду, пры гэтым метал акісліўся да ступені акіслення +3. Вызначце метал.

Рашэнне

Складзём ураўненне рэакцыі, метал пазначым Me:

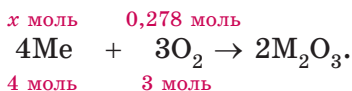


Па законе захавання масы маса кіслароду, які ўступіў у рэакцыю, роўная:

$$m(\text{O}_2) = 18,9 - 10,0 = 8,9 \text{ г.}$$

Знойдзем колькасць (моль) кіслароду і колькасць (моль) металу:

$$n(\text{O}_2) = \frac{8,9}{32} = 0,278 \text{ моль};$$



$$x = \frac{0,278 \cdot 4}{3} = 0,371 \text{ моль.}$$

Знойдзем малярную масу металу:

$$M(\text{Me}) = \frac{10}{0,371} = 27,0 \text{ г/моль.}$$

Элемент з такой малярнай масай — алюміній, Al.

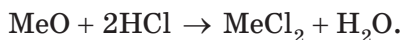
Адказ: Al.

- 38.** У выніку поўнага раскладання 80 г карбанату металу, размешчанага ў ПА-групе перыядычнай сістэмы, вылучылася 17,92 дм³ CO₂ (н. у.). Карбанат якога металу быў падвергнуты раскладанню?
- 39.** Для растварэння 11,2 г аксиду металу(II) спатрэбілася 38 см³ 33% -най (па масе) салянай кіслаты шчыльнасцю 1,164 г/см³. Аксід якога металу быў узяты?

Рашэнне

Паколькі гаворка ідзе пра аксід металу(II), формула гэтага аксиду MeO.

Запішам ураўненне рэакцыі ўзаемадзеяння аксиду MeO з салянай кіслатой:



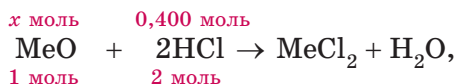
Вылічым колькасць моль HCl, затрачанай на ўзаемадзеянне:

$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль};$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{V(\text{р-ру HCl}) \cdot \rho(\text{р-ру HCl}) \cdot \omega(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} =$$

$$= \frac{38 \cdot 1,164 \cdot 0,33}{36,5} = 0,400 \text{ моль.}$$

Знойдзем колькасць MeO :



значыць:

$$n(\text{MeO}) = \frac{0,400}{2} = 0,200 \text{ моль.}$$

Знойдзем малярную масу аксіду MeO :

$$M(\text{MeO}) = \frac{11,2}{0,2} = 56 \text{ г/моль.}$$

Аднімем ад значэння малярнай масы аксіду малярную масу кіслароду, атрымаем малярную масу металу:

$$M(\text{Me}) = 56 - 16 = 40 \text{ г/моль.}$$

Метал з такой малярнай масай — кальцый, Са.

Адказ: Са.

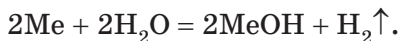
40. Акід металу(II) масай 4,000 г награвалі ў току вада-роду да таго часу, пакуль маса цвёрдага рэчыва не перастала змяняцца. У выніку было атрымана 3,143 г цвёрдага астатку. Вызначце метал.
41. Метал масай 9,58 г прарэагаваў з 8,96 л хлору (н. у.), пры гэтым утварыўся хларыд металу саставу RCl_4 . Вызначце метал.
42. З 3,42 г гідраксіду элемента, які знаходзіцца ў ПА-групе перыядычнай сістэмы, атрымана 5,94 г браміды (выхад прадукту рэакцыі роўны 100 %). Вызначце формулу гідраксіду.
43. Злучэнне саставу $(\text{NH}_4)_2\text{X}_2\text{O}_7$ масай 10,08 г прапальвалі да таго часу, пакуль маса цвёрдага астатку не пераста-

ла змяняцца. У выніку ўтварылася 6,08 г аксиду элемента X, ступень акіслення элемента X у якім роўная +3. Вызначце элемент X.

44. Да раствору, які змяшчае 9,52 г хларыду некаторага элемента ІА-групы перыядычнай сістэмы, дадалі лішак раствору нітрату серабра. Маса атрыманага асадку склала 17,22 г. Хларыд якога элемента знаходзіўся ў зыходным раствору?
45. У выніку рэакцыі металу ІА-групы з вадой утвараецца добра растваральнае ў вадзе рэчыва і вылучаецца газ, прычым маса рэчыва ў раствору пасля рэакцыі (у грамах) адносіцца (у літрах, н. у.) да аб'ёму газу, які вылучыўся, як 5 : 1. Вызначце метал.

Рашэнне

У выніку ўзаемадзеяння металаў ІА-групы (шчолачных металаў) з вадой утвараецца шчолач і вылучаецца вадарод. Запішам ураўненне рэакцыі, якая працякае, пазначыўшы метал Me:



Няхай у ходзе рэакцыі ўтварыўся 1 моль H_2 . Тады па ўраўненні рэакцыі колькасць MeOH роўная 2 моль. Аб'ём вадароду роўны:

$$V(\text{H}_2) = 1 \cdot 22,4 = 22,4 \text{ дм}^3, \text{ або } 22,4 \text{ літра.}$$

Па ўмовах задачы маса (г) MeOH роўная:

$$m(\text{MeOH}) = 5 \cdot 22,4 = 112 \text{ г.}$$

Вылічым малярную масу MeOH:

$$M(\text{MeOH}) = \frac{112}{2} = 56 \text{ г/моль.}$$

Значыць, малярная маса металу роўная:

$$M(\text{Me}) = 56 - 17 = 39 \text{ г/моль.}$$

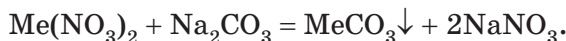
Метал з такой малярнай масай — калій, K.

Адказ: K.

46. Да раствору нітрату металу(II) дадалі неабходную для поўнага завяршэння рэакцыі колькасць крышталічнай соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Асадок, які выпаў, адфільтравалі і падзялілі на дзве роўныя часткі. Адную частку апрацавалі лішкам салянай кіслаты, пры гэтым вылучыўся газ **A** аб'ёмам $2,24 \text{ дм}^3$ (н. у.). Другую частку прапальвалі да таго часу, пакуль маса цвёрдага астатку не перастала змяншацца. У выніку маса цвёрдага астатку складала $5,60 \text{ г}$.
- а) Вызначце метал, газ **A** і цвёрды астатак пасля прапальвання. Прывядзіце іх формулы і назвы, а таксама малекулярныя ўраўненні хімічных рэакцый, якія працякаюць.
- б) Вызначце масу нітрату металу ў зыходным раствору.

Рашэнне

Запішам ураўненні рэакцый, якія працякаюць, пазначыўшы метал Me і ўлічваючы, што яго ступень акіслення роўная $+2$. Ураўненне рэакцыі ўзаемадзеяння нітрату металу з содай:



Звярніце ўвагу: ва ўраўненні рэакцыі, якая працякае ў раствору, запісваюць формулу растваранай солі без уліку крышталізацыйнай вады, паколькі гэтая вада пераходзіць у раствор.

Ураўненне рэакцыі ўзаемадзеяння асадку, які выпаў, з салянай кіслатай:



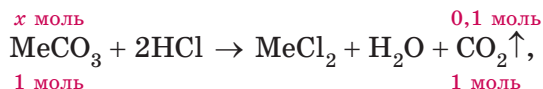
Ураўненне рэакцыі, якая працякае пры прапальванні карбанату металу:



Колькасць моль вуглякіслага газу роўная:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль}.$$

Знойдзем колькасць (моль) MeCO_3 :

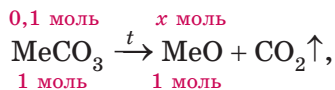


значыць:

$$n(\text{MeCO}_3) = 0,1 \text{ моль.}$$

З умоў задачы вынікае, што асадак MeCO_3 падзялілі на дзве роўныя часткі. Значыць, прапальвалі таксама 0,1 моль MeCO_3 .

Знойдзем колькасць (моль) MeO :



значыць:

$$n(\text{MeO}) = 0,1 \text{ моль.}$$

Знойдзем малярную масу аксиду MeO :

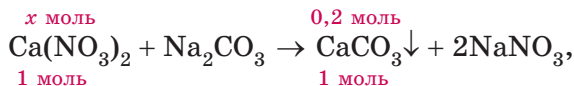
$$M(\text{MeO}) = \frac{5,6}{0,1} = 56 \text{ г/моль.}$$

Аднімем ад значэння малярнай масы аксиду малярную масу кіслароду, атрымаем малярную масу металу:

$$M(\text{Me}) = 56 - 16 = 40 \text{ г/моль.}$$

Метал з такой малярнай масай — кальцый, Са.

Агульная колькасць CaCO_3 роўная 0,2 моль. Знойдзем масу $\text{Ca(NO}_3)_2$:

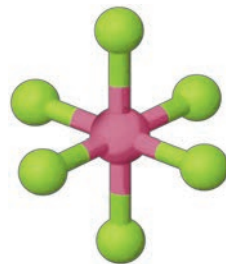


значыць:

$$\begin{aligned} n(\text{Ca(NO}_3)_2) &= 0,2 \text{ моль;} \\ m(\text{Ca(NO}_3)_2) &= 164 \cdot 0,2 = 32,8 \text{ г.} \end{aligned}$$

Адказ: а) Са, CO_2 , СаО; б) 32,8 г.

47. На цвёрдую соль **A**, якую выкарыстоўваюць у якасці ўгнаення і якая афарбоўвае полымя ў фіялетавай колер, масай 4,97 г падзейнічалі лішкам канцэнтраванай сернай кіслаты пры слабым нагрыванні. Газ, які ўтварыўся, паглынулі лішкам раствору гідраксиду барыю. Залішні гідраксід барыю ў раствору затым нейтралізавалі азотнай кіслатой. Да атрыманага раствору дадалі лішак раствору нітрату серабра і атрымалі 9,57 г тварожыстага асадку. Вызначце формулу солі **A**.
48. Невядомы метал масай 32,89 г пры нагрыванні поўнаасцю прарэагаваў з канцэнтраваным растворам сернай кіслаты. Пры гэтым утварылася соль металу(II) і вылучыўся газ аб'ёмам 3,67 дм³ (н. у.), які змяшчае роўныя масавыя долі кіслароду і серы. Вызначце неведомы метал.
49. У трубку змясцілі парашок металу **X** масай 9,2 г, частку трубки, у якой знаходзіўся парашок, нагрывалі да 400 °С у току хлору да таго часу, пакуль парашку ў ёй не засталася. Праз некаторы час у халоднай частцы трубки назапасіліся чорна-сінія крышталі рэчыва **Y** масай 19,9 г. Вызначана, што малекула рэчыва **Y** мае форму правільнага актаэдра, у цэнтры якога знаходзіцца атам металу **X** (мал. 6). Вызначце метал **X**.
50. У сумесі аксиду і гідраксиду металу, размешчанага ў ІА-групе, масавая доля металу роўная 91,41 %. Вядома, што колькасць (моль) аксиду ў два разы менш, чым колькасць гідраксиду. Вызначце метал.
51. Зялёны гоблін — знакаміты вораг Чалавека-павука. Як стала вядома, пад маскай Зялёнага гобліна хаваўся бізнесмен Норман Озбарн, які пасля няўдалага эксперыменту з так званым ОЗ-рэчывам набыў звышчалавечыя здольнасці, але разам з тым яго розум сур'ёзна пацярпеў (мал. 7).



Мал. 6



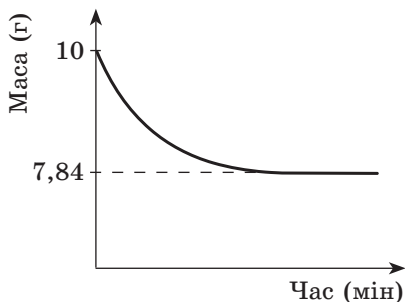
Мал. 7

ОЗ-рэчыва ўяўляла сабой вадкасць зялёнага колеру. Пасля смерці Нормана Озбарна формула ОЗ-рэчыва была страчана. Тым не менш на чорным злачынным рынку час ад часу з'яўляліся падробкі.

Адна з грубых падробак ОЗ-рэчыва ўяўляла сабой вельмі нестабільную вадкасць. Даследаванні паказалі, што вадкасць мела састаў $\text{Э}_2\text{O}_7$ і змяшчала 50,5 % кіслароду па масе.

а) Вызначце формулу падробкі.

б) Пры тэмпературы блізкай да $0\text{ }^\circ\text{C}$ падробка $\text{Э}_2\text{O}_7$ цвёрдзела. Але нават пры нізкай тэмпературы цвёрды $\text{Э}_2\text{O}_7$ паступова раскладаўся, вылучаючы кісларод. Навуковец з лабараторыі Тоні Старка назіраў за гэтым працэсам і рэгістраваў змяненне масы цвёрдага астатку ў ходзе свайго эксперыменту. Вынікі вучоны адлюстравалі на графіку (мал. 8).



Мал. 8

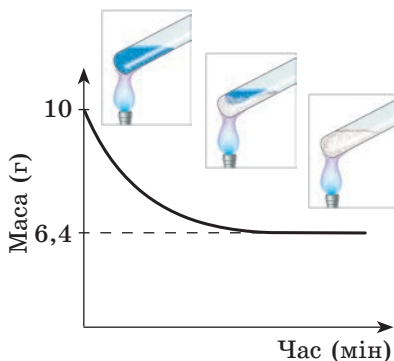
Як змянялася (павялічвалася або памяншалася) маса цвёрдага рэчыва ў ходзе эксперыменту?

- в) На колькі працэнтаў змянілася маса цвёрдага рэчыва ў ходзе эксперыменту?
- г) Вызначце формулу цвёрдага астатку, атрыманага ў ходзе эксперыменту.
- 52.** З курса хіміі 7—9-х класаў вам вядомы гідраты солей, напрыклад, жалезны купарвас $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, гіпс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ і іншыя. Юны хімік Пеця знайшоў у лабараторыі невядомы пакецік, фатаграфія якога прыведзена на малюнку 9.



Мал. 9. Невядомы пакецік

- а) Што магло зб'янтэжыць Пеця?
- Пеця асцярожна награвіў змесціва пакеціка працяглы час і сачыў, як пры гэтым змянялася маса цвёрдага рэчыва. Вынікі эксперыменту Пеця прадставіў графічна (мал. 10).



Мал. 10. Змена масы цвёрдага рэчыва ў часе пры награванні меднага купарвасу

- б) Як змянялася (павялічвалася або памяншалася) маса цвёрдага рэчыва ў ходзе эксперыменту?
- в) Улічваючы, што ва ўмовах эксперыменту сульфат медзі(II) не раскладаўся, растлумачце, чаму крывая, паказаная на малюнку, ідзе ўніз.
- г) Растлумачце, чаму з цягам часу крывая на малюнку пераходзіць у прамую, паралельную восі абсцыс.
- д) На колькі працэнтаў змянілася маса цвёрдага рэчыва ў ходзе эксперыменту?
- е) Выходзячы з атрыманых Пецяй эксперыментальных дадзеных, вызначце формулу меднага купарвасу. Адказ пацвердзіце разлікамі.
- ж) Акрамя меднага купарвасу, існуюць і іншыя крышталегідраты сульфату медзі(II). Масавая доля вады ў адным з такіх крышталегідратаў роўная 10,1 %. Вызначце формулу гэтага крышталегідрату.
- з) Масавая доля кіслароду ў яшчэ адным крышталегідраце сульфату медзі(II) роўная 52,3 %. Вызначце формулу гэтага крышталегідрату.

1.2. БУДОВА АТАМА

- 53. Вызначце зарад ядра і лік электронаў для атамаў вадароду, фтору, натрыю, серы.
- 54. Вызначце зарад ядра і лік электронаў для іонаў: Mg^{2+} , O^{2-} , K^+ , Br^- .
- 55. Вызначце лік электронаў у малекулах вадароду, кіслароду, вады, вуглякіслага газу.
- 56. *Вызначце лік электронаў у іонах: NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} . Прывядзіце назвы гэтых іонаў.
- 57. Электрон у атаме вадароду перайшоў з першага энергетычнага ўзроўню на другі. Пры гэтым атам вадароду паглынуў або выпраменіў энергію? Як змянілася сярэдняя адлегласць ад электрона да ядра?
- 58. Адлюстрыце формы s - і p -арбіталей.

59. Колькі электронаў можа размяшчацца на адной арбіталі? Колькі арбіталей маецца на s -падузроўні, а колькі — на p -падузроўні? Які максімальны лік электронаў можа размясціцца на p -падузроўні?
60. Адлюструйце схему атамных арбіталей першага і другога энергетычных узроўняў (гл. мал. 2.2 у вучэбным дапаможніку). На гэтай схеме пазначце энергетычныя ўзроўні, падузроўні, арбіталі.
61. Які максімальны лік электронаў можа размясціцца на другім энергетычным узроўні?
62. Прывядзіце электронную канфігурацыю і электронна-графічную схему атама берылію. Колькі электронаў знаходзіцца на знешнім энергетычным узроўні атама берылію? Параўнайце памеры $1s$ - і $2s$ - арбіталей (прывядзіце адпаведны малюнак). Якія электроны, размешчаныя на $1s$ - або $2s$ -арбіталі, мацней прыцягваюцца да ядра?
63. Прывядзіце электронную канфігурацыю і электронна-графічную схему атама азоту. Колькі электронаў знаходзіцца на знешнім энергетычным узроўні атама азоту? Вызначце лік няспараных электронаў у атаме азоту. На якіх арбітальных размяшчаюцца гэтыя электроны? Адлюструйце, як размяшчаюцца гэтыя арбіталі ў прасторы.
64. *Прывядзіце электронныя канфігурацыі і электронна-графічныя схемы атамаў вадароду, літыю, кіслароду, натрыю, серы. Для гэтых атамаў вызначце лік энергетычных узроўняў, часткова або цалкам запоўненых электронамі, і лік электронаў на знешнім энергетычным узроўні. У якім перыядзе і ў якой групе перыядычнай сістэмы знаходзяцца пералічаныя элементы? Якія заканамернасці можна прасачыць?
65. *Элементы, у атамах якіх адбываецца фарміраванне s -падузроўню, напрыклад, H, He, Li, называюцца s -элементамі. Элементы, у атамах якіх адбываецца фарміра-

ванне p -падузроўню, напрыклад, В, С, Ne, называюцца p -элементамі. Прывядзіце электронныя канфігурацыі атамаў Be, N, Mg, Cl. Якія з пералічаных элементаў з'яўляюцца s -, а якія – p -элементамі? Дзе ў перыядычнай сістэме знаходзяцца s - і p -элементы?

66. *Прывядзіце электронныя канфігурацыі і электронна-графічныя схемы іонаў Be^{2+} , Na^+ , O^{2-} , Cl^- , O^+ .
67. Вызначце хімічны элемент, электронная канфігурацыя адназараднага аніёна якога $\dots 2s^2 2p^6$.
68. *Прывядзіце прыклады двух катыёнаў і двух аніёнаў, электронная канфігурацыя якіх $\dots 3s^2 3p^6$. Прывядзіце прыклады рэчываў, якія складаюцца з такіх катыёнаў і аніёнаў.
69. На якім энергетычным узроўні ў атаме з'яўляецца d -падуровень?
70. *Чаму $3d$ -элементы знаходзяцца ў чацвёртым перыядзе перыядычнай сістэмы?
71. *Прывядзіце электронныя канфігурацыі і электронна-графічныя схемы атамаў вугляроду, крэмнію, фосфару, серы, хлору ў асноўным стане. Прывядзіце прыклады электронных канфігурацый і электронна-графічных схем, якія адпавядаюць узбуджаным станам гэтых атамаў. Вызначце лік няспараных электронаў.
72. *Сумесь вуглякіслага і чаднага газаў займае пры нармальных умовах аб'ём, роўны $1,68 \text{ дм}^3$, і змяшчае $1,45$ моль электронаў. Вылічыце колькасць (моль) чаднага газу ў сумесі.

Рашэнне

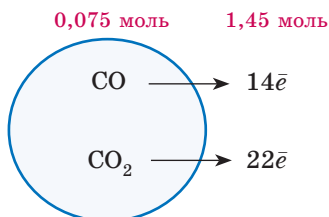
Знойдзем колькасць моль сумесі газаў:

$$n(\text{сумесі}) = \frac{V}{V_m} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075 \text{ моль.}$$

У малекуле CO змяшчаецца 14 электронаў (6 у атаме C і 8 у атаме O).

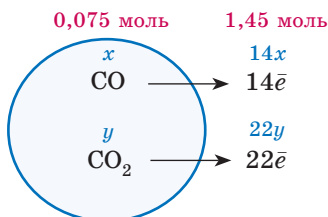
У малекуле CO_2 — 22 электроны (6 у атаме С і 16 у двух атамах кіслароду).

Разгледзім малюнак 11:



Мал. 11

Няхай у сумесі змяшчаецца x моль CO і y моль CO_2 . Выкарыстоўваючы схему, выразім колькасць электронаў праз x і y (мал. 12):



Мал. 12

Складзём і рашым сістэму ўраўненняў:

$$\begin{cases} 14x + 22y = 1,45, \\ x + y = 0,075. \end{cases}$$

$$x = 0,025; y = 0,05.$$

Адказ: 0,025 моль чаднага газу.

1.3. ХІМІЧНАЯ СУВЯЗЬ

73. Атамы якіх хімічных элементаў існуюць пры звычайных умовах у свабодным выглядзе (у выглядзе нязвязаных паміж сабой атамаў)? Якія асаблівасці будовы электронных абалонак гэтых атамаў?
74. Вызначце лік валентных электронаў у атамах літыю, натрыю, калію, вугляроду, крэмнію, азоту, фосфару.

Складзіце электронныя формулы пералічаных атамаў. У якім перыядзе і ў якой групе перыядычнай сістэмы знаходзяцца пералічаныя элементы? Якія заканамернасці можна прасачыць?

75. Пры дапамозе электронных формул адлюструйце ўтварэнне іоннай сувязі паміж натрыем і хлорам і кавалентнай сувязі паміж вадародам і хлорам. Чым адрозніваюцца кавалентная і іонная сувязі?
76. Вызначце тып хімічнай сувязі ў рэчывах: K_2S , NaF , Cl_2 , HBr , O_2 , Zn , NH_3 , SO_2 .
77. Вызначце тып сувязі ў бінарным злучэнні, якое складаецца з элементаў, электронныя канфігурацыі якіх $\dots 4s^2$ і $\dots 3s^2 3p^5$.
78. Пры дапамозе электронных формул адлюструйце ўтварэнне кавалентных сувязей у малекулах: Cl_2 , HBr , H_2S .
79. Колькі агульных электронных пар у малекулах: Cl_2 , N_2 , H_2O , CH_4 ?
80. Разгледзьце прыведзеную табліцу:

Элемент	Характэрная валентнасць
H	I
F	I
O	II
N	III
C	IV

Выканайце заданні.

- а) Растворыце прыведзеныя ў табліцы дадзеныя аб характэрных валентнасцях элементаў зыходзячы з будовы электронных абалонак іх атамаў.
- б) Прывядзіце структурныя формулы рэчываў: F_2 , O_2 , N_2 , HF , H_2O , NH_3 , CH_4 , CF_4 , CO_2 , CH_3F , C_2H_6 , C_2H_4 .

81. Разгледзьце прыведзеную табліцу:

Элемент	Характэрная валентнасць
Cl	I, III, V, VII
S	II, IV, VI
P	III, V
Si	IV

Выканайце заданні.

- а) Растлумачце прыведзеныя ў табліцы дадзеныя аб характэрных валентнасцях элементаў зыходзячы з будовы электронных абалонак іх атамаў.
- б) Прывядзіце структурныя формулы рэчываў: Cl_2 , HCl , H_2S , PCl_3 , PCl_5 , SiH_4 , SO_2 , SO_3 . Вызначце валентнасці элементаў у гэтых рэчывах.
82. Адлюструйце структурныя формулы кіслот: H_2CO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_3 , H_2SO_4 .
83. Што такое кратныя сувязі? У якіх рэчывах, формулы якіх прыведзены ніжэй, маюцца кратныя сувязі: I_2 ; C_2H_4 ; CO_2 ; NH_3 ; H_3PO_4 ?
84. *Вядомы наступныя кіслародзмяшчальныя кіслоты хлору: HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4 . Адлюструйце структурныя формулы гэтых кіслот. Вызначце валентнасць хлору.
85. Электраадмоўнасць элементаў памяншаецца ў наступным радзе:
- $$\text{F} > \text{O} > \text{N} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I} > \text{C} > \text{H}.$$
- Складзіце структурныя формулы рэчываў: HF , HCl , HBr , HI . Вызначце частковыя зарады на атамах. Як змяняецца палярнасць сувязі ў прыведзеным радзе?
86. Складзіце структурныя формулы рэчываў: HF , H_2O , NH_3 , CH_4 . Вызначце частковыя зарады на атамах. Як змяняецца палярнасць сувязі ў прыведзеным радзе?

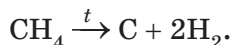
- 87.** Акрамя аміяку (NH_3), вядомы і іншыя злучэнні азоту з вадародам, адно з іх называецца гідразін. Малекулярная формула гідразіну N_2H_4 . Гідразін выкарыстоўваецца ў якасці кампанента ракетнага паліва. Напішыце структурную формулу гідразіну. Вызначце палярныя і непалярныя сувязі.
- 88.** У якой малекуле, O_2 або N_2 , сувязь больш трывалая і чаму? Чым можна растлумачыць нізкую рэакцыйную здольнасць малекулярнага азоту?
- 89.** Вядома, што двайная сувязь больш трывалая, чым адзінарная, а трайная больш трывалая, чым двайная. Аднак не трэба думаць, што ўсе адзінарныя сувязі маюць аднолькавую трываласць. Разгледзьце прыведзеную табліцу:

Структурная формула малекулы	Радыус атама, нм	Даўжыня сувязі, нм	Энергія сувязі, кДж/моль
Cl—Cl	0,079	0,199	243
Br—Br	0,094	0,228	193
I—I	0,115	0,267	151

Выканайце заданні.

- а) Растлумачце, чаму ў радзе малекул: Cl_2 , Br_2 , I_2 павялічваецца даўжыня сувязі.
- б) Якая ўзаемасувязь прасочваецца паміж змяненнем даўжыні хімічнай сувязі і змяненнем яе трываласці?
- 90.** Як змяняецца трываласць сувязі ў радзе малекул: HF , HCl , HBr , HI ? Параўноўваючы энергіі сувязей, растлумачце, чаму HCl з'яўляецца моцнай кіслатай (у водным растворе цалкам распадаецца на іоны), а HF — слабай кіслатай.
- 91.** Напішыце структурныя формулы малекул: C_2H_6 і Si_2H_6 . Якая сувязь, C—C або Si—Si , больш трывалая і чаму? Чаму злучэнні, у аснове якіх ляжаць ланцугі з атамаў вугляроду, больш устойлівыя, чым аналагічныя злучэнні крэмнію?

92. Пры награванні можа адбывацца разрыў сувязей у малекуле, пры гэтым рэчыва раскладаецца, напрыклад:



Як і чаму змяняецца ўстойлівасць да награвання (тэрмічная ўстойлівасць) у радзе рэчываў: CH_4 , SiH_4 , GeH_4 , SnH_4 ?

93. Кіруючыся становішчам неметалу ў перыядычнай сістэме элементаў, можна скласці формулу яго вышэйшага аксіду і лятучага вадароднага злучэння.

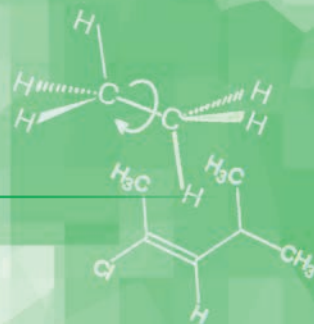
IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
+1 $\text{Э}_2\text{O}$	+2 ЭO	+3 $\text{Э}_2\text{O}_3$	+4 ЭO_2	+5 $\text{Э}_2\text{O}_5$	+6 ЭO_3	+7 $\text{Э}_2\text{O}_7$
–	–	–	–4 ЭH_4	–3 ЭH_3	–2 ЭH_2	–1 ЭH

Складзіце формулы вышэйшых аксідаў і лятучых вадародных злучэнняў вугляроду, азоту, фосфару, хлору.

94. Складзіце формулы лятучых вадародных злучэнняў кіслароду, серы, селену. Вызначце, як змяняецца ў радзе лятучых вадародных злучэнняў:
- даўжыня сувязі;
 - энергія сувязі;
 - палярнасць сувязі;
 - тэрмічная ўстойлівасць.

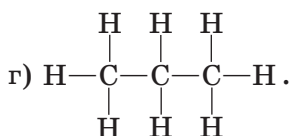
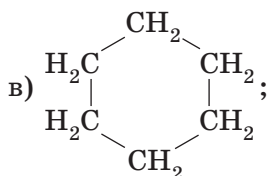
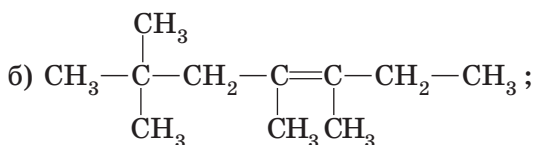
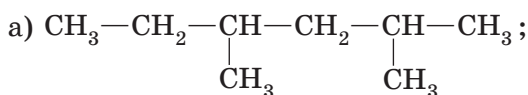
Глава 2

ВУГЛЕВАДАРОДЫ



2.1. АЛКАНЫ

95. Сярод пералічаных вызначце формулы алканаў:



96. Сярод пералічаных вызначце формулы алканаў:



97. Адносная шчыльнасць пароў алкану па азоце роўная 4,07. Вызначыце малекулярную формулу алкану.

98. У малекуле некаторага алкану змяшчаецца 12 атамаў вадароду.

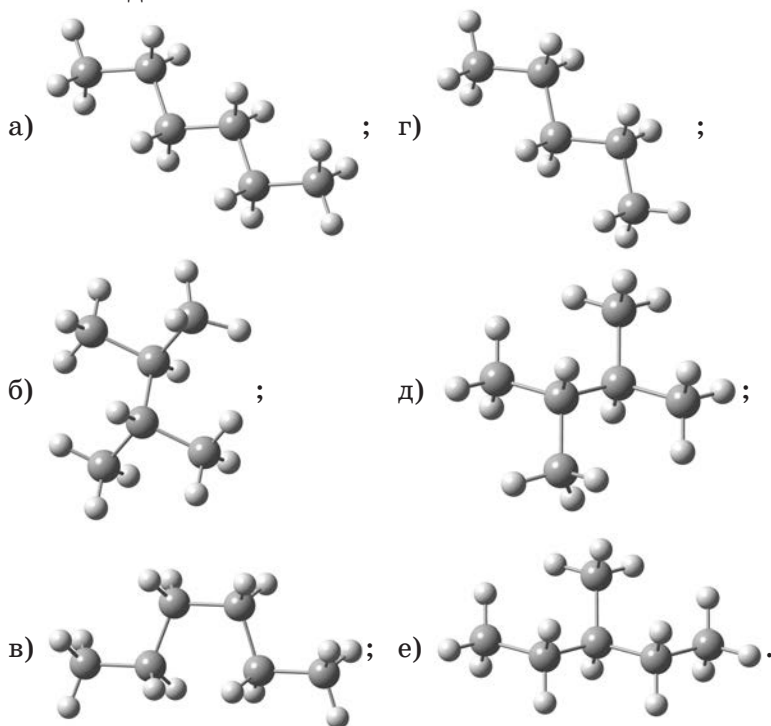
а) Прывядзіце малекулярную формулу алкану.

б) Вылічыце адносную шчыльнасць пары алкану па паветры.

- в) Напішыце структурныя формулы ўсіх алканаў, якія задавальняюць умовам задачы. Вызначце першасныя, другасныя, трацічныя і чацвярцічныя атамы вугляроду.
99. Сумарны лік атамаў вадароду і вугляроду ў малекуле алкану роўны 23.
- а) Вызначце малекулярную формулу алкану.
- б) Напішыце структурныя формулы ўсіх алканаў, якія задавальняюць умовам задачы, галоўны ланцуг якіх змяшчае пяць атамаў вугляроду. Вызначце першасныя, другасныя, трацічныя і чацвярцічныя атамы вугляроду.
100. Вылічыце масавую долю вугляроду ў сумесі ізамерных алканаў, шчыльнасць пары якіх па вадародзе роўная 43.
101. Прывядзіце структурную формулу алкану, у малекуле якога маецца шэсць першасных атамаў вугляроду, але няма другасных і трацічных атамаў вугляроду.
102. Вызначце, колькі розных рэчываў пазначана наступнымі структурнымі формуламі:
- а) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$;
- б) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{—CH}_3$;
- в) $\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | & | \\ \text{H—C—C—C—C—H} \\ | & | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$;
- д) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2\text{—CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$;
- г) $\begin{array}{cc} \text{CH}_3 & \text{CH}_3 \\ | & | \\ \text{CH}_2 & \text{CH}_2 \\ \diagdown & / \\ & \text{CH}_2 \end{array}$;
- е) $\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{—CH}_2\text{—CH}_3$.

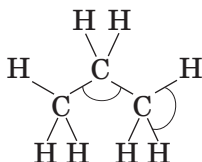
Знайдзіце сярод прыведзеных рэчываў ізамеры. Чаму роўныя значэнні валентных вуглоў у малекулах алканаў? Ці адлюстроўваюць прадстаўленыя структурныя формулы рэальныя значэнні валентных вуглоў у малекулах?

103. Вызначце, колькі розных рэчываў пазначана наступнымі мадэлямі:

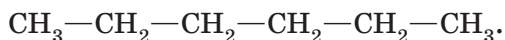


Знайдзіце сярод прыведзеных рэчываў ізамеры.

104. Якую форму маюць арбіталі sp^3 -гібрыдызаванага атама вугляроду? Падпішыце прыблізныя значэнні валентных вуглоў, адлюстраваных на схеме:

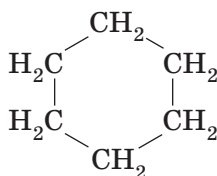


105. Структурная формула *n*-гексану:



Напішыце формулы двух ізамераў і двух гамолагаў *n*-гексану.

Структурная формула цыклагексану:



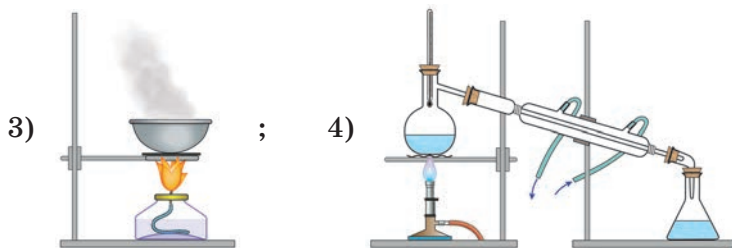
Ці з'яўляецца цыклагексан ізамерам *n*-гексану?

106. Выкарыстоўваючы дадзеныя табліцы, прыведзенай у п. 8 вучэбнага дапаможніка, пабудуйце графік залежнасці тэмпературы кіпення алканаў з неразгалінаваным вугляродным ланцугом ад ліку атамаў вугляроду ў іх малекулах.
107. Ніжэй прыведзены тэмпературы кіпення і шчыльнасці ізамерных пентанаў:

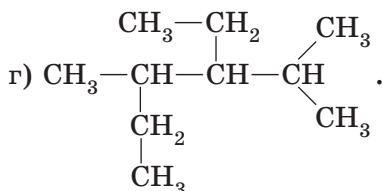
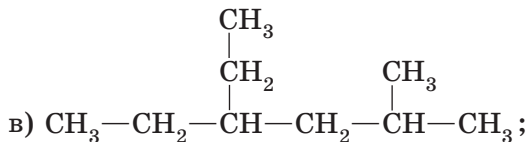
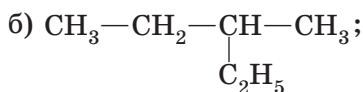
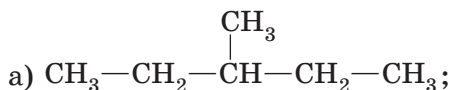
Назва	Формула	$t_{\text{кін.}}, ^\circ\text{C}$	ρ пры 20°C , г/см ³
<i>n</i> -пентан	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	36	0,626
ізапентан	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	28	0,620
неапентан	$(\text{CH}_3)_4\text{C}$	10	0,613 (0°C)

- а) У якім агрэгатным стане знаходзяцца ізамерныя пентаны пры нармальных умовах?
- б) Які з ізамераў пры пакаёвай тэмпературы (20°C) з'яўляецца газам?
- в) Якую заканамернасць можна прасачыць?
- г) Што будзе назірацца, калі змяшаць *n*-пентан з вадой? Які са спосабаў, адлюстраваных на малюнку, варта выкарыстоўваць для раздзялення атрыманай сумесі?

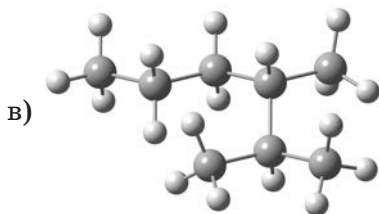
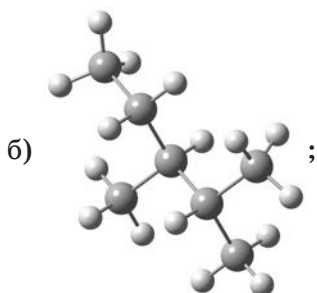
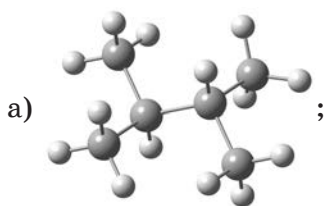




- 108.** Вылічыце масы 250 см^3 (н. у.) неапентану (гл. папярэдняе заданне) і 250 см^3 (н. у.) *n*-бутану. Чаму, нягледзячы на тое, што дадзеныя вуглевадароды займаюць аднолькавы аб'ём, іх масы гэтак моцна адрозніваюцца?
- 109.** Прывядзіце структурныя формулы двух радыкалаў саставу C_3H_7 . Знайдзіце ў літаратуры назвы гэтых радыкалаў.
- 110.** Прывядзіце структурныя формулы чатырох радыкалаў саставу C_4H_9 . Знайдзіце ў літаратуры назвы гэтых радыкалаў.
- 111.** Прывядзіце назвы рэчываў, формулы якіх:



112. Прывядзіце назвы рэчываў, мадэлі малекул якіх:



113. Напішыце структурныя формулы наступных рэчываў:

- а) 2,2,3-трыметылбутан;
- б) 2,4-дыметылпентан;
- в) 2,2-дыметыл-3-этылгексан;
- г) 2,5-дыметыл-4-прапіл-4-этылактан.

Сярод пералічаных рэчываў знайдзіце пару ізамераў.

114. Вызначце пары, рэчывы ў якіх з'яўляюцца гамолагамі ў адносінах адзін да аднаго:

- а) *n*-бутан і 2-метылпрапан;
- б) *n*-гексан і 2,2-дыметылпрапан;
- в) прапан і *n*-бутан;
- г) метан і *n*-гептан.

115. Якія з прыведзеных назваў алканаў складзены правільна:

- а) 2-этылбутан;
- б) 4,4-дыпрапілактан;
- в) 2-дыметылбутан;
- г) 2,2,3,3-тэтраметылбутан;
- д) 2,4,4-трыметылпентан?

Выпраўце дапушчаныя памылкі.

- 116.** Знайдзіце адпаведнасць паміж назвай рэчыва і формулай яго ізамера.

А	3-этылгептан	1	$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$
Б	<i>n</i> -гексан	2	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$
В	<i>n</i> -пентан	3	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3$
Г	2-метылпрапан	4	$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Для 3-этылгептану састаўце формулы двух ізамераў, у малекулах кожнага з якіх маецца чатыры першасныя і чатыры другасныя атамы вугляроду.

- 117.** Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць пры ўзаемадзеянні *n*-пентану з хлорам пры апрамяненні. Лічыце, што толькі адзін атам вадароду ў малекуле *n*-пентану замяшчаецца на хлор. Падпішыце назвы арганічных рэчываў, якія ўтвараюцца.
- 118.** Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць пры ўзаемадзеянні 2,3-дыметылбутану з хлорам пры апрамяненні. Лічыце, што толькі адзін атам вадароду ў малекуле 2,3-дыметылбутану замяшчаецца на хлор. Падпішыце назвы арганічных рэчываў, якія ўтвараюцца.
- 119.** Напішыце структурныя формулы і назвы ўсіх рэчываў, якія ўтвараюцца пасля двух стадый хларавання прапану.
- 120.** Напішыце структурную формулу ізамера *n*-пентану, які дае пры монахлараванні толькі адно монахлорвытворнае.
- 121.** Пры ўзаемадзеянні 224 см³ (н. у.) метану з хлорам утварыліся толькі адно арганічнае рэчыва і хлоравадарод. На нейтралізацыю атрыманага хлоравадароду было затрачана 10,9 см³ 10%-нага па масе раствора NaOH (шчыльнасць раствора роўная 1,1 г/см³). Колькі атамаў вадароду ў малекуле метану замясцілася на хлор? Запішыце ўраўненне рэакцыі.

- 122.** У газападобнай сумесі метану і хлору на тры малекулы метану прыходзіцца адна малекула хлору.
- а) Разлічыце масавыя доли метану і хлору ў гэтай сумесі.
- б) Выходную сумесь аб'ёмам 45 л (н. у.) змясцілі ў замкнёны сасуд і апрамянілі святлом. Лічачы, што толькі адзін атам вадароду ў малекуле метану замяшчаецца на хлор, вылічыце масы ўсіх рэчываў у сумесі, якая ўтварылася пасля заканчэння рэакцыі.
- 123.** *У сумесі прадуктаў хларавання этану разам з хлорвытворнымі і хлоравадародам прысутнічае невялікая колькасць *n*-бутану. Растлумачце з'яву, якая назіраецца, напішыце ўраўненні рэакцый, якія прыводзяць да ўтварэння *n*-бутану.
- 124.** Напішыце ўраўненні рэакцый гарэння бутану з утварэннем вуглякіслага газу, чаднага газу і сажы.
- 125.** Напішыце ў агульным выглядзе ўраўненні рэакцый гарэння алканаў з утварэннем вуглякіслага газу, чаднага газу і сажы.
- 126.** Колькі алканаў можа ўтварыцца ў выніку прапускання пароў *n*-пентану праз нагрэты рэактар, запоўнены каталізатарам? Колькасны састаў малекул пры гэтым не змяняецца. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць. Ці можна пры напісанні гэтых ураўненняў выкарыстоўваць малекулярныя формулы рэчываў?
- 127.** *Які алкан утвараецца пры ўзаемадзеянні 2-бромпрапану з натрыем? Запішыце ўраўненне рэакцыі.
- 128.** *Прыведзіце формулы алканаў, якія ўтвараюцца пры ўзаемадзеянні сумесі CH_3I і $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$ з Na. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 129.** *Прыведзіце формулу бромалкану, які неабходна выкарыстаць для атрымання з найбольшымых выхадам:
- а) 3,4-дыметылгексану; б) 2,2,3,3-тэтраметылбутану. Напішыце ўраўненні рэакцый.

- 130.** *Пры хлараванні вуглевароду саставу C_6H_{14} можа быць атрымана два структурныя ізамеры, якія змяшчаюць адзін атам хлору ў малекуле. Прывядзіце формулу хлорвытворнага алкану, з якога па рэакцыі Вюрца можа быць атрыманы гэты вуглеварод з найбольшым выхадам. Запішыце ўраўненні рэакцый.
- 131.** Які алкан утвараецца пры сплаўленні натрыевай солі 3-метылбутанавай кіслаты з гідраксідам натрыю? Запішыце ўраўненне рэакцыі.
- 132.** Прывядзіце формулы дзвюх натрыевых солей карбонавых кіслот, у выніку сплаўлення якіх са шчолаччу ўтвараецца прапан. Запішыце ўраўненні рэакцый.
- 133.** *Дапоўніце схему ператварэнняў, назавіце прадукты, якія ўтвараюцца:
- $$CH_3-CH_2-COONa \xrightarrow{NaOH, \text{ сплаўл.}} \dots \xrightarrow{Br_2, h\nu} \dots \xrightarrow{Na}.$$
- 134.** *Атрымайце з прапану 2,3-дыметылбутан.
- 135.** *Якую будову мае карбонавая кіслата, калі пры сплаўленні яе натрыевай солі са шчолаччу ўтвараецца вуглеварод C_4H_{10} , пры хлараванні якога ўтвараецца адно трацічнае і адно першаснае монахлорвытворныя?
- 136.** *Атрымайце 2,2,4-трыметылпентан па рэакцыі Вюрца. Якія пабочныя прадукты пры гэтым утвараюцца?
- 137.** *Вызначце будову вуглевароду C_6H_{14} , пры монабраміраванні якога ўтвараецца трацічнае бромвытворнае $C_6H_{13}Br$. Вуглеварод C_6H_{14} можа быць атрыманы па метадзе Вюрца без пабочных арганічных прадуктаў.
- 138.** *Якая будова вуглевароду саставу C_8H_{18} , які можа быць атрыманы па метадзе Вюрца з першаснага галагенвытворнага ў якасці адзінага прадукту, а ў выніку монабраміравання дадзенага вуглевароду ўтвараецца толькі адно трацічнае галагенвытворнае?
- 139.** *У малекуле бутану атамы вадароду неэквівалентныя (6 з іх знаходзяцца ў першасных атамаў вугляроду,

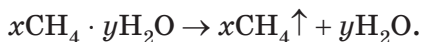
астатнія чатыры — у другасных). Пры ўзаемадзеяння алканаў з хлорам пры высокай тэмпературы скорасць замяшчэння ўсіх атамаў вадароду ў малекуле алкану прыкладна аднолькавая і не залежыць ад таго, у якога атама вугляроду (першаснага, другаснага або трацічнага) знаходзяцца атамы вадароду. Вылічыце мольныя долі монахлорвытворных бутану, якія ўтвараюцца ў выніку хларавання бутану пры тэмпературы 450 °С, калі скорасці замяшчэння аднаго атама вадароду пры першасным і другасным атамах вугляроду адносяцца як 1 : 1.

140. *У малекуле прапану атамы вадароду неэквівалентныя (6 з іх знаходзяцца ў першасных атамаў вугляроду, астатнія два — у другаснага). Калі алканы ўзаемадзейнічаюць з хлорам пры невысокай тэмпературы, то скорасць замяшчэння атамаў вадароду ў другаснага атама вугляроду вышэйшая, чым у першаснага. Вылічыце мольныя долі монахлорвытворных прапану, якія ўтвараюцца ў выніку хларавання прапану пры невысокай тэмпературы, калі скорасці замяшчэння аднаго атама вадароду пры першасным і другасным атамах вугляроду адносяцца як 1 : 3,9.
141. *Вылічыце мольныя долі монахлорвытворных 2-метылбутану, якія ўтвараюцца ў выніку радыкальнага хларавання, калі скорасці замяшчэння аднаго атама вадароду пры першасным, другасным і трацічным атамах вугляроду ва ўмовах доследу адносяцца як 1 : 3,9 : 5,1.
142. *Пры ўзаемадзеяння алканаў з бромам скорасць замяшчэння атамаў вадароду ў другаснага атама вугляроду нашмат вышэйшая, чым у першаснага. Вылічыце мольныя долі монабромвытворных прапану, якія ўтвараюцца ў выніку радыкальнага браміравання, калі скорасці замяшчэння аднаго атама вадароду пры першасным і другасным атамах вугляроду адносяцца як 1 : 32. Параўнайце рэакцыі монабраміравання і мона-

хларавання (гл. задачу 140) прапану. Якая з гэтых рэакцый з'яўляецца больш селектыўнай?

143. *Пры ўзаемадзеянні бромалкану з металічным натрыем утвараецца рэчыва саставу C_8H_{18} , пры хлараванні якога можа быць атрымана толькі адно монахлорвытворнае. Прывядзіце назву бромалкану.
144. Было ўстаноўлена, што вугледадарод масай 20,00 г змяшчае 16,55 г вугляроду. Выведзіце найпрасцейшую і малекулярную формулы вугледадароду. Напішыце структурныя формулы ўсіх рэчываў, якія задавальняюць умовам задачы.
145. Масавая доля вугляроду ў некаторым вугледадародзе роўная 80,0 %. Вызначце малекулярную формулу вугледадароду.
146. *Пры ўзаемадзеянні бромалкану з металічным натрыем утвараецца вугледадарод ($\omega(C) = 83,72 \%$), пры монахлараванні якога можа быць атрымана тры структурныя ізамеры. Прывядзіце назву бромалкану.
147. Масавыя долі вугляроду і кіслароду ў арганічным рэчыве роўныя 38,71 % і 51,61 %, астатняе прыходзіцца на вадарод. Вызначце малекулярную формулу рэчыва, калі яго малярная маса роўная 62 г/моль.
148. Пры ўзаемадзеянні вугляроду масай 2,4 г з вадародам атрымана 3,2 г вугледадароду. Вызначце малекулярную формулу атрыманага вугледадароду. Чаму роўныя мольныя долі вугляроду і вадароду ў гэтым рэчыве?
149. У вугледадародзе маса вугляроду адносіцца да масы вадароду як 5 : 1. Пры монахлараванні гэтага вугледадароду ўтвараецца тры структурныя ізамеры. Вызначце структурную формулу вугледадароду.
150. Мольныя долі вугляроду, вадароду і кіслароду ў арганічным рэчыве роўныя адпаведна 25 %, 50 % і 25 %. Малярная маса рэчыва роўная 180 г/моль. Вызначце малекулярную формулу рэчыва.

- 151.** Некаторы элемент утварае з вадародам злучэнне саставу $\text{Э}_x\text{Н}_y$. Масавая доля вадароду ў злучэнні роўная 20,0 %, а мольная доля — 75,0 %.
- Вызначце найпрасцейшую формулу злучэння.
 - Ці можа малекула ўстойлівага пры н. у. рэчыва мець такі састаў і чаму?
 - Прывядзіце структурную формулу ўстойлівага рэчыва, якое адпавядае ўмовам задачы.
- 152.** Масавая доля вадароду ў вуглевадародзе роўная 12,2 %. Малекула гэтага вуглевадароду змяшчае адзін чацвярцічны атам вугляроду і адну трайную сувязь.
- Вызначце найпрасцейшую формулу злучэння.
 - Складзіце структурную формулу вуглевадароду.
- 153.** Метан сустракаецца ў прыродзе ў саставе прыроднага газу, яго ўтрымліваюць пласты вугалю (руднічны газ), а таксама выкіды метану з тарфяных балот (балотны газ). Гэта найбольш вядомыя формы знаходжання метану ў прыродзе. Метан таксама можа знаходзіцца на дне мораў у выглядзе гідратаў саставу $x\text{CH}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$. Гідраты метану яшчэ называюць «гаручым лёдам», паколькі знешне гідраты метану нагадваюць крышталі лёду. Але калі разглядаць іх на малекулярным узроўні, то, аказваецца, малекулы метану ўключаны ў крышталічную рашотку лёду. Пры памяншэнні ціску і павышэнні тэмпературы гідраты распадаюцца на ваду і метан:



Калі паднесці да гідрату метану падпаленую запалку, то метан, уключаны ў структуру лёду, пачынае гарэць. З прычыны гэтага гідраты метану і атрымалі назву «гаручы лёд» (мал. 13).

Адной з гіпотэз знікнення караблёў у Бярмудскім трыкутніку з'яўляецца насычэнне вады бурбалкамі метану,

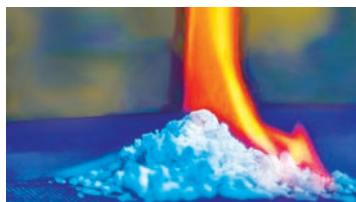


Рис. 13

які вылучаецца, у выніку чаго шчыльнасць сумесі рэзка зніжаецца, карабель губляе плавучасць і тоне. Ёсць здагадка, што, падняўшыся ў паветра, метан можа выклікаць таксама крушэнне самалётаў, напрыклад, з-за паніжэння шчыльнасці паветра, якое прыводзіць да зніжэння пад'ёмнай сілы і выбуху рухавікоў. Вызначце састаў гідрату метану, пры награванні 95,6 г якога вылучаецца метан аб'ёмам 17,92 л (н. у.).

- 154.** У выніку даследавання некаторага арганічнага злучэння атрымалася вызначыць: яно ўтрымлівае толькі атамы вугляроду, вадароду і азоту, масавая доля апошняга роўная 23,7 %. Лік атамаў вадароду ў малекуле арганічнага злучэння ў 3 разы большы, чым атамаў вугляроду. Вызначце малекулярную формулу арганічнага рэчыва, калі вядома, што яго малярная маса менш 100 г/моль. Прапануйце магчымую структурную формулу арганічнага рэчыва. Улічвайце, што валентнасць азоту роўная III.
- 155.** Арганічнае рэчыва складаецца з атамаў вугляроду, вадароду, кіслароду і азоту. Масавая доля кіслароду ў арганічным рэчыве — 42,7 %. Лік атамаў вугляроду ў 2 разы большы за лік атамаў азоту, а лік атамаў вадароду ў 2,5 разы большы за лік атамаў кіслароду. Вызначце малекулярную формулу рэчыва, калі вядома, што яго малярная маса менш 100 г/моль. Прапануйце магчымую структурную формулу арганічнага рэчыва. Улічвайце, што валентнасць азоту роўная III.
- 156.** Вуглевадарод X масай 4,60 г прарэагаваў з лішкам вадароду, пры гэтым было атрымана толькі адно рэчыва. Састаў атрыманага рэчыва — C_7H_{14} , а яго маса — 4,90 г. Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду X.
- 157.** Масавая доля вадароду ў вуглевадародзе X роўная 20,0 %.
- а) Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду X. У выніку хлравання дадзенага вуглевадароду атрымалі сумесь мона- і дыхлорзамешчаных ізамераў.

- б) Прывядзіце структурныя формулы і назвы ўсіх мана- і дыхлорвытворных, якія могуць утварыцца ў выніку апісанага вышэй працэсу.
- в) Вызначыце масавую долю дыхлорзамешчаных ізамераў у атрыманай сумесі хлорзмяшчальных арганічных рэчываў, калі вядома, што адносная шчыльнасць яе пары па паветры роўная 3,12.

Вуглевадарод X можна атрымаць па рэакцыі паміж CO і H_2 . Такі спосаб атрымання вуглевадародаў называецца працэсам Фішэра—Тропша.

- г) Улічваючы, што, акрамя вуглевадароду X , у працэсе Фішэра—Тропша яшчэ ўтвараецца вада, прывядзіце ўраўненне рэакцыі, якая працякае.
- д) Вылічыце адносную шчыльнасць па вадародзе сумесі CO і H_2 , якая ўзята для сінтэзу вуглевадароду X і мае стэхіяметрычны састаў.

У іншых умовах у працэсе Фішэра—Тропша з сумесі CO і H_2 можна атрымаць сумесь двух алканаў, якія з'яўляюцца бліжэйшымі гамолагамі. Масавая доля вугляроду ў атрыманай сумесі роўная 78,2 %.

- е) Вызначце малекулярныя формулы алканаў, аб якіх ідзе гаворка. Адказ абгрунтуйце.

158. Пры поўным згаранні 4,3 г вуглевадароду атрымана 6,72 дм³ (н. у.) вуглякіслага газу. Шчыльнасць пары рэчыва па паветры роўная 2,97. Вызначце малекулярную формулу рэчыва.

159. Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду, калі вядома, што пры яго поўным згаранні ўтварылася 3,36 дм³ (н. у.) вуглякіслага газу і 2,70 г вады. Грубыя вымярэнні паказалі, што вуглевадарод прыкладна ў паўтара разы цяжэйшы за паветра.

160. У выніку поўнага згарання ў кіслародзе навескі алкану масай 0,798 г атрымана 1,134 г вады. Вызначце малекулярную формулу алкану.

- 161.** Пры поўным згаранні 3,6 г арганічнага рэчыва атрымана 5,4 г вады і вуглякіслага газу ў колькасці 0,25 моль. Адносная шчыльнасць гэтага рэчыва па вадародзе роўна 36. Вызначце малекулярную формулу рэчыва. Напішыце структурныя формулы ўсіх магчымых рэчываў, якія задавальняюць умовам задачы.
- 162.** Пры поўным згаранні 6,9 г рэчыва ўтвараецца 13,2 г вуглякіслага газу і 8,1 г вады. Адносная шчыльнасць пары гэтага рэчыва па паветры роўная 1,59. Вызначце малекулярную формулу рэчыва. Прапануйце яго магчымую структурную формулу.
- 163.** Пры спальванні 1,28 г арганічнага рэчыва ў лішку кіслароду ўтварыліся вуглякіслы газ масай 1,76 г і вада масай 1,44 г. Шчыльнасць пары дадзенага рэчыва па вадародзе роўная 16. Вызначце малекулярную формулу рэчыва.
- 164.** Пры поўным згаранні 5,8 г арганічнага рэчыва ўтвараецца 6,72 дм³ (н. у.) вуглякіслага газу і 5,4 г вады. Шчыльнасць пары гэтага рэчыва па паветры роўная 2. Вызначце малекулярную формулу рэчыва і прапануйце яго магчымую структурную формулу.
- 165.** Пры поўным згаранні 0,45 г арганічнага рэчыва атрымана 0,448 дм³ (н. у.) вуглякіслага газу, 0,63 г вады і 0,112 дм³ (н. у.) азоту. Шчыльнасць пары арганічнага рэчыва па азоце роўная 1,607. Вызначце малекулярную формулу гэтага рэчыва.
- 166.** Пры поўным згаранні 11,8 г рэчыва атрымана 17,6 г СО₂, 0,5 моль вады і 2,24 дм³ (н. у.) азоту. Адносная шчыльнасць пары рэчыва па азоце роўная 2,11. Вызначце малекулярную формулу рэчыва.
- 167.** Пры згаранні вуглевадароду ў лішку кіслароду маса вуглякіслага газу, які ўтвараецца, у 2,173 разы больш за масу вады. Пры монахлараванні гэтага вуглевадароду ўтвараецца толькі адзін ізмер. Вызначце структурную формулу вуглевадароду.

- 168.** У выніку спальвання 1,74 г арганічнага злучэння ў лішку кіслароду атрыманы роўныя колькасці (моль) вуглякіслага газу і вады, а сумарная маса CO_2 і H_2O склала 5,58 г. Вызначце малекулярную формулу арганічнага рэчыва, калі вядома, што адносная шчыльнасць яго пары па азоце роўная 2,07.
- 169.** Пры згаранні бескіслароднага арганічнага рэчыва ўтварылася 4,48 дм³ (н. у.) вуглякіслага газу, 3,6 г вады і 3,65 г хлоравадароду. Вызначце малекулярную формулу згарэлага злучэння і прапануйце яго магчымую структурную формулу.
- 170.** Арганічнае рэчыва **X** (не змяшчае кіслароду) спалілі ў лішку кіслароду. З сумесі, якая ўтварылася, выдалілі залішні кісларод і атрыманую сумесь (вуглякіслы газ, вада і хлоравадарод) прывялі да нармальних умоў. У выніку атрымалі 13,44 дм³ CO_2 і 14,03 см³ вадкасці ($\rho = 1,16 \text{ г/см}^3$) з масавай доляй HCl 33,64 %. Вызначце малекулярную формулу згарэлага злучэння **X** і прапануйце яго магчымую структурную формулу (растваральнасць вуглякіслага газу ў вадзе не прымаць да ўвагі).
- 171.** Пры спальванні вуглеводароду масай 0,92 г у лішку кіслароду атрымалі CO_2 , які цалкам паглынулі лішкам раствору Ca(OH)_2 . Пры гэтым утварыўся асадак масай 7,00 г. Вызначце формулу вуглеводароду, калі вядома, што яго малярная маса менш 100 г/моль.
- 172.** Пры поўным спальванні 12,0 г арганічнага рэчыва атрымалі 14,4 г вады і вуглякіслы газ, які з лішкам вапнавай вады ўтварае 60,0 г асадку. Вызначце малекулярную формулу рэчыва, калі вядома, што шчыльнасць яго пары па паветры роўная 2,069.
- 173.** Вызначце малекулярную формулу вуглеводароду, калі пры поўным паглыннанні прадуктаў згарання гэтага злучэння растворам гідраксиду натрыю з 8,6 г вуглеводароду атрымана 21,2 г карбанату і 33,6 г гідракарбанату натрыю.

Рашэнне

Спачатку разлічым колькасці рэчываў Na_2CO_3 і NaHCO_3 :

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль.}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,2 \text{ моль.}$$

$$M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ г/моль.}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = 0,4 \text{ моль.}$$

Сумарны лік моль атамаў вугляроду складае 0,6 моль, такім чынам, столькі ж вугляроду ўтрымлівалася ў вуглевадародзе. Знойдзем масу вугляроду, затым масу і лік моль атамаў вадароду ў вуглевадародзе, мольныя суадносіны вугляроду і вадароду, у выніку выведзем формулу:

$$m(\text{C}) = n \cdot M = 0,6 \cdot 12 = 7,2 \text{ г.}$$

$$m(\text{H}) = m(\text{вуглевадароду}) - m(\text{C}) = 8,6 - 7,2 = 1,4 \text{ г.}$$

$$n(\text{H}) = 1,4 \text{ моль.}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,6 : 1,4 = 3 : 7.$$

Вуглевадароду саставу C_3H_7 не існуе, таму падвоім індексны ў формуле. Тады шукаемая малекулярная формула — C_6H_{14} .

Адказ: C_6H_{14} .

174. Вуглевадарод **X** масай 7,50 г спалілі ў лішку кіслароду. Пры паглыннанні газападобных прадуктаў згарання растварам гідраксідку калію з масавай доляй KOH , роўнай 5 %, утварылася 30,0 г кіслай і 27,6 г сярэдняй солі.

а) Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду **X** і дайце яму назву.

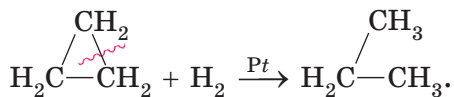
б) Вызначце масу затрачанага раствору KOH .

175. Пасля поўнага паглынання газападобных прадуктаў, якія ўтварыліся пры згаранні 224 мл (н. у.) алкану, лішкам вапнавай вады ўтварыўся асадак масай 3 г. Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду. Прыкладзіце ўраўненні хімічных рэакцый, якія працякаюць.

- 176.** Арганічнае рэчыва ўтрымлівае толькі вуглярод, вадарод і азот. Масавая доля вугляроду ў рэчыве роўная 53,3 %. Пры поўным згаранні рэчыва масай 2,73 г было атрымана 0,68 дм³ (н. у.) азоту. Вызначце малекулярную формулу рэчыва, калі вядома, што яно лягчэйшае за хлор.
- 177.** Арганічнае рэчыва ўтрымлівае толькі вуглярод, вадарод, кісларод і натрый. У выніку шэрагу аперацый увесь натрый з рэчыва быў пераведзены ў сульфат натрыю, вуглярод — у карбанат барыю, а вадарод — у ваду. У выніку з 21,2 г рэчыва было атрымана 28,4 г сульфату натрыю, 78,8 г карбанату барыю і 7,2 мл вады (шчыльнасць вады роўная 1 г/мл). Вызначце формулу рэчыва, калі вядома, што яго малярная маса роўная 106 г/моль.
- 178.** Арганічнае рэчыва масай 6,0 г спалілі ў лішку кіслароду. Прадукты згарання (вуглякіслы газ і вада) прапусцілі праз паглынальнік, які змяшчае аксід фосфару(V). Пры гэтым маса паглынальніку павялічылася на 3,6 г. Увесь вуглярод з порцыі таго ж арганічнага рэчыва масай 9,0 г перавялі ў карбанат кальцыю і атрымалі 30,0 г CaCO₃. Вызначце малекулярную формулу арганічнага рэчыва, калі вядома, што яго малярная маса роўная 90 г/моль.
- 179.** Арганічнае рэчыва масай 2,95 г спалілі ў лішку кіслароду. Прадукты згарання (азот, вуглякіслы газ і вада) прапусцілі праз паглынальнік, які змяшчае аксід фосфару(V). Пры гэтым маса паглынальніку павялічылася на 2,25 г. Непаглынутыя газы прапусцілі праз лішак раствору гідраксиду барыю. Пры гэтым выпаў асадак масай 19,7 г. Не паглынуты растворам гідраксиду барыю газ заняў аб'ём 0,56 дм³ (н. у.). Малярная маса арганічнага рэчыва менш 100 г/моль. Вызначце малекулярную формулу арганічнага рэчыва.

- 180.** Газападобны алкан аб'ёмам $0,336 \text{ дм}^3$ (н. у.) спалілі ў лішку кіслароду, а прадукты згарання цалкам паглынулі растворам, якія змяшчае $3,42 \text{ г}$ гідраксіду барыю. Пры гэтым было атрымана $1,97 \text{ г}$ асадку. Вызначце формулу алкану.
- 181.** Вуглевадарод масай $2,88 \text{ г}$ спалілі ў лішку кіслароду. Атрыманы ў выніку спальвання вуглякіслы газ цалкам паглынулі растворам шчолачы, маса NaOH у якім $14,00 \text{ г}$. Пры гэтым утварылася кіслая соль масай $4,20 \text{ г}$. Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду.
- 182.** Алкан спалілі ў лішку кіслароду. Прадукты рэакцыі (CO_2 і H_2O) цалкам паглынулі лішкам раствору KOH (маса раствору роўная $58,58 \text{ г}$). У выніку маса раствору стала роўная 60 г , а масавая доля солі ў ім склала $4,6 \%$. Вызначце формулу алкану. Лічыце, што гідракарбанат калію ў раствору не ўтрымліваецца.
- 183.** Масавая доля вадароду ў сумесі двух алканаў, якія з'яўляюцца бліжэйшымі гамолагамі, роўная $19,51 \%$. Вызначце мольныя долі алканаў у сумесі.
- 184.** Малярная маса сумесі двух алканаў, якія з'яўляюцца бліжэйшымі гамолагамі, роўная $61,5 \text{ г/моль}$. Вызначце мольныя долі алканаў у сумесі.
- 185.** Вуглевадарод спалілі ў лішку кіслароду. Пасля выдалення залішняга кіслароду газападобная сумесь прадуктаў поўнага згарання мае шчыльнасць па вадародзе, роўную 15 ($110 \text{ }^\circ\text{C}$, атмасферны ціск). Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду, напішыце структурныя формулы ўсіх рэчываў з дадзенай малекулярнай формулай, назавіце іх па сістэматычнай наменклатуры.
- 186.** *Напішыце структурныя формулы метылцыклапрапану, 1,2-дыметылцыклабутану, метылцыклапентану, 1-метыл-1-этылцыклагексану. Знайдзіце сярод прыведзеных рэчываў ізамеры.

187. *Хімічныя ўласцівасці цыклаалканаў з розным лікам атамаў вугляроду ў цыкле істотна адрозніваюцца. Напрыклад, для цыклапрапану характэрны рэакцыі далучэння, якія ідуць з раскрыццём цыкла:



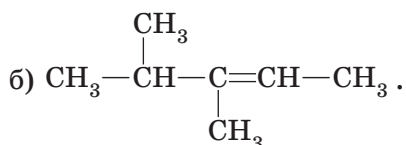
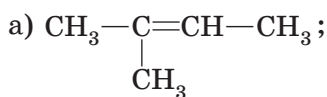
Напішыце ўраўненні рэакцый злучэння броду з цыклапрапанам і метылцыклапрапанам.

188. *Цыклапентан і цыклагексан па хімічных уласцівасцях блізкія да алканаў. З галагенамі яны ўступаюць у рэакцыі замяшчэння, пры гэтым цыкл захоўваецца. Напішыце ўраўненне рэакцыі монахларавання цыклапентану.

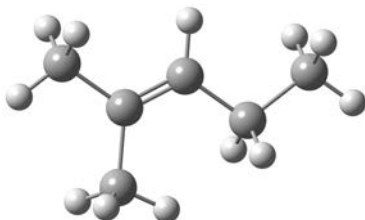
2.2. АЛКЕНЫ

189. Прыведзіце агульную формулу гамалагічнага раду алканаў.
190. Намалойце схему перакрыцця атамных арбіталей пры ўтварэнні σ - і π -сувязей у малекуле этылену. Якая з сувязей, σ - або π -, у малекуле этылену больш трывалая? Сувязь вуглярод—вуглярод у малекуле якога з вуглеводарадаў, этану або этылену, мае меншую даўжыню? Якая з названых сувязей больш трывалая?
191. Прыведзіце структурную формулу малекулы этылену. У якім стане гібрыдызацыі знаходзяцца атамы вугляроду ў гэтай малекуле? Вызначце прыблізныя значэнні валентных вуглоў у малекуле этылену. Якая прасторавая будова малекулы этылену?
192. Прыведзіце структурную формулу і шарастрыжнёвую мадэль малекулы прапену. Пакажыце тыпы гібрыдызацыі атамаў вугляроду ў малекуле прапену. На шарастрыжнёвай мадэлі падпішыце прыблізныя значэнні валентных вуглоў у малекуле прапену.

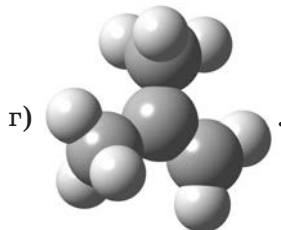
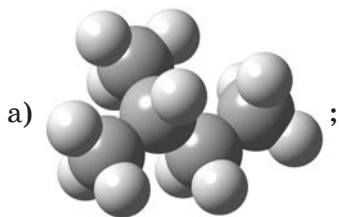
193. Дайце назву алкенам, структурныя формулы якіх:



194. Дайце назву алкenu, мадэль малекулы якога:



195. Прыведзены мадэлі малекул:



Дайце назвы ўсім прыведзеным рэчывам. Пакажыце мадэлі малекул алкенаў. Вызначце рэчывы, якія з'яўляюцца ізамерамі. Вызначце рэчывы, якія з'яўляюцца гамолагамі.

196. Напішыце структурныя формулы наступных алкенаў:
а) 2,3-дыметылпентэн-2; б) 4-этылгептэн-1.
197. Напішыце структурныя формулы алкенаў саставу C_4H_8 і дайце ім назвы.
198. Для якіх з прыведзеных злучэнняў магчыма *цыс-транс*-ізамерыя: а) бутэн-1; б) гексэн-2; в) 2-метылгексэн-2; г) бутэн-2? Напішыце формулы *цыс*- і *транс*-ізамераў.
199. Прывядзіце формулу і назву міжкласавага ізамера прапену.
200. Прывядзіце формулы і назвы ўсіх ізамерных вуглеводародаў саставу C_4H_8 з улікам прасторавай і міжкласавай ізамерыі.
201. У якіх агрэгатных станах знаходзяцца этэн, прапен, пентэн-1 і гексэн-1 пры $25\text{ }^\circ\text{C}$? Што будзе назірацца, калі ў шклянку, якая змяшчае 30 см^3 гексену-1, дадаць 30 см^3 вады?
202. Выкарыстоўваючы дадзеныя табліцы, прыведзенай у п. 15 вучэбнага дапаможніка, пабудуйце графік залежнасці тэмпературы кіпення алкенаў з неразгалінаваным вугляродным ланцугом ад колькасці атамаў вугляроду ў іх малекулах. Пералічыце ўсе алканы і алкены з неразгалінаваным вугляродным ланцугом, якія з'яўляюцца газамі пры н. у.
203. Для алканаў характэрны рэакцыі замяшчэння. А які тып рэакцый найбольш характэрны для алкенаў? Напішыце ўраўненне рэакцыі хларавання: а) этану; б) этылену. Вызначце ўмовы працякання гэтых рэакцый.
204. Запішыце ўраўненне рэакцыі гідрыравання этылену. Вызначце ўмовы працякання гэтай рэакцыі. Якая сувязь вуглярод—вуглярод (σ - або π -) разбураецца ў выніку дадзенай рэакцыі? Як змяняюцца валентныя вуглы і даўжыня сувязі вуглярод—вуглярод у малекуле арганічнага рэчыва ў ходзе дадзенай рэакцыі?
205. Напішыце структурныя формулы алкенаў, пры гідрыраванні якіх утвараецца 2-метылбутан.

- 206.** Напішыце ўраўненні рэакцый далучэння да бутэну-1 і бутэну-2: а) вадароду; б) броду. Вызначце ўмовы працякання дадзеных рэакцый. Назавіце прадукты рэакцый.
- 207.** Сумесь 15 г этану і 10 г этылену прапусцілі праз сасуд, які змяшчае лішак бромнай вады. Які з газаў не паглынуўся? Прывядзіце ўраўненне рэакцыі, якая працякала. На якую велічыню ўзрасла маса сасуда?
- 208.** Пасля прапускання праз сасуд з бромнай вадой (лішак) 10 дм^3 (н. у.) сумесі метану і прапену маса сасуда павялічылася на 8,4 г. Вызначце аб'ём (н. у.) метану ў сумесі газаў.
- 209.** У хімічных лабараторыях для паглынання газаў вадкасцямі выкарыстоўваецца паглынальнік Петры (мал. 14). Пасля прапускання сумесі этану і этылену аб'ёмам $3,0 \text{ дм}^3$ (н. у.) праз паглынальнік Петры, запоўнены бромнай вадой (лішак), маса паглынальніка павялічылася на 3,0 г. Вызначце аб'ёмную долю этану ў першапачатковай сумесі.

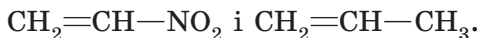


Мал. 14

- 210.** Напішыце ўраўненні рэакцый узаемадзеяння бромавадароду: а) з этыленам; б) бутэнам-2; в) 2,3-дыметылбутэнам-2; г) *прапенам. Назавіце прадукты рэакцый.
- 211.** Напішыце схемы рэакцый, якія працякаюць пры прапусканні праз водны раствор перманганату калію наступных газаў: а) этылену; б) прапілену; в) бутэну-1; г) бутэну-2.
- 212.** Напішыце ўраўненні рэакцый: а) гарэння прапену; б) гарэння алкенаў у агульным выглядзе. Як адносяцца колькасць (моль) вуглякіслага газу і колькасць вады, якія ўтвараюцца ў выніку поўнага згарання любога алкена?
- 213.** Вуглевадарод А лягчэйшы за паветра, пры гідрыраванні ўтварае рэчыва Б цяжэйшае за паветра. Рэчыва Б уступае ў рэакцыю замяшчэння з хлорам, утвараючы бескаляровы лёгказвадкаваны газ В, які ўжываецца

для анестэзіі. Вядома, што пры згаранні вуглеводароду **A** ў лішку кіслароду ўтвараюцца аднолькавыя колькасці (моль) вуглякіслага газу і вады. Прывядзіце формулы рэчываў **A**, **B** і **B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.

- 214.** Алкен **A** існуе ў выглядзе двух прасторавых (*цис-* і *транс-*) ізамераў. У выніку гідрыравання алкену **A** ўтвараецца алкан **B**, пры хлараванні якога можна атрымаць толькі два структурныя ізамеры, якія змяшчаюць адзін атам хлору ў малекуле, **B** і **Г**. Пры ўзаемадзеянні рэчыва **A** з бромнай вадой утвараецца рэчыва **Д**, якое змяшчае 14 атамаў у малекуле. Вызначце формулы рэчываў **A—Д**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 215.** Напішыце ўраўненні рэакцый полімерызацыі этылену, прапілену, бутэну-1 і бутэну-2.
- 216.** *Які прадукт будзе ўтварацца ў рэакцыі бутэну-1 з бромавадародам? Раствлумачце чаму. Напішыце ўраўненне рэакцыі, якая працякае.
- 217.** *Запішыце ўраўненні рэакцый далучэння хлоравадароду да наступных алкенаў: а) прапен; б) бутэн-2; в) 2-метылпрапен; г) 2-метылбутэн-2. У якіх выпадках вы кіраваліся правілам Маркоўнікава для вызначэння прадукту рэакцыі?
- 218.** *Запішыце ўраўненні рэакцый далучэння бромавадароду да рэчываў:



Раствлумачце будову прадуктаў, якія ўтвараюцца.

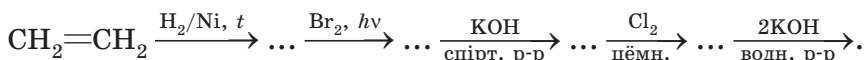
- 219.** Напішыце ўраўненні рэакцый атрымання этылену: а) з этылавага спірту; б) этану; в) хлорэтану. Вызначце ўмовы працякання гэтых рэакцый. Усе названыя рэакцыі можна правесці ў зваротным напрамку. Запішыце ўраўненні зваротных рэакцый і пакажыце ўмовы іх працякання.
- 220.** Колькі алкенаў (без уліку прасторавай ізамерыі) можа быць атрымана пры дэгідрыраванні: а) бутану; б) 2,2-ды-

метылбутану; в) 2-метылпентану? Напішыце ўраўненні рэакцый і пакажыце ўмовы іх працякання.

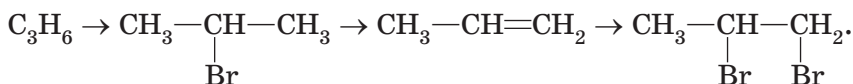
- 221.** Які алкен утвараецца ў выніку дэгідратацыі бутанолу-1? Прывядзіце ўраўненне рэакцыі і пакажыце ўмовы яе працякання.
- 222.** Рэчыва **A** ўяўляе сабой бескаляровую вадкасць, якая лягчэйшая за ваду і добра ў ёй раствараецца. Пры награванні рэчыва **A** з канцэнтраванай сернай кіслатой утвараецца газ **B** крыху лягчэйшы за паветра. Пры прапусканні газу **B** праз сасуд з раствором перманганату калію назіраецца абясколерванне раствору і ўтвараецца арганічнае рэчыва **B**. Прывядзіце формулы рэчываў **A**, **B** і **B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 223.** *Запішыце ўраўненні рэакцый 1,2-дыхлорэтану і 2,3-дыхлорбутану з цынкам пры награванні.
- 224.** Пры прапусканні сумесі газападобных вуглевадародаў **A** і **B** праз бромную ваду, узятую ў лішку, рэчыва **A** паглынулася цалкам і ўтварылася рэчыва **B**, а рэчыва **B** не паглынулася. Вядома, што рэчыва **B** можа быць атрымана ў выніку далучэння вадароду да рэчыва **A**. У выніку монахларавання рэчыва **B** утвараецца толькі адно арганічнае рэчыва **Г**. Пры дзеянні спіртавога раствору гідраксиду калію на **Г** утвараецца рэчыва **A**. Прывядзіце формулы рэчываў **A**, **B**, **B**, **Г**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 225.** *Пры прапусканні сумесі газападобных вуглевадародаў **A** і **B** праз бромную ваду, узятую ў лішку, рэчыва **A** паглынулася цалкам і ўтварылася рэчыва **B**, а рэчыва **B** не паглынулася. Вядома, што рэчыва **B** можа быць атрымана ў выніку награвання натрыевай солі воцатнай кіслаты з гідраксідам натрыю. Адносная шчыльнасць **A** па **B** роўная 3,5. Вядома таксама, што рэчыва **A** можа існаваць у выглядзе двух прасторавых ізамераў. Прывядзіце формулы рэчываў **A**, **B** і **B**. Напішыце ўраўненні рэакцый. Прывядзіце ўраўненне рэакцыі атрымання рэчыва **A** з адпаведнага дыхлорвытворнага алкану.

226. Вызначце формулу і прывядзіце назву вуглеводароду саставу C_6H_{14} , пры монахлараванні якога ўтвараецца сумесь першасных і другасных хлорвытворных, а пры дэгідрыраванні — толькі адзін алкен. Запішыце ўраўненні рэакцый.

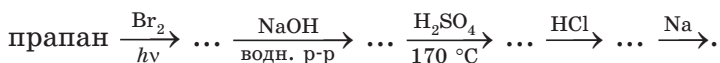
227. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:



228. Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:

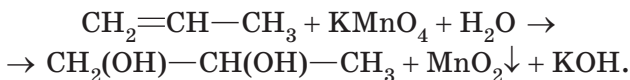


229. *Напішыце ўраўненні рэакцый, з дапамогай якіх можна ажыццявіць наступныя ператварэнні:



230. Вылічыце аб'ём (н. у.) этылену, які ўступіў у рэакцыю гідрыравання, калі ў выніку рэакцыі ўтварыўся этан масай 45 г.

231. Прапілен аб'ёмам 11,2 дм³ (н. у.) прапусцілі праз халодны 5 % -ны раствор перманганату калію. Вылічыце масу атрыманага арганічнага рэчыва і масу асадку, які выпаў. Схема рэакцыі, якая працякае (каэфіцыенты не расстаўлены!):

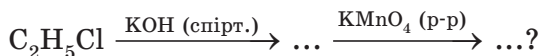


232. Вылічыце аб'ём (н. у.) вуглякіслага газу і масу вады, якія ўтвараюцца ў выніку поўнага згарання 2-метылпентэну-2 масай 21 г.

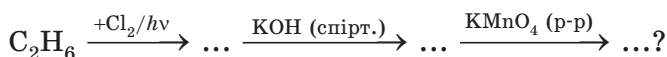
233. Які аб'ём паветра спатрэбіцца для поўнага згарання этылену аб'ёмам 10 дм³? Аб'ёмная доля кіслароду ў паветры роўная 21 %. Які аб'ём вуглякіслага газу ўтвара-

раецца ў выніку названай рэакцыі? Усе аб'ёмы вымераны пры аднолькавых умовах.

- 234.** У выніку прапускання сумесі 2-метылпрапану і прапену праз лішак бромнай вады маса сасуда з бромнай вадой павялічылася на 16,8 г, а аб'ём газу, які не паглынуўся, склаў 4,48 дм³ (н. у.). Вылічыце аб'ём (н. у.) зыходнай сумесі вуглевадародаў і масу арганічнага рэчыва, якое ўтварылася ў выніку рэакцыі.
- 235.** Вылічыце аб'ём (н. у.) вуглякіслага газу, які вылучаецца пры поўным згаранні 10 г сумесі алкенаў.
- 236.** У выніку дэгідрыравання бутану ўтварылася 8,4 г сумесі ізамерных бутэнаў. Вызначце аб'ём (н. у.) бутану, які ўступіў у рэакцыю дэгідрыравання, і аб'ём (н. у.) вадароду, які ўтварыўся.
- 237.** Якую масу броду можа далучыць 21 г сумесі ізамерных пентэнаў?
- 238.** Газападобная сумесь ізамерных алкенаў мае шчыльнасць па вадародзе 28. Дадзеная сумесь можа максімальна далучыць 64 г броду. Прывядзіце структурныя формулы і назвы алкенаў, якія маглі ўваходзіць у састаў сумесі. Вызначце масу зыходнай сумесі алкенаў і масу прадуктаў рэакцыі браміравання.
- 239.** Якая маса этыленгліколю можа быць атрымана з хлорэтану масай 12,9 г па наступнай схеме:

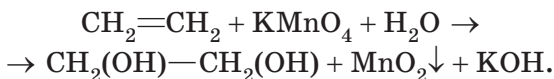


- 240.** Увесь этылен, атрыманы ў выніку дэгідрыравання этану, быў ператвораны ў 1,2-дыхлорэтан. Пры гэтым атрымана 49,5 г дыхлорэтану. Вылічыце аб'ём (н. у.) этану, які ўступіў у рэакцыю дэгідрыравання.
- 241.** Які аб'ём (н. у.) этану спатрэбіцца для атрымання 31 г 30% -нага раствору этыленгліколю па наступнай схеме:



242. Вылічыце масу арганічнага рэчыва, якое змяшчае бром і ўтвараецца ў выніку прапускання прапілену масай 21 г праз раствор, які змяшчае бром масай 64 г.

243. Вылічыце масу арганічнага рэчыва і масу асадку, якія ўтвараюцца ў выніку прапускання этылену аб'ёмам 560 см^3 (н. у.) праз 63,2 г 5% -нага раствору KMnO_4 . Схема рэакцыі, якая працякае (каэфіцыенты не расставлены!):



244. Сумесь бутэну-1 і вадароду аб'ёмам $22,4 \text{ дм}^3$ (н. у.) у аб'ёмных суадносінах 1 : 4 прапусцілі над плацінавым каталізатарам. Вызначце аб'ёмы (н. у.) і аб'ёмныя долі рэчываў у атрыманай сумесі. Лічыце, што бутэн-1 праэагаваў цалкам.

245. Увесь бром, атрыманы ў выніку дзеяння хлору аб'ёмам $11,2 \text{ дм}^3$ (н. у.) на брамід калію масай 95,2 г, уступіў у рэакцыю далучэння з прапенам. Прывядзіце ўраўненні рэакцый, якія працякалі. Вылічыце масу арганічнага рэчыва, якое ўтварылася.

246. Які аб'ём этылену (н. у.) можа праэагаваць з вадародам, атрыманым дзеяннем саянай кіслаты аб'ёмам $82,95 \text{ см}^3$ ($\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$) з масавай доляй HCl 20 % на цынк масай 13 г?

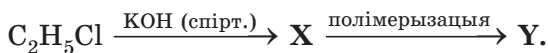
247. *Натрыевую соль воцатнай кіслаты масай 24,6 г сплавілі з гідраксідам натрыю масай 16 г. Газ, які ўтварыўся, змяшалі з этыленам і атрымалі сумесь аб'ёмам $17,92 \text{ дм}^3$ (н. у.). Які аб'ём 3% -най (па масе) бромнай вады ($\rho = 1,02 \text{ г/см}^3$) можа пазбавіць колеру атрыманая сумесь газаў? На колькі грамаў пры гэтым павялічыцца маса сасуда з бромнай вадой?

248. Бутэн-1 аб'ёмам 20 дм^3 (н. у.) далучыў вадарод аб'ёмам $3,2 \text{ дм}^3$ (н. у.). Якую масу броду можа далучыць сумесь арганічных рэчываў, якая ўтварылася?

- 249.** Прапілен масай 25,2 г уступіў у рэакцыю гідрыравання. Пры гэтым утварылася сумесь прапану і прапілену, пры прапусканні якой праз лішак разбаўленага раствору KMnO_4 атрымана 11,6 г асадку. Вылічыце аб'ём (н. у.) вадароду, які ўступіў у рэакцыю гідрыравання.
- 250.** Алкен неразгалінаванай будовы масай 3,5 г можа далучыць 8 г броду. Прывядзіце структурную формулу алкену, калі вядома, што ён можа існаваць у выглядзе двух прасторавых (*цыс*- і *транс*-) ізамераў.
- 251.** Для поўнага гідрыравання алкену масай 14 г патрабуецца вадарод аб'ёмам 5,6 дм³ (н. у.). Пры прапусканні такой жа колькасці дадзенага алкену праз лішак халоднага раствору перманганату калію ўтвараецца двухатамны спірт сіметрычнай будовы. Прывядзіце структурную формулу алкену. Ці магчыма для дадзенага алкену *цыс-транс*-ізамерыя? Разлічыце масу ўтворанага двухатамнага спірту.
- 252.** Для поўнага гідрыравання алкену патрабуецца вадарод аб'ёмам 560 см³ (н. у.). Пры прапусканні такой жа масы дадзенага алкену праз лішак раствору броду ўтвараецца дыбромвытворнае алкану масай 5,05 г. Вызначце формулу алкену.
- 253.** На алкен масай 25,2 г падзейнічалі хлоравадародам масай 7,3 г. Атрыманая сумесь арганічных рэчываў можа далучыць бром масай 16 г. Вызначце малекулярную формулу алкену.
- 254.** Алкен, атрыманы ў выніку дэгідратацыі спірту масай 24 г, можа далучыць вадарод аб'ёмам 8,96 дм³ (н. у.). Вядома, што гідраксільная група ў спірце знаходзіцца пры другасным атаме вугляроду. Вызначце формулу алкену. Прывядзіце ўраўненні апісаных у задачы рэакцый у структурных формулах.
- 255.** Сумесь прапану і невядомага алкену агульным аб'ёмам 17,92 дм³ (н. у.) прапусцілі праз лішак бромнай вады.

У выніку аб'ём газу паменшыўся ў чатыры разы, а маса сасуда з бромнай вадой павялічылася на 16,8 г. Вызначце формулу алкену.

- 256.** Сумесь алкану і алкену аб'ёмам 672 см³ (н. у.) можа пазбавіць колеру 106,7 г 3%-нага (па масе) раствору броду. Адносная шчыльнасць пары атрыманага рэчыва, якое змяшчае бром, па вадародзе роўная 101. Вядома таксама, што ў малекулах алкену і алкану змяшчаецца аднолькавая колькасць атамаў вадароду. Вызначце формулы алкану і алкену і іх масавыя долі ў зыходнай сумесі.
- 257.** У выніку прапускання алкену масай 18,9 г праз лішак разбаўленага раствору перманганату калію выпаў асадок масай 26,1 г. Вызначце формулу алкену.
- 258.** У выніку прапускання алкену масай 33,6 г праз лішак разбаўленага раствору перманганату калію атрыманы двухатамны спірт масай 54 г. Вызначце малекулярную формулу алкену.
- 259.** У выніку гідрыравання порцыі алкену атрыманы алкан разгалінаванай будовы масай 3,6 г. Пры рэакцыі такой жа порцыі алкену з лішкам бромнай вады ўтвараецца дыбромвытворнае алкану масай 11,5 г. Вядома, што двайная сувязь у малекуле алкену знаходзіцца паміж другім і трэцім атамамі вугляроду. Прыведзіце структурную формулу і назву алкену. Запішыце ўраўненні рэакцый, якія працякалі, у структурных формулах.
- 260.** У выніку полімерызацыі прапілену атрыманы поліпрапілен масай 672 г. Вылічыце аб'ём (н. у.) прапілену, які ўступіў у рэакцыю полімерызацыі.
- 261.** Ажыццявіце схему ператварэнняў:



а) Якую масу прадукту Y можна атрымаць па названай схеме ператварэнняў з хлорэтана масай 258 г?

б) Сярэдняя малярная маса \bar{Y} роўная 8400 г/моль, вызначце ступень полімерызацыі.

- 262.** Вылічыце масавую долю вугляроду ў малекулах этылену, прапілену і бутэну-1. Растворыце атрыманыя вынікі.
- 263.** Масавая доля вугляроду (выражаная ў працэнтах) у алкане на 2,381 менш, чым у алкене з той жа колькасцю атамаў вадароду ў малекуле. Вызначце формулы алкану і алкену.
- 264.** Вылічыце аб'ём (н. у.) вуглякіслага газу, які вылучаецца пры поўным згаранні сумесі двух алкенаў масай 40 г у лішку кіслароду.
- 265.** Сумесь алкенаў масай 11 г можа далучыць бром масай 40 г. Вызначце аб'ём вадароду (н. у.), які павінен уступіць у рэакцыю з сумессю алкенаў названага саставу, каб атрымалася сумесь алканаў масай 30 г.
- 266.** У малекуле алкану на два атамы вугляроду больш, чым у малекуле алкену. На спальванне сумесі гэтых рэчываў затрацілі кісларод аб'ёмам 30,9 дм³ (н. у.), пры гэтым утварылася вада масай 18 г. Вызначце максімальную колькасць атамаў вугляроду ў малекулах алкану і алкену, якія задавальняюць умовам задачы.
- 267.** Пры награванні спірту саставу $C_nH_{2n+1}OH$ масай 9,2 г з канцэнтраванай сернай кіслотой утварыўся алкен масай 5,6 г. Вызначце формулу алкену.
- 268.** Вуглевадарод масай 5,6 г спалілі ў лішку кіслароду. Вуглякіслы газ, які ўтварыўся, цалкам паглынулі растворам гідраксиду калію, які змяшчае 0,75 моль KOH. Маса сярэдняй солі, якая ўтварылася, склала 48,3 г. Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду, калі вядома, што ёй адпавядаюць 5 структурных ізамераў. Запішыце структурныя формулы ізамераў і назовіце іх па сістэматычнай наменклатуры.

- 269.** Пры дэгідратацыі насычанага спірту атрыманы алкен, які цалкам рэагуе з хлоравадародам, атрыманым з 29,25 г хларыду натрыю. Пры спальванні атрыманага вуглевадароду ўтвараецца 44,8 дм³ вуглякіслага газу (н. у.).
- Вызначце малекулярную формулу спірту.
 - Прывядзіце ўраўненні ўсіх рэакцый, якія працякаюць.
- 270.** Пры ўзаемадзеянні 8,4 г алкену з 12,775 г хлоравадароду (лішак) у газавай фазе атрыманы галагеналкан. Пакінуты пасля рэакцыі хлоравадарод паглынулі неабходнай колькасцю раствору гідраксіду натрыю. Да атрыманага раствору дадалі раствор, які змяшчае 34 г нітрату серабра. Асадак, які выпаў, адфільтравалі, а ў фільтрат унеслі медны дрот. У выніку ў раствор перайшло 1,6 г медзі.
- Вызначце малекулярную формулу алкену.
 - Прывядзіце ўраўненні ўсіх рэакцый, якія працякаюць.
- 271.** Вуглевадарод масай 3,5 г спалілі ў лішку кіслароду. Вуглякіслы газ, які ўтварыўся, цалкам паглынулі растворам гідраксіду натрыю. У выніку атрымалі 10,6 г сярэдняй солі і 12,6 г — кіслай.
- Вызначце найпрасцейшую формулу вуглевадароду.
 - Вызначце сапраўдную формулу вуглевадароду, калі ў выніку яго поўнага гідрыравання атрыманы алкан, масавая доля (выражаная ў працэнтах) вадароду ў якім на 1,99 больш, чым у зыходным вуглевадародзе.
- 272.** Вуглевадарод масай 2,1 г спалілі ў лішку кіслароду. Вуглякіслы газ, які ўтварыўся, цалкам паглынулі вапнавай вадой, якая змяшчае 0,8 моль Са(ОН)₂. У выніку атрымалі асадак масай 15 г.
- Вызначце найпрасцейшую формулу вуглевадароду.
 - Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду, калі вядома, што такую формулу маюць шэсць розных рэчываў.

- 273.** Адносіны малярных мас газападобнага (н. у.) алкену і вадкага (н. у.) алкану роўныя 7 : 12.
- а) Вызначце малекулярныя формулы алкену і алкану, прывядзіце структурныя формулы і назвы ўсіх іх ізамераў.
- У сумесі дадзеных рэчываў на адну малекулу алкену прыходзіцца дзесяць малекул алкану.
- б) Вылічыце састаў сумесі вуглевадародаў у масавых долях.
- в) Вылічыце аб'ём раствору броду ў чатыроххларыстым вугляродзе (шчыльнасць раствору $1,6 \text{ г/см}^3$, масавая доля броду ў раствору 3 %), які можа пазбавіць колеру апісаную ў п. б) сумесь алкену і алкану агульнай масай 11,43 г. Прывядзіце ўраўненне рэакцыі, якая працякае, назавіце ўсе рэчывы.
- 274.** У выніку шэрагу ператварэнняў з вуглевадароду А атрымана арганічнае рэчыва Б. Рэчыва Б масай 14,5 г спалілі ў лішку кіслароду і атрымалі толькі вуглякіслы газ аб'ёмам $16,8 \text{ дм}^3$ (н. у.) і ваду масай 13,5 г.
- а) Вызначце малекулярную формулу рэчыва Б, калі вядома, што ў малекуле Б змяшчаецца адзін атам кіслароду.
- б) Вызначце найпрасцейшую формулу вуглевадароду А, калі масавая доля вугляроду ў яго малекуле роўная 85,71 %.
- в) Прывядзіце структурную формулу і назву рэчыва А, калі вядома, што ў яго малекуле змяшчаецца столькі ж атамаў вугляроду, колькі і ў рэчыве Б, і яно мае нецыклічную будову.
- г) *Прывядзіце структурную формулу ізамера А і дайце яму назву.
- 275.** Маецца сумесь роўных аб'ёмаў этэну і некаторага газападобнага (н. у.) алкану. Дадзеную сумесь падзялілі на дзве роўныя порцыі, аб'ём кожнай з якіх склаў 5600 см^3 (н. у.). Першую порцыю прапусцілі праз паглынальны

сасуд, які змяшчае $0,8 \text{ дм}^3$ 3% -най (па масе) бромнай вады ($\rho = 1,02 \text{ г/см}^3$).

- а) Прывядзіце ўраўненне рэакцыі, якая працякала.
- б) На якую велічыню ўзрасла маса паглынальнага сасуда ў выніку прапускання праз яго названай сумесі этэну і алкану?

Другую порцыю цалкам спалілі ў кіслародзе. Устаноўлена, што атрыманая ў выніку згарання сумесь (пасля выдалення лішняга кіслароду) мае пры тэмпературы $110 \text{ }^\circ\text{C}$ і ціску 100 кПа адносную шчыльнасць па вадародзе, роўную 15 .

- в) Прывядзіце ўраўненні рэакцый поўнага згарання алкану (у агульным выглядзе) і этэну.
- г) Вызначце малекулярную формулу алкану.

276. Для ўстанаўлення формулы невядомага вуглеводароду **A** юны хімік Генка Барбоскін правёў наступны эксперымент. Да некаторай порцыі вуглеводароду **A** ён дадаў лішак кіслароду і цалкам спаліў вуглеводарод **A**. У выніку астуджэння сумесі, якая ўтварылася, скандэнсавалася вада аб'ёмам $11,25 \text{ см}^3$ і засталася сумесь двух газаў (простae рэчыва **B** і складанае рэчыва **B**) агульным аб'ёмам 20 дм^3 (н. у.). Гэту сумесь газаў Генка страсянуў з лішкам раствору гідраксіду калію, пры гэтым складанае рэчыва **B** цалкам паглынулася, а аб'ём пакінутага газу **B** склаў $8,8 \text{ дм}^3$ (н. у.).

- а) Прывядзіце формулу і масу (г) газу **B**, які не паглынуўся.
- б) Прывядзіце формулу і колькасць (моль) газу **B**, які ўтварыўся ў выніку спальвання вуглеводароду **A** і затым паглынуўся растварам **КОН**.
- в) Вызначце малекулярную формулу вуглеводароду **A**.
- г) Прывядзіце структурныя формулы і назвы двух вуглеводарадаў, якія падыходзяць пад апісанія вышэйшай умовы задачы.

У іншым сваім эксперыменце Генка нагрэў порцыю вуглеводароду **A** масай $17,4 \text{ г}$ без доступу паветра.

У выніку няпоўнага раскладання **A** ў якасці адзіных прадуктаў утварылася сумесь двух вугледадародаў — **Г** і **Д** у роўных хімічных колькасцях і засталася некаторая колькасць рэчыва **A**. Вядома, што колькасць атамаў вугляроду ў малекуле **Г** такая ж, як і ў малекуле **Д**, і ў два разы менш, чым у малекуле **A**. Масавая доля вугляроду ў малекуле рэчыва **Г** роўная 85,71 %.

д) Вызначце найпрасцейшую формулу рэчыва **Г**.

е) Запішыце ўраўненне рэакцыі раскладання рэчыва **A** з утварэннем рэчываў **Г** і **Д** (выкарыстоўвайце малекулярныя, а не структурныя формулы).

Вядома, што вугледадарод **Г**, які ўтварыўся ў выніку няпоўнага раскладання рэчыва **A**, можа пазбавіць колеру 408 см³ 5%-нага (па масе) раствору броду ў СС₄ ($\rho(\text{р-ру}) = 1,6 \text{ г/см}^3$).

ж) Вызначце ступень раскладання (%) вугледадароду **A** (адносіны колькасці раскладзенага вугледадароду **A** да яго зыходнай колькасці) і адносную шчыльнасць па вадародзе (25 °С і атмасферны ціск) сумесі газаў, якая ўтварылася ў выніку раскладання.

У трэцім эксперыменце Генка падвергнуў вугледадарод **Г** масай 11,2 г полімерызацыі. У выніку атрымаўся палімер, які змяшчае $1,204 \cdot 10^{19}$ малекул, а аб'ём рэчыва **Г**, якое не прарэагавала, склаў 1792 см³ (н. у.).

з) Вылічыце масу (г) палімера, які ўтварыўся, сярэдняю малярную масу (г/моль) палімера і ступень полімерызацыі (сярэдні лік монамерных звёнаў у малекуле палімера).

- 277.** *Газападобная сумесь алкану з этэнам мае аб'ём (н. у.) 6,72 дм³. Палову сумесі прапусцілі праз сасуд з лішкам бромнай вады. Пры гэтым маса сасуда са змесцівам узрасла на 0,7 г. Другую палову сумесі спалілі ў лішку кіслароду, у выніку чаго ўтварылася вада масай 5,4 г. Вызначце формулу алкану. Вызначце малярную масу сумесі вугледадародаў.

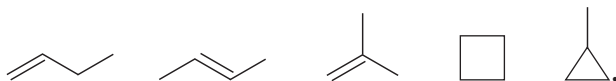
- 278.** Якую масу броду можа далучыць сумесь этану і ізамерных бутэнаў агульным аб'ёмам $22,4 \text{ дм}^3$ (у пераліку на н. у.), калі вядома, што масавая доля атамаў вугляроду ў зыходнай сумесі роўная $85,04 \%$?
- 279.** *Газападобны вуглеводарод, масавая доля вугляроду ў якім роўная $85,7 \%$, спалілі ў лішку кіслароду. Пры прапусканні газападобных прадуктаў (н. у.), якія ўтварыліся, праз $201,44 \text{ см}^3$ раствору гідраксиду калію ($\omega(\text{KOH}) = 10 \%$, $\rho = 1,39 \text{ г/см}^3$) утварыўся раствор, масавая доля кіслай солі ў якім роўная $11,0 \%$.
- Вызначце найпрасцейшую формулу вуглеводароду.
 - Вызначце малекулярную формулу вуглеводароду, калі вядома, што ёй адпавядаюць пяць структурных ізамераў.
 - *Прывядзіце структурныя формулы ізамераў і назавіце іх.
 - Знайдзіце масу спаленага вуглеводароду.

Рашэнне

Спачатку ўстанавім найпрасцейшую формулу вуглеводароду:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,141 : 14,3 = 1 : 2.$$

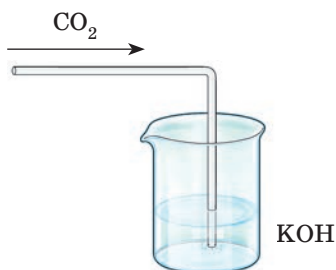
Найпрасцейшая формула C_nH_{2n} . Гэтай прасцейшай формуле могуць адпавядаць як алкены, так і цыклаалканы. Пяццю структурнымі ізамерамі ў дадзеным выпадку могуць быць тры ізамерныя бутэны і два цыклаалканы з чатырма атамамі вугляроду ў малекуле — цыклабутан і метылцыклапрапан. Формулы ізамераў саставу C_4H_8 :



Для адказу на апошняе пытанне спачатку знойдем лік моль KOH у раствору:

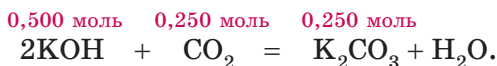
$$n(\text{KOH}) = \frac{m\omega\rho}{M} = \frac{201,44 \cdot 0,1 \cdot 1,39}{56} = 0,500 \text{ моль}.$$

Вуглякіслы газ, які ўтварыўся ў выніку спалвання вуглевадароду, спачатку ўзаемадзейнічае са шчолаччу (мал. 15):

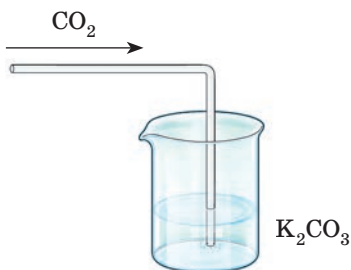


Мал. 15

Пры гэтым спачатку паглынаецца 0,250 моль CO_2 і ўтвараецца сярэдняя соль K_2CO_3 у колькасці 0,250 моль:

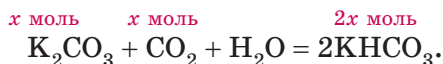


Далейшае паглынне CO_2 ажыццяўляецца ўжо растворами карбонату калію і прыводзіць да ўтварэння кіслай солі (мал. 16):



Мал. 16

Запішам ураўненне рэакцыі, якая працякала, улічваючы, што далейшае паглынне вуглякіслага газу абумоўлена яго ўзаемадзеяннем з карбанатам калію з утварэннем гідракарбонату. Па ўмовах задачы масавая доля гідракарбонату калію ў раствору, які ўтварыўся, складае 11%. Няхай колькасць паглынутага CO_2 роўная x моль.



Складзём ураўненне для масавай долі гідракарбанату калію:

$$\omega(\text{KHCO}_3) = \frac{m(\text{KHCO}_3)}{m(\text{p-ра})}. \quad (1)$$

Відавочна, што маса кіслай солі роўная $2x \cdot M(\text{KHCO}_3)$.

Маса раствору будзе складацца з масы зыходнага раствору гідраксиду калію, масы 0,25 моль CO_2 , паглынанае якога дала 0,25 моль K_2CO_3 , і масы x моль CO_2 , які ўтварыў $2x$ моль кіслай солі:

$$\begin{aligned} m(\text{p-ру}) &= m(\text{p-ру KOH}) + 0,250 \cdot 44 + x \cdot 44 = \\ &= 280 + 11 + 44x = 291 + 44x. \\ M(\text{KHCO}_3) &= 100 \text{ г/моль}. \end{aligned}$$

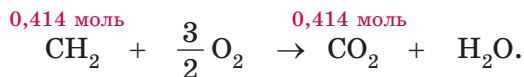
Падстаўляем атрыманыя выражэнні ва ўраўненне (1) і рашаем яго:

$$\begin{aligned} \omega(\text{KHCO}_3) &= \frac{m(\text{KHCO}_3)}{m(\text{p-ру})} = \frac{100 \cdot 2 \cdot x}{291 + 44x} = 0,11; \\ x &= 0,164 \text{ моль}. \end{aligned}$$

Знойдзем агульную колькасць паглынутага вуглякіслага газу:

$$n(\text{CO}_2) = 0,250 + 0,164 = 0,414 \text{ моль}.$$

Вылічым масу спаленага вуглеводороду. Нагадаем, што яго найпрасцейшая формула CH_2 . Ураўненне рэакцыі гарэння вуглеводародаў такога саставу:



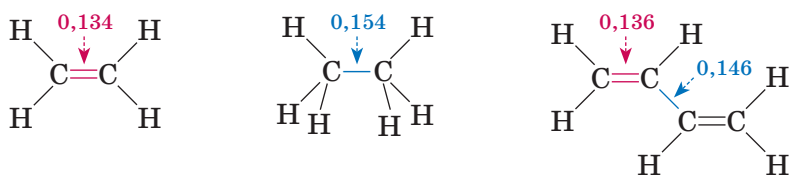
Маса спаленага вуглеводороду:

$$m = n \cdot M = 0,414 \cdot 14 = 5,8 \text{ г}.$$

Адказ: а) CH_2 ; б) C_4H_8 ; в) тры алкены і два цыклаалканы; г) 5,8 г.

2.3. АЛКАДЫЕНЫ

- 280.** Прывядзіце агульную формулу гамалагічнага раду алкадыенаў.
- 281.** Прывядзіце структурную формулу малекулы бутадыену-1,3. У якім стане гібрыдызацыі знаходзяцца атамы вугляроду ў малекуле? Якую прасторавую будову мае малекула бутадыену-1,3? Вызначце прыблізныя значэнні валентных вуглоў у малекуле.
- 282.** Намалюйце схему перакрыцця атамных арбіталей пры ўтварэнні π -сувязей у малекуле бутадыену-1,3. На малюнку 17 прыведзены даўжыні сувязей вуглярод—вуглярод (нм) у малекулах этылену, этану і бутадыену-1,3:

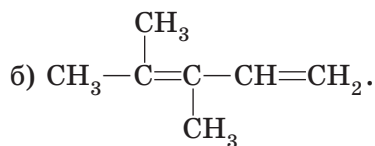
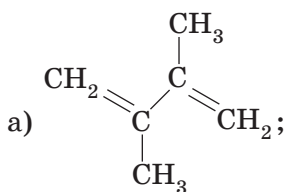


Мал. 17

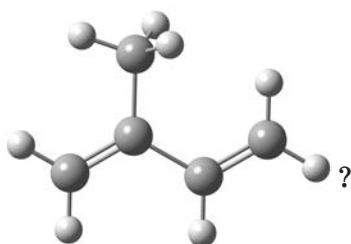
Растлумачце:

- а) чаму даўжыня сувязі паміж другім і трэцім атамамі вугляроду ў бутадыене-1,3 прыкметна менш, чым даўжыня сувязі вуглярод—вуглярод у малекуле этану;
- б) чаму сувязі C(1)=C(2) і C(3)=C(4) у бутадыене-1,3 даўжэй сувязі C=C у этылене.
- 283.** Прывядзіце структурную формулу алкадыену, ізамернага бутадыену-1,3. Дайце назву гэтаму алкадыену.
- 284.** Прывядзіце структурныя формулы і назвы ўсіх алкадыенаў саставу C₅H₈. Якія з прыведзеных рэчываў адносяцца да спалучаных дыенаў? Якое з прыведзеных вамі рэчываў можа існаваць у выглядзе *цыс*- і *транс*-ізамераў?

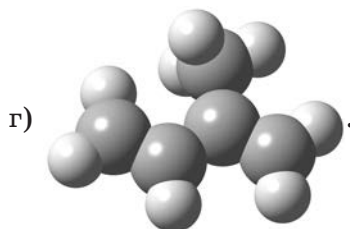
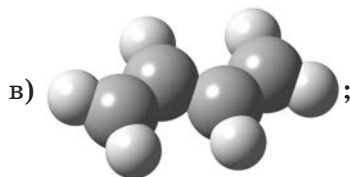
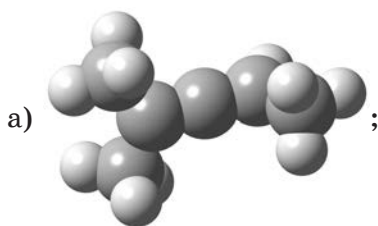
285. Дайце назву алкадыенам, структурныя формулы якіх:



286. Якую трывіальную назву мае алкадыен, мадэль малекулы якога:



287. Прыведзены мадэлі малекул:



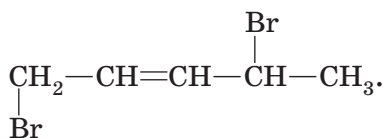
Дайце назвы ўсім прыведзеным рэчывам. Пакажыце мадэлі малекул спалучаных алкадыенаў.

288. Напішыце формулы наступных алкадыенаў:

а) 3-этылгексадыен-1,5;

б) *цис*-2-метылпентадыен-1,3.

- 289.** Бутадыен-1,3 з'яўляецца газам пры н. у. ($t_{\text{кип}} = -4 \text{ }^\circ\text{C}$). У якіх агрэгатных станах пры н. у. будуць знаходзіцца прападыен і ізапрэн? Патлумачце ваш адказ. Як вы думаеце, ці змешваецца ізапрэн: а) з вадой; б) гексанам?
- 290.** Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць, і назавіце рэчывы, якія атрымліваюцца ў выніку далучэння да малекулы бутадыену-1,3: а) адной малекулы вадароду; б) адной малекулы хлору. Улічыце магчымасць утварэння прадуктаў 1,2- і 1,4-далучэння. Якія з атрыманых рэчываў могуць існаваць у выглядзе *цис-транс*-ізамераў?
- 291.** Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць, і назавіце рэчывы, якія атрымліваюцца ў выніку далучэння да малекулы ізапрэну: а) адной малекулы броду; б) дзвюх малекул броду. Улічыце магчымасць утварэння прадуктаў 1,2- і 1,4-далучэння.
- 292.** Напішыце ўраўненні магчымых рэакцый, якія працякаюць пры паслядоўным далучэнні да малекулы бутадыену-1,3 спачатку адной малекулы хлору, а затым адной малекулы броду. Назавіце канчатковыя прадукты. Чаму сярод канчатковых прадуктаў не можа быць 1,4-дыбром-2,3-дыхлорбутану? Што трэба змяніць, каб у выніку паслядоўных рэакцый далучэння атрымаць з бутадыену 1,4-дыбром-2,3-дыхлорбутан?
- 293.** Напішыце структурныя формулы спалучаных дыенаў, пры гідрыраванні якіх утвараецца 2-метылпентэн-2. Улічыце магчымасць 1,2- і 1,4-далучэння.
- 294.** У выніку далучэння адной малекулы броду да малекулы алкадыену атрымана рэчыва саставу:



Прывядзіце структурную формулу і назву алкадыену, а таксама формулы іншых прадуктаў, якія могуць

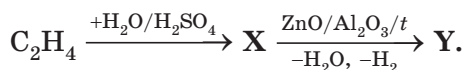
утварыцца ў выніку далучэння адной малекулы броду да згаданага алкадыену.

- 295.** У выніку гідрыравання бутадыену-1,3 масай 16,2 г атрыманы бутан масай 8,7 г. Вылічыце выхад прадукту рэакцыі.
- 296.** У выніку дэгідрыравання бутану аб'ёмам 8,96 дм³ (н. у.) атрыманы бутадыен-1,3 масай 16,2 г. Вылічыце выхад прадукту рэакцыі.
- 297.** Бутадыен-1,3 аб'ёмам 5,6 дм³ (н. у.) уступіў у рэакцыю далучэння з бромам. Вылічыце масу атрыманага 1,4-дыбромбутэну-2, калі выхад прадукту рэакцыі склаў 40 %.
- 298.** Запішыце ўраўненне рэакцыі, якая працякае пры дзеянні лішку спіртавога раствору гідраксиду калію на 1,4-дыбромбутан. Вылічыце масу атрыманага ў дадзеным працэсе арганічнага рэчыва, калі для рэакцыі быў узяты 1,4-дыбромбутан масай 108 г, а выхад прадукту рэакцыі склаў 70 %.
- 299.** Якая маса 2-метылбутану спатрэбіцца для атрымання ізапрэну масай 32,64 г, калі выхад рэакцыі дэгідрыравання складае 80 %?
- 300.** Запішыце ўраўненне рэакцыі, якая працякае пры дзеянні лішку спіртавога раствору гідраксиду калію на 2-метыл-1,4-дыхлорбутан. Якая маса 2-метыл-1,4-дыхлорбутану спатрэбіцца для атрымання ізапрэну масай 54,4 г па названай рэакцыі, калі выхад прадукту рэакцыі складзе 80 %?
- 301.** Вылічыце масу 3,4-дыбромбутэну-1, які ўтвараецца ў выніку прапускання бутадыену-1,3 масай 27 г праз раствор, які змяшчае бром масай 96 г. Выхад прадукту рэакцыі складае 74 %.
- 302.** У сумесі бутадыену-1,3 і вадароду аб'ёмная доля бутадыену-1,3 складае 30 %, а аб'ём сумесі роўны 50 дм³

(н. у.). Гэту сумесь прапусцілі над нікелевым каталізітарам пры награванні. У выніку атрыманы бутан аб'ёмам 12 дм^3 (н. у.). Вызначце выхад прадукту рэакцыі.

303. Вылічыце масу 1,4-дыбромбутэну-2, атрыманага ў выніку двухстадыйнага сінтэзу з бутэну-1 аб'ёмам $11,2 \text{ дм}^3$ (н. у.). Першая рэакцыя — дэгідрыраванне, другая — браміраванне. Вядома, што выхад прадукту рэакцыі на першай стадыі склаў 80% , а на другой — 60% .

304. Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:



Які аб'ём (н. у.) этылену спатрэбіцца для атрымання 56 дм^3 (н. у.) рэчыва Y па названай схеме ператварэнняў, калі выхад прадукту рэакцыі на першай стадыі роўны 75% , а на другой стадыі страты склалі 40% ?

305. Сумесь, якая складаецца з бутэну-1 і пары 2-хлорбутану, спалілі ў кіслародзе. Прадукты поўнага згарання астудзілі да тэмпературы $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Вадкасць аб'ёмам $34,2 \text{ см}^3$ са шчыльнасцю $1,1 \text{ г/см}^3$, якая ўтварылася ў выніку кандэнсацыі прадуктаў гарэння, дадалі да раствору гідракарбанату калію, узятага ў лішку. У выніку вылучыўся газ аб'ёмам $4,48 \text{ дм}^3$ (н. у.). Вылічыце аб'ём (н. у.) кіслароду, які ўступіў у рэакцыю ва ўмовах доследу.

306. У выніку гідрыравання пентадыэну-1,4 масай $6,8 \text{ г}$ утварылася сумесь *n*-пентану і пентэну-1. Атрыманую сумесь растварылі ў *n*-гептане і да атрыманага раствору невялікімі порцыямі дадавалі бромную ваду, пакуль раствор не перастаў абясколервацца. У выніку маса раствору ў гептане павялічылася на $6,4 \text{ г}$. Вызначце: а) масу пентэну-1; б) масавую долю *n*-пентану ў сумесі з пентэнам-1; в) аб'ём затрачанага на гідрыраванне вадароду.

- 307.** Пры спальванні ў кіслародзе сумесі прапену, бутыну-1 і пары хлорапрэну (2-хлорбутадыену-1,3) з наступным астуджэннем прадуктаў поўнага згарання да $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ утварылася $32,82\text{ см}^3$ вадкасці са шчыльнасцю $1,1\text{ г/см}^3$, пры ўзаемадзеянні якой з лішкам гідракарбанату натрыю вылучаецца $4,48\text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вызначце масу прапену ў сумесі, калі вымераны пры н. у. аб'ём кіслароду, які ўступіў у рэакцыю, роўны $65,408\text{ дм}^3$.
- 308.** Пры спальванні ў кіслародзе сумесі прапену, бутыну-1 і пары хлорапрэну (2-хлорбутадыену-1,3) з наступным астуджэннем прадуктаў поўнага згарання да $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ утварылася $16,41\text{ см}^3$ вадкасці са шчыльнасцю $1,1\text{ г/см}^3$, пры ўзаемадзеянні якой з лішкам гідракарбанату натрыю вылучаецца $2,24\text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вызначце рознасць паміж максімальным і мінімальным аб'ёмам кіслароду, вымераным пры н. у., які можа ўступіць у рэакцыю ва ўмовах доследу.
- 309.** Палімер X атрымліваюць у прамысловасці з газападобнага (н. у.) вуглеводароду Y, пры поўным згаранні якога ўтвараецца вада масай, роўнай масе вуглеводароду. Сярэдняя малярная маса палімера X складае $405\ 000\text{ г/моль}$. Вызначце формулу вуглеводароду Y. Знайдзіце ступень полімерызацыі вуглеводароду Y у гэтым узоры.
- 310.** Палімер X атрымліваюць у прамысловасці з вуглеводароду Y. Пры поўным згаранні рэчыва Y масай 34 г утвараецца вада масай 36 г . У выніку полімерызацыі рэчыва Y масай 34 г утвараецца палімер, які змяшчае $6,02 \cdot 10^{19}$ макрамалекул. Вызначце формулу вуглеводароду Y. Знайдзіце ступень полімерызацыі вуглеводароду Y у гэтым узоры.
- 311.** Для поўнага спальвання некаторага алкадыену патрабуецца кісларод аб'ёмам 110 см^3 . Для гідрыравання такой жа колькасці гэтага алкадыену да адпаведнага алкану неабходны вадарод аб'ёмам 40 см^3 . Вызначце: а) формулу алкадыену; б) ступень полімерызацыі ал-

кадыену, калі з яго атрыманы палімер з сярэдняй малярнай масай 1 080 000 г/моль.

312. Вызначце масу вадароду, які ўступіў у рэакцыю гідрыравання з бутадыenam-1,3 аб'ёмам $16,8 \text{ дм}^3$ (н. у.), калі атрыманая сумесь вуглевадародаў аб'ясколервае 800 г раствору броду ў CCl_4 з масавай доляй броду 10 %.
313. Пры спальванні 14,8 г сумесі бутадыену-1,3, прапену і этыну ў лішку кіслароду ўтварыўся вуглякіслы газ аб'ёмам $24,64 \text{ дм}^3$ (н. у.). Вызначце масу вады, якая вылучылася пры гэтым.
314. Пры спальванні 21,2 г сумесі бутадыену-1,3, прапену і бутану ў лішку кіслароду ўтварыўся вуглякіслы газ аб'ёмам $33,6 \text{ дм}^3$ (н. у.). Вызначце масу (г) кіслароду, які ўступіў у рэакцыю.
315. Масавая доля вугляроду ў малекуле алкадыену роўная 87,80 %. Вызначце малекулярную формулу алкадыену.
316. Масавая доля вугляроду ў газападобнай сумесі двух бліжэйшых гамолагаў алкадыенаў роўная 88,46 %. Вызначце формулы алкадыенаў і іх аб'ёмныя долі ў сумесі.
317. У выніку поўнага згарання сумесі двух бліжэйшых гамолагаў алкадыенаў атрыманы вуглякіслы газ аб'ёмам $62,72 \text{ дм}^3$ (н. у.) і вада масай 41,4 г. Вызначце формулы спаленых алкадыенаў і іх масавыя долі ў сумесі.
318. Пры спальванні арганічнага рэчыва масай 7,2 г атрыманы толькі вада масай 8,64 г і вуглякіслы газ. Вуглякіслы газ цалкам паглынулі растворам гідраксиду калію, маса КОН у якім была роўная 26,88, і атрымалі 16,56 г сярэдняй солі. Вызначце малекулярную формулу арганічнага рэчыва, калі вядома, што ў састаў яго малекулы ўваходзіць адзін атам кіслароду.
319. Для поўнага згарання нецыклічнага вуглевадароду хімічнай колькасцю 0,2 моль спатрэбіўся кісларод аб'ёмам

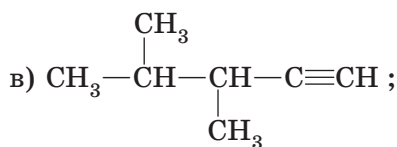
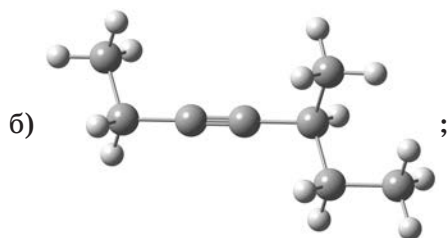
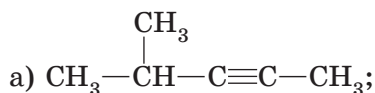
24,64 дм³ (н. у.). Вуглякіслы газ, які вылучыўся, паглынулі растворам NaOH. У сумесі кіслай і сярэдняй солей, якая ўтварылася, маса карбанату натрыю складала 5,3 г. Адносная шчыльнасць вуглеводароду па кіслародзе менш 2. Вызначце формулу вуглеводароду. Якая была маса NaOH у раствору?

2.4. АЛКІНЫ

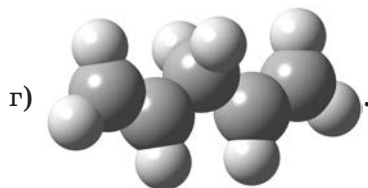
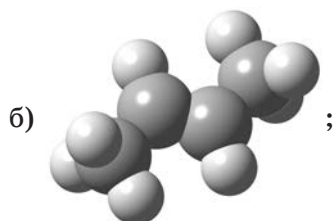
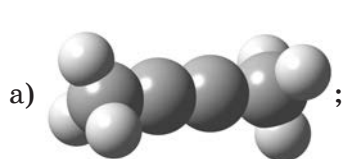
- 320.** Прывядзіце агульную формулу гамалагічнага раду алкінаў.
- 321.** Пакажыце формулы рэчываў, якія могуць адносіцца да гамалагічнага раду алкінаў:
- $$\text{C}_6\text{H}_8, \text{C}_6\text{H}_{10}, \text{C}_{10}\text{H}_{20}, \text{C}_8\text{H}_{14}, \text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_{12}\text{H}_{24}, \text{C}_5\text{H}_7\text{Cl}.$$
- 322.** Намалюйце схему перакрыцця атамных арбіталей пры ўтварэнні σ - і π -сувязей у малекуле ацэтылену. Вызначце тып гібрыдызацыі атамаў вугляроду. Размясціце наступныя малекулы: ацэтылен, этылен, этан у парадку: а) павелічэння трываласці сувязі вуглярод—вуглярод; б) павелічэння даўжыні сувязі вуглярод—вуглярод.
- 323.** Прывядзіце структурную формулу малекулы прапіну. Пакажыце тыпы гібрыдызацыі атамаў вугляроду і прыблізныя значэнні валентных вуглоў у гэтай малекуле. Адлюстрыце шарастрыжнёвую мадэль малекулы прапіну. Колькі атамаў у гэтай малекуле знаходзіцца на адной прамой?
- 324.** Прывядзіце структурныя формулы рэчываў, назвы якіх бутын-1, бутын-2, прападыен, прапен, бутадыен-1,3. Вызначце малекулы, у якіх усе атамы вугляроду знаходзяцца на адной прамой.
- 325.** Размясціце наступныя малекулы ў парадку павелічэння даўжыні сувязі вуглярод—вуглярод: этан, этылен, бутадыен-1,3 (сувязь паміж першым і другім атамамі вугляроду), бутадыен-1,3 (сувязь паміж другім і трэцім атамамі вугляроду), ацэтылен. Патлумачце ваш адказ.

326. Напішыце структурныя формулы ўсіх ізамерных алкінаў і алкадыенаў саставу C_4H_6 . Дайце ім назвы.

327. Дайце назву алкінам, структурныя формулы і мадэлі малекул якіх:



328. Прыведзены мадэлі малекул:



Дайце назву ўсім прыведзеным рэчывам. Пакажыце рэчывы, якія з'яўляюцца ізамерамі. Пакажыце мадэлі малекул, якія змяшчаюць дзве π -сувязі.

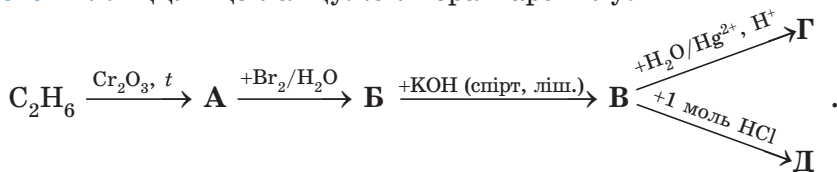
- 329.** У якіх агрэгатных станах пры тэмпературы $25\text{ }^\circ\text{C}$ знаходзяцца ацэтылен, прапін, бутын-1 і пентын-1? Вылічыце шчыльнасць ацэтылену і прапіну пры н. у. Ці можна аналагічным чынам вылічыць шчыльнасць пентynu-1 пры н. у.?
- 330.** Выкарыстоўваючы дадзеныя табліцы, прыведзенай у п. 18 вучэбнага дапаможніка, пабудуйце графік залежнасці тэмпературы кіпення алкінаў $\text{C}_2\text{—C}_8$ з неразгалінаваным вугляродным ланцугом ад колькасці атамаў вугляроду ў іх малекулах. Раствлумачце заканамернасць, якая назіраецца.
- 331.** Для алкінаў, як і для алкенаў, характэрны рэакцыі далучэння. Якія сувязі вуглярод—вуглярод (σ - або π -) разбураюцца ў выніку дадзеных рэакцый? Патлумачце свой адказ.
- 332.** Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць, і назавіце рэчывы, якія атрымліваюцца ў выніку далучэння да малекулы ацэтылену: а) адной малекулы вадароду; б) дзвюх малекул вадароду; в) адной малекулы броду; г) дзвюх малекул броду. Якое з атрыманых рэчываў можа існаваць у выглядзе *цис-транс*-ізамераў?
- 333.** Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць, і назавіце рэчывы, якія паслядоўна ўтвараюцца ў выніку прапускання прапіну праз сасуд, які змяшчае лішак бромнай вады.
- 334.** Сумесь 13 г этыну і 10 г этылену прапусцілі праз сасуд, які змяшчае лішак бромнай вады. Прывядзіце ўраўненні рэакцый, якія працякалі. На якую велічыню ўзрасла маса сасуда?
- 335.** З дапамогай якой рэакцыі можна адрозніць этан і ацэтылен? Прывядзіце ўраўненне рэакцыі і апішыце з'явы, якія назіраюцца.

- 336.** Пасля прапускання праз сасуд з бромнай вадой (лішак) 15 дм^3 (н. у.) сумесі этану і ацэтылену маса сасуда павялічылася на $10,4 \text{ г}$. Вызначце аб'ёмную долю этану ў сумесі газаў.
- 337.** У выніку прапускання праз сасуд з бромнай вадой (лішак) 20 дм^3 (н. у.) сумесі прапану і прапіну не паглынулася $8,8 \text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вызначце масу бромзмяшчальнага арганічнага рэчыва, якое ўтварылася ў выніку рэакцыі.
- 338.** У выніку няпоўнага гідрыравання алкіну атрымліваецца алкен, які можа існаваць у выглядзе двух прасторавых *цис-транс*-ізамераў. Пры ўзаемадзеянні атрыманага алкену з бромнай вадой утвараецца дыбромвытворнае алкану саставу $\text{C}_4\text{H}_8\text{Br}_2$. Прывядзіце структурныя формулы алкіну і алкену, а таксама ўраўненні ўсіх рэакцый, якія працякаюць.
- 339.** У выніку гідрыравання рэчыва **X** утвараецца алкан C_6H_{14} разгалінаванай будовы, пры хлараванні якога можна атрымаць чатыры структурныя ізамеры, якія змяшчаюць адзін атам хлору ў малекуле. Пры ўзаемадзеянні **X** з лішкам раствору броду ў CCl_4 утвараецца рэчыва саставу $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{Br}_4$. Прывядзіце структурную формулу і назву рэчыва **X**, калі вядома, што яно ўтрымлівае толькі адну кратную сувязь.
- 340.** Напішыце ўраўненне рэакцыі далучэння адной малекулы хлоравадароду да малекулы бутыну-2. Назавіце атрыманае рэчыва. Пры ўзаемадзеянні атрыманага рэчыва з яшчэ адной малекулай хлоравадароду ўтварылася злучэнне, атамы хлору ў якім знаходзяцца пры адным атаме вугляроду. Напішыце ўраўненне рэакцыі і назавіце прадукт, які ўтварыўся.
- 341.** Вуглевадарод **A** лягчэйшы за паветра. Пры гідрыраванні **A** ўтвараецца вуглевадарод **B**, які таксама лягчэйшы за паветра. Пры ўзаемадзеянні рэчыва **B** з вадой у прысутнасці сернай кіслаты ўтвараецца рэчыва **B**.

Рэчыва **A** можа быць атрымана дзеяннем лішку спіртавога раствору гідраксиду калію на дыхлорвытворнае алкану **Г**, у якога атамы хлору знаходзяцца пры адным атаме вугляроду. Вызначце формулы рэчываў **A—Г**, прывядзіце ўраўненні апісаных рэакцый і пакажыце ўмовы іх працякання.

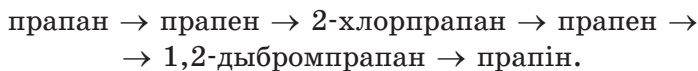
- 342.** Пры дзеянні вады на цвёрдае рэчыва **A** ўтвараецца вуглеводарод **Б**, які лягчэйшы за паветра. Пры гідрыраванні **Б** утвараецца вуглеводарод **В**, які цяжэйшы за паветра. У выніку монахларавання рэчыва **В** пры апрамяненні атрымана рэчыва **Г**. Рэчыва **Г** узаемадзейнічае са спіртавым растворам гідраксиду калію з утварэннем газападобнага (н. у.) вуглеводароду **Д**. Вызначце формулы рэчываў **A—Д**, прывядзіце ўраўненні апісаных рэакцый і пакажыце ўмовы іх працякання.

- 343.** Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:

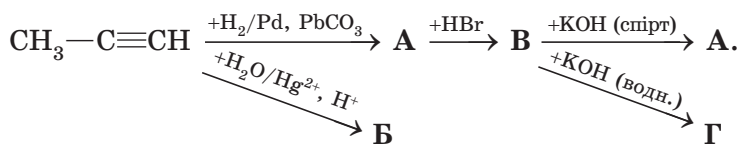


Адносная шчыльнасць па вадародзе рэчыва **A** роўная 14.

- 344.** *Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



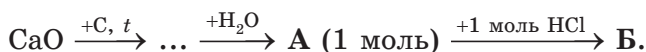
- 345.** *Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:



- 346.** Якую трывіяльную назву мае рэчыва, структурная формула якога $\text{CH}_2=\text{CHCl}$? Як атрымаць гэта рэчыва з ацэтылену? Прывядзіце ўраўненне рэакцыі. Запішыце

ўраўненне рэакцыі полімерызацыі дадзенага рэчыва. Якую масу палімера можна атрымаць з ацэтылену аб'ёмам 1 м^3 (н. у.), калі выхад прадукту рэакцыі на першай стадыі склаў 80% , а на стадыі полімерызацыі страты роўныя 35% ? Чаму роўная ступень полімерызацыі, калі сярэдняя малярная маса атрыманага палімера склала 37375 г/моль ?

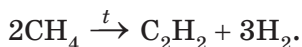
- 347.** Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:



Якую масу ўзору аксіду кальцыю неабходна ўзяць для атрымання рэчыва **Б** масай $12,5 \text{ г}$, калі агульны выхад працэсу складае 60% , а ўзор аксіду кальцыю ўтрымлівае 10% інертных прымесей?

- 348.** Маецца сумесь ацэтылену і вадароду. Аб'ёмы (н. у.) газаў роўныя $4,48 \text{ дм}^3$ і $3,36 \text{ дм}^3$ адпаведна. Вызначце колькасць (моль) газаў у сумесі, іх аб'ёмныя долі, масу сумесі, малярную масу сумесі і адносную шчыльнасць сумесі па гелію.
- 349.** Маецца сумесь прапіну і метану. Масы рэчываў у сумесі роўныя 4 г і $4,8 \text{ г}$ адпаведна. Вызначце колькасць (моль) газаў, аб'ёмы (н. у.) і аб'ёмныя долі газаў у сумесі, масу сумесі, малярную масу сумесі і адносную шчыльнасць сумесі па вадародзе.
- 350.** Маецца сумесь ацэтылену, вадароду і метану. Аб'ёмы газаў у сумесі аднолькавыя, а аб'ём сумесі роўны 40 дм^3 (н. у.). Вызначце масу сумесі, малярную масу сумесі, шчыльнасць сумесі (н. у.), масавыя долі рэчываў у сумесі.
- 351.** У сумесі ацэтылену і вуглякіслага газу на адну малекулу ацэтылену прыходзіцца дзве малекулы вуглякіслага газу. Вызначце адносную шчыльнасць па вадародзе гэтай сумесі.

- 352.** Піроліз метану можна адлюстравіць наступным ураўненнем:



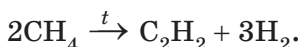
Вылічыце малярную масу сумесі газаў, якая ўтвараецца ў выніку дадзенага працэсу. Лічыце, што метан расклаўся цалкам.

- 353.** Масавыя долі этану і прапіну ў сумесі роўныя. Чаму роўныя аб'ёмныя долі газаў у сумесі і шчыльнасць сумесі (н. у.)?
- 354.** Пасля прапускання праз сасуд з бромнай вадой (лішак) $11,2 \text{ дм}^3$ (н. у.) сумесі метану і ацэтылену маса сасуда павялічылася на $7,8 \text{ г}$. Вызначце малярную масу сумесі газаў.
- 355.** У газавай сумесі аб'ёмы ацэтылену і метану адносяцца як $1 : 3$. Да гэтай сумесі дадалі невядомы газ аб'ёмам, роўным аб'ёму ацэтылену, пры гэтым малярная маса сумесі паменшылася на $3,3 \text{ г/моль}$. Вызначце малярную масу невядомага газу.
- 356.** Да сумесі, якая складаецца з вадароду аб'ёмам 20 дм^3 і вуглякіслага газу аб'ёмам 30 дм^3 , дадалі прапін. Пры гэтым адносная шчыльнасць сумесі па вадародзе павялічылася на $7,84 \%$. Вылічыце аб'ём дададзенага прапіну. Усе аб'ёмы вымераны пры н. у.
- 357.** Адносная шчыльнасць па вадародзе сумесі прапіну і прапану роўная $20,5$. Вызначце аб'ёмную долю і масавую долю прапіну ў сумесі.
- 358.** $11,2 \text{ дм}^3$ (н. у.) сумесі метану і ацэтылену мае масу 11 г . Вызначце аб'ём, масу, аб'ёмную долю і масавую долю метану ў сумесі.
- 359.** Шчыльнасць сумесі прапіну і вадароду роўная $0,429 \text{ г/дм}^3$ (н. у.). Аб'ём сумесі роўны $44,8 \text{ дм}^3$.
- а) Вызначце аб'ёмы газаў у сумесі.
- б) Дадзеную сумесь прапусцілі над нікелевым каталізітарам пры награванні. Вылічыце масу атрыма-

нага прапану, калі выхад прадукту рэакцыі склаў 70 %.

360. Адносная шчыльнасць сумесі ацэтылену і прапілену па вадародзе роўная 17,9. Маса гэтай сумесі роўная 179 г. Вылічыце аб'ём паветра (н. у.), неабходнага для поўнага спальвання названай сумесі. Аб'ёмная доля кіслароду ў паветры роўная 21 %.

361. Піроліз метану можна адлюстраваць наступным ураўненнем:



Для рэакцыі выкарыстоўвалі метан аб'ёмам 80 дм³ (н. у.). Вылічыце аб'ёмы (н. у.) і аб'ёмныя долі рэчываў у сумесі, якая ўтварылася ў выніку піролізу, калі раскладанню падвергнулася 70 % ад зыходнай колькасці метану.

362. Сумесь прапену і вадароду з адноснай шчыльнасцю па гелію 3,2 прапусцілі над нікелевым каталізатарам, пасля чаго адносная шчыльнасць газавай сумесі па кіслародзе склала 0,5. Вылічыце выхад прадукту рэакцыі.

363. Маса сумесі этылену і вадароду роўная 176 г, а аб'ём сумесі роўны 224 дм³ (н. у.). Сумесь прапусцілі над плацінавым каталізатарам. Пасля аддзялення атрыманага этану адносная шчыльнасць газавай сумесі па вадародзе склала 10,75. Вылічыце выхад прадукту рэакцыі.

364. Малярная маса сумесі этылену і вадароду роўная 12,4 г/моль. Сумесь прапусцілі над плацінавым каталізатарам, а затым праз лішак бромнай вады. У выніку гэтых аперацый малярная маса газавай сумесі павялічылася на 10,2 %. Вылічыце выхад прадукту рэакцыі.

365. Пры няпоўным дэгідрыраванні этану ўтварылася сумесь газаў, шчыльнасць па вадародзе якой 10. Вызначце аб'ёмныя долі газаў у сумесі, якая ўтварылася.

- 366.** Ацэтылен аб'ёмам 10 дм^3 (н. у.) змяшалі з вадародам аб'ёмам 16 дм^3 (н. у.). У выніку рэакцыі гідрыравання ў якасці адзінага прадукту ўтварыўся этылен, а аб'ём сумесі паменшыўся на 6 дм^3 (н. у.). Вызначце выхад прадукту рэакцыі і аб'ёмныя долі газаў у атрыманай сумесі.
- 367.** Бутын-1 аб'ёмам 25 дм^3 змяшалі з лішкам кіслароду. Сумесь падпалілі. Пасля заканчэння рэакцыі аб'ём газавай сумесі склаў 200 дм^3 . Які аб'ём кіслароду быў дададзены да бутыну-1? Усе аб'ёмы вымяраліся пры тэмпературы $150 \text{ }^\circ\text{C}$ і ціску $101,3 \text{ кПа}$.
- 368.** Бутын-1 масай $5,4 \text{ г}$ далучыў 8 г брому, пры гэтым утварылася сумесь рэчываў. Вызначце максімальны аб'ём (дм^3 , н. у.) вадароду, які можа далучыць гэта сумесь.
- 369.** Газападобная сумесь алкану з ацэтыленам мае аб'ём $8,96 \text{ дм}^3$ (н. у.). Палову сумесі прапусцілі праз сасуд з лішкам бромнай вады. Пры гэтым маса сасуда са змесцівам павялічылася на $3,9 \text{ г}$. Другую палову сумесі спалілі ў лішку кіслароду. У выніку ўтварылася вада масай $4,5 \text{ г}$. Вызначце формулу алкану. Вызначце малярную масу зыходнай сумесі вуглеводародаў.
- 370.** Алкін масай $96,3 \text{ г}$ спалілі ў лішку кіслароду. Вуглякіслы газ, які ўтварыўся, змяшалі з геліем аб'ёмам 336 дм^3 (н. у.). Малярная маса атрыманай сумесі склала 17 г/моль . Вызначце малекулярную формулу алкіну.
- 371.** Пры поўным згаранні вуглеводароду **A** масай $18,90 \text{ г}$ вылучылася $31,36 \text{ дм}^3$ вуглякіслага газу (н. у.).
- Вызначце найпрасцейшую формулу вуглеводароду **A**.
 - Вызначце малекулярную формулу вуглеводароду **A**, калі яго адноснае шчыльнасць па паветры менш **3**.
 - Прывядзіце структурныя формулы трох ізамерных рэчываў, якія задавальняюць умовам задачы.

- 372.** Масавая доля хлору ў арганічным рэчыве X роўная 56,8 %. Гэта рэчыва можа быць атрымана далучэннем адной малекулы хлоравадароду да малекулы адпаведнага вуглевадароду. Сярэдняя адносная малекулярная маса высокамалекулярнага злучэння, атрыманага полімерызацыяй рэчыва X, роўная 75 750. Вызначце сярэднюю ступень полімерызацыі высокамалекулярнага злучэння.
- 373.** Пры згаранні арганічнага рэчыва X атрымана 33,0 г CO_2 , 6,75 г H_2O і 8,4 дм³ (н. у.) HCl . Гэта рэчыва можа быць атрымана далучэннем адной малекулы хлоравадароду да малекулы адпаведнага вуглевадароду. Сярэдняя адносная малекулярная маса высокамалекулярнага злучэння, атрыманага полімерызацыяй рэчыва X, роўная 57 750. Вызначце сярэднюю ступень полімерызацыі высокамалекулярнага злучэння.
- 374.** У выніку полімерызацыі вінілхларыду масай 125 г атрыманы палімер, у якім утрымліваецца $3,01 \cdot 10^{21}$ макрамалекул. Вінілхларыд, які не ўступіў у рэакцыю полімерызацыі, можа пазбавіць колеру 160 г раствору броду ў CCl_4 з масавай доляй броду 5 %. Вылічыце: а) сярэднюю малярную масу палімера; б) ступень полімерызацыі полівінілхларыду.
- 375.** Масавая доля вугляроду ў алкіне, выражаная ў працэнтах, на 4,29 больш, чым у алкене з тым жа лікам атамаў вугляроду. Вызначце формулы алкіну і алкену.
- 376.** Маецца сумесь алкену і алкіну, прычым у малекуле алкіну лік атамаў вугляроду на адзін больш, чым у малекуле алкену. На поўнае спальванне некаторай порцыі такой сумесі спатрэбіўся кісларод масай 80,64 г. Пры гэтым утварылася вада масай 27 г. Вылічыце максімальна магчымае значэнне сумы малярных мас вуглевадародаў, якія задавальняюць умовам задачы.

377. Пры паглыннанні прадуктаў поўнага згарання некагарага алкіну лішкам вапнавай вады выпаў асадак масай 20 г. Маса раствору пры гэтым паменшылася на 8,32 г. Вызначце малекулярную формулу алкіну.

2.5. АРЭНЫ

- 378.** Прывядзіце агульную формулу гамолагаў бензолу.
- 379.** Прывядзіце структурную формулу малекулы бензолу. Вызначце тыпы гібрыдызацыі атамаў вугляроду, значэнні даўжынь сувязей вуглярод—вуглярод і значэнні валентных вуглоў у гэтай малекуле. Колькі атамаў у дадзенай малекуле знаходзіцца ў адной плоскасці?
- 380.** Намалюйце схему перакрыцця атамных арбіталей пры ўтварэнні π -сувязей у малекуле бензолу. Размясціце наступныя малекулы: ацэтылен, этылен, этан, бензол у парадку павелічэння даўжыні сувязі вуглярод—вуглярод. Як растлумачыць, што ў малекуле бензолу ўсе сувязі вуглярод—вуглярод аднолькавыя?
- 381.** Прывядзіце структурныя формулы талуолу, этылбензолу, 1,2-дыметылбензолу, 1-метыл-4-этылбензолу, ізапрапілбензолу. Вызначце сярод прыведзеных рэчываў: а) ізамеры; б) гамолагі этылбензолу.
- 382.** Прывядзіце структурныя формулы ўсіх гамолагаў бензолу саставу C_8H_{10} . Дайце назвы прыведзеным рэчывам.
- 383.** Прывядзіце структурныя формулы ўсіх гамолагаў бензолу саставу C_9H_{12} . Дайце назвы прыведзеным рэчывам.
- 384.** Як растлумачыць, што для бензолу, у адрозненне ад алкенаў, характэрны рэакцыі замяшчэння? Прывядзіце ўраўненні рэакцый этану з бромам пры награванні, гептэну-1 з бромнай вадой, бензолу з бромам у прысутнасці каталізатара $FeBr_3$.

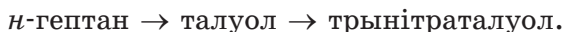
- 385.** Напішыце ўраўненні рэакцый нітравання і гідрыравання бензолу. Пакажыце ўмовы іх працякання.
- 386.** Ажыццявіце схему ператварэнняў:
 n -гексан \rightarrow бензол \rightarrow цыклагексан.
- 387.** Ажыццявіце схему ператварэнняў:
ацэтылен \rightarrow бензол \rightarrow хлорбензол.
- 388.** Ажыццявіце схему ператварэнняў:
 n -гептан \rightarrow талуол \rightarrow 4-бромталуол.
- 389.** Ажыццявіце схему ператварэнняў:
метан \rightarrow ацэтылен \rightarrow бензол \rightarrow нітрабензол.
- 390.** Якія рэчывы (гамалагі бензолу) утвараюцца ў выніку дэгідрацыклізацыі n -актану? Прывядзіце ўраўненні рэакцый і дайце назвы арганічным рэчывам, якія ўтвараюцца.
- 391.** *Запішыце ўраўненне рэакцыі бензолу з хлорам пры награванні і інтэнсіўным ультрафіялетавым асвятленні. Вызначце назву атрыманага рэчыва па сістэматычнай наменклатуры. Да якога тыпу адносіцца рэакцыя, якая працякае? Напішыце ўраўненне рэакцыі хларавання бензолу ў прысутнасці FeCl_3 . Вызначце назву атрыманага рэчыва. Да якога тыпу належыць дадзеная рэакцыя?
- 392.** *Бескаляровая вадкасць ($25\text{ }^\circ\text{C}$) **A** са спецыфічным пахам, нерастваральная ў вадзе здольна рэагаваць з хлорам з утварэннем розных злучэнняў у залежнасці ад умоў. Пры награванні і апраменьванні ўльтрафіялетавым святлом утвараецца толькі адно рэчыва, а ў прысутнасці каталізатара — два рэчывы, адно з якіх бескаляровы газ, які ўтварае пры прапусканні праз раствор нітрату серабра белы асадок. Вызначце формулу рэчыва **A** і прывядзіце ўраўненні ўсіх апісаных рэакцый.

393. Вуглеводароды **A** і **B** утрымліваюць па шэсць атамаў вугляроду ў малекулах. Рэчыва **A** не абясколервае бромную ваду і раствор марганцоўкі, але ўступае ў рэакцыю замяшчэння з бромам у прысутнасці FeBr_3 у якасці каталізатара. Рэчыва **B** абясколервае бромную ваду і раствор марганцоўкі. У выніку гідрыравання рэчыва **A** ўтвараецца злучэнне **B**, якое з'яўляецца ізамерам рэчыва **B**. Вядома таксама, што рэчыва **B** мае сіметрычную будову і здольна існаваць у выглядзе *цис*-, *транс*-ізамераў. Вызначце формулы рэчываў **A**—**B** і прывядзіце ўраўненні апісаных рэакцый.

394. *Ажыццявіце схему ператварэнняў:



395. *Ажыццявіце схему ператварэнняў:

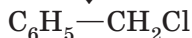
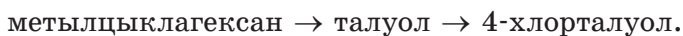


бензойная кіслата

396. *Напішыце схему рэакцыі акіслення 1,4-дыметылбензолу перманганатам калію ў кіслым асяроддзі.

397. *Вызначце будову араматычнага вуглеводароду C_9H_{12} , калі вядома, што пры яго акісленні перманганатам калію ў кіслым асяроддзі ўтвараецца злучэнне саставу $\text{C}_6\text{H}_3(\text{COOH})_3$, а пры браміраванні ў прысутнасці FeBr_3 — толькі адно монабромвытворнае. Запішыце ўраўненні апісаных рэакцый.

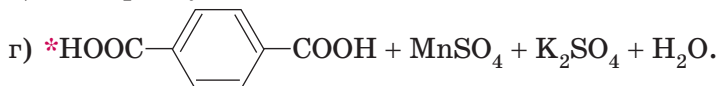
398. *Ажыццявіце схему ператварэнняў:



399. Якія рэчывы і пры якіх умовах уступілі ў рэакцыю, калі ў выніку ўтварыліся наступныя рэчывы (пазначаны ўсе прадукты рэакцый без каэфіцыентаў):



в) 2-хлорталуол + HCl;



Напішыце ўраўненні рэакцый.

- 400.** *Метыльная група арыентуе рэагент, які ўваходзіць у бензолнае кольца, у палажэнні 2 і 4, а група —COOH — у палажэнне 3. На падставе гэтых дадзеных прапануйце схему атрымання з талуолу: а) 4-бромбензойнай кіслаты; б) 3-бромбензойнай кіслаты.
- 401.** *Галаген арыентуе рэагент, які ўваходзіць у бензолнае кольца, у палажэнні 2 і 4, а нітрагрупа — у палажэнне 3. На падставе гэтых дадзеных прапануйце схему атрымання з бензолу: а) 1-бром-4-нітрабензолу; б) 1-бром-3-нітрабензолу.
- 402.** Рэчыва А саставу C₈H₈ абясколервае бромную ваду з утварэннем прадукту Б. Рэчыва А атрымліваюць у выніку дэгідрыравання гамолага бензолу В. Рэчыва А ўступае ў рэакцыю полімерызацыі з утварэннем прадукту Г, матэрыялы на аснове якога шырока прымяняюцца ў побыце. Вызначце формулы рэчываў А—Г і прывядзіце ўраўненні апісаных рэакцый.
- 403.** *Як распазнаць на падставе хімічных уласцівасцей тры вадкасці: бензол, гептан і вінілбензол (стырол)? Прывядзіце ўраўненні адпаведных рэакцый. Пакажыце ўмовы іх працякання. Апішыце з'явы, якія назіраюцца.
- 404.** Сумесь бензолу і стыролу масай 13 г можа далучыць бром масай 8 г. Вылічыце аб'ём кіслароду (н. у.), які спатрэбіцца для поўнага спальвання 26 г сумесі бензолу і стыролу названага саставу.
- 405.** Сумесь бензолу і гептану-1 можа пазбавіць колеру бромную ваду, якая змяшчае 8 г броду. Пры згаранні такой жа колькасці сумесі ўтвараецца вуглякіслы газ аб'ёмам 11,872 дм³ (н. у.). Вылічыце масавую долю бензолу ў сумесі.

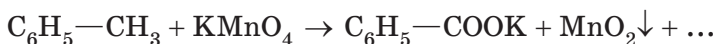
- 406.** Сумесь цыклагексану і цыклагексэну пазбаўляе колеру 400 г 8 %-нага раствору броду ў CCl_4 . Пры дэгідрыраванні такой сумесі з утварэннем бензолу атрымліваецца вадарод у колькасці, дастатковай для поўнага гідрыравання бутэну-1 масай 56 г. Вызначце масавую долю цыклагексану ў сумесі.
- 407.** Раствор бутадыену-1,3 і бутэну-2 у бензоле (маса раствору 10,5 г) можа далучыць 16 г броду. Вылічыце масавую долю бензолу ў зыходным раствору.
- 408.** Пры поўным згаранні сумесі бензолу і талуолу масай 17,7 г атрыманы вуглякіслы газ аб'ёмам 30,24 дм³ (н. у.). Вызначце масавую долю бензолу ў зыходнай сумесі.
- 409.** На поўнае згаранне сумесі бензолу і цыклагексану затрачаны кісларод аб'ёмам 26,88 дм³ (н. у.). Пры гэтым утварыўся вуглякіслы газ аб'ёмам 20,16 дм³ (н. у.). Вызначце масавую долю бензолу ў зыходнай сумесі.
- 410.** Маса вуглякіслага газу, атрыманага ў выніку згарання сумесі бензолу і талуолу, у 4,444 разы больш масы вады, якая ўтварылася. Вызначце масавую долю талуолу ў зыходнай сумесі.
- 411.** Сумесь бензолу і этылбензолу масай 2,09 г спалілі ў лішку кіслароду. Газ, які ўтварыўся, прапусцілі праз лішак вапнавай вады. Пры гэтым выпаў асадак масай 16 г. Вызначце масавую долю этылбензолу ў зыходнай сумесі.
- 412.** Пры каталітычным дэгідрыраванні сумесі гексану, цыклагексану і цыклагексэну атрымана 46,8 г бензолу і вылучылася 35,84 дм³ (н. у.) вадароду. Вядома, што зыходная сумесь можа далучыць 48 г броду. Вызначце састаў зыходнай сумесі ў масавых долях.
- 413.** Сумесь бензолу, цыклагексэну і цыклагексану пры апрацоўцы бромнай вадой далучае 16 г броду. Пры каталітычным дэгідрыраванні зыходнай сумесі атрымана

27,3 г бензолу і вадарод, аб'ём якога ў два разы меншы за аб'ём вадароду, неабходнага для поўнага гідрыравання зыходнай сумесі. Вызначце састаў зыходнай сумесі ў масавых долях.

- 414.** Вуглякіслы газ, які ўтварыўся пры спальванні вуглевадароду масай 2,12 г, які адносіцца да гамалагічнага раду бензолу, паглынулі лішкам вапнавай вады. У выніку атрымалі асадак масай 16 г. Вызначце малекулярную формулу вуглевадароду. Прывядзіце структурныя формулы ўсіх вуглевадародаў, якія задавальняюць умовам задачы.
- 415.** У выніку нітравання гамолага бензолу масай 4,8 г з выхадам 85 % было атрымана монанітравытворнае масай 5,61 г. Вызначце малекулярную і структурную формулы гамолага бензолу, калі вядома, што пры яго ўзаемадзеянні з бромам у прысутнасці FeBr_3 можа быць атрымана толькі адно монабромзмяшчальнае арганічнае рэчыва.
- 416.** Некаторая колькасць ненасычанага вуглевадароду ўступае ў рэакцыю далучэння з хлорам з утварэннем дыхлорвытворнага вуглевадароду масай 7 г. Пры дзеянні на такую ж колькасць вуглевадароду лішку бромнай вады ўтвараецца дыбромвытворнае масай 10,56 г. Вызначце формулу вуглевадароду і дайце яму назву.
- 417.** Вылічыце аб'ём бензолу ($\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$), які можна атрымаць двухстадыным сінтэзам з карбіду кальцыю масай 320 кг, калі выхад на кожнай стадыі роўны 80 %, а карбід кальцыю ўтрымлівае 10 % інертных прымесей.
- 418.** У выніку дэгідрыравання цыклагексану масай 4,2 г з выхадам 80 % атрыманы бензол. У выніку нітравання атрыманага бензолу ўтварыўся нітрабензол масай 3,69 г. Вызначце выхад прадукту рэакцыі нітравання.

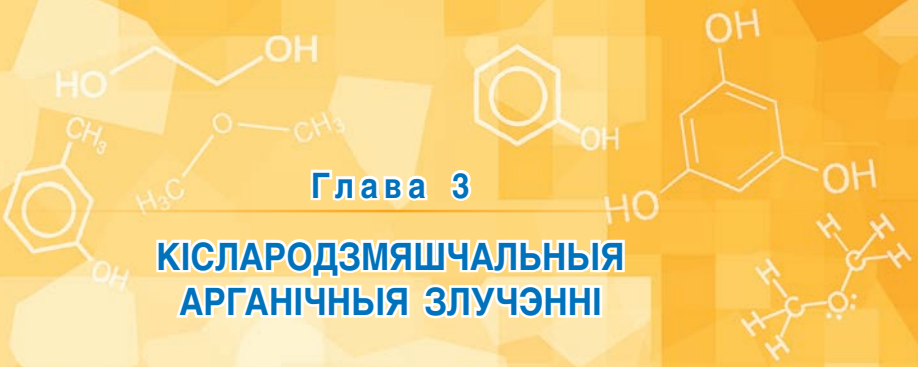
- 419.** При поўным згаранні 34,6 г сумесі двух гамолагаў бензолу, якія адрозніваюцца па саставе на адну групу CH_2 , атрымалі ваду масай 30,6 г. Вызначце малекулярныя формулы вуглеводарадаў і іх масы.
- 420.** Адносная шчыльнасць пары сумесі двух бліжэйшых гамолагаў бензолу па гелію роўная 25,1. Вызначце малекулярныя формулы вуглеводарадаў і аб'ём (н. у.) паветра, неабходнага для поўнага згарання дадзенай сумесі вуглеводарадаў масай 50,2 г.
- 421.** Сумесь вуглеводарадаў масай 34 г, якія адносяцца да гамалагічнага раду бензолу, спалілі ў кіслародзе. На спальванне было затрачана 73,92 дм³ (н. у.) кіслароду. Вылічыце масу вады, атрыманай пры згаранні названай сумесі.

- 422.** *Закончыце ўраўненне рэакцыі акіслення талуолу гарачым нейтральным растворам марганцоўкі і расстаўце каэфіцыенты:



Сумесь бензолу і талуолу агульнай масай 24,9 г апрацавалі гарачым нейтральным растворам перманганату калію. Арганічны слой і асадок аддзялілі ад раствору. Маса асадку аказалася роўная 13,05 г. Чаму роўная маса арганічнага слоя?

- 423.** *Сумесь бензолу і талуолу апрацавалі гарачым нейтральным растворам перманганату калію. Арганічны слой і асадок аддзялілі ад раствору. Устаноўлена, што маса арганічнага слоя ў выніку паменшылася на 27,6 г у параўнанні з зыходнай сумессю. Вылічыце масу асадку, які ўтварыўся.
- 424.** Адносная шчыльнасць па вадародзе газавай сумесі, якая складаецца з пары бензолу і вадароду, роўная 4,8. Пасля прапускання сумесі над каталізатарам яе шчыльнасць па азоне ўзрасла да 0,274. Вызначце аб'ёмную долю цыклагексану ў канчатковай сумесі і ступень ператварэння бензолу ў цыклагексан.

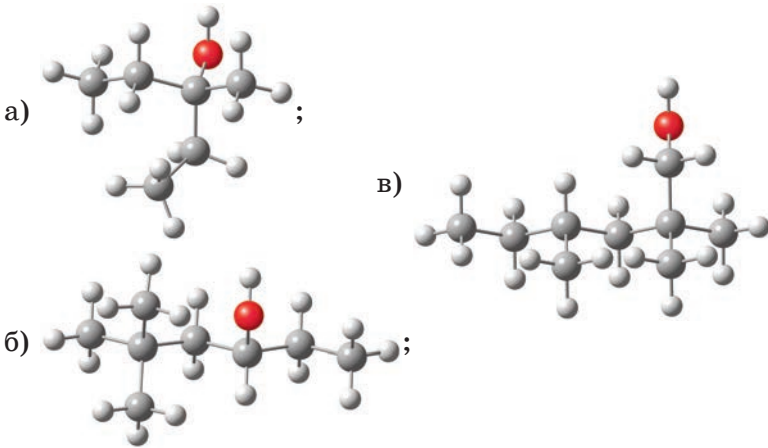


Глава 3

КІСЛАРОДЗМЯШЧАЛЬНЫЯ АРГАНІЧНЫЯ ЗЛУЧЭННІ

3.1. СПІРТЫ

425. Прывядзіце назвы рэчываў, шарастрыжнёвыя мадэлі малекул якіх:



Знайдзіце сярод названых рэчываў першасны, другасны і трацічны спірты.

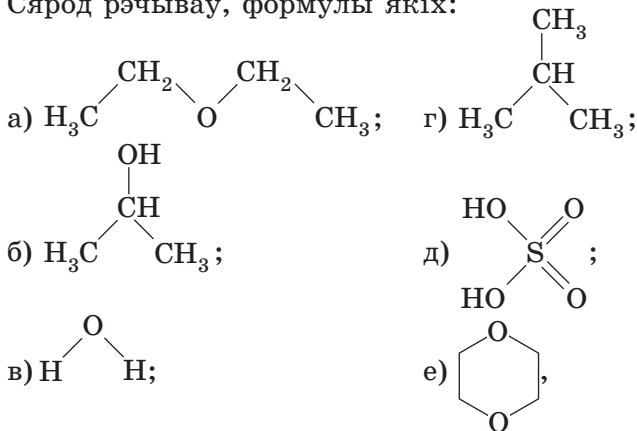
426. Для злучэнняў саставу $C_5H_{12}O$ прывядзіце прыклады ізамерыі вугляроднага шкідэта, становішча функцыянальнай групы і міжкласавай ізамерыі. Прывядзіце назвы адпаведных рэчываў.

427. Малярная маса спірту, які належыць да гамалагічнага раду метанолу, роўная 102 г/моль.

а) Вызначце малекулярную формулу спірту.

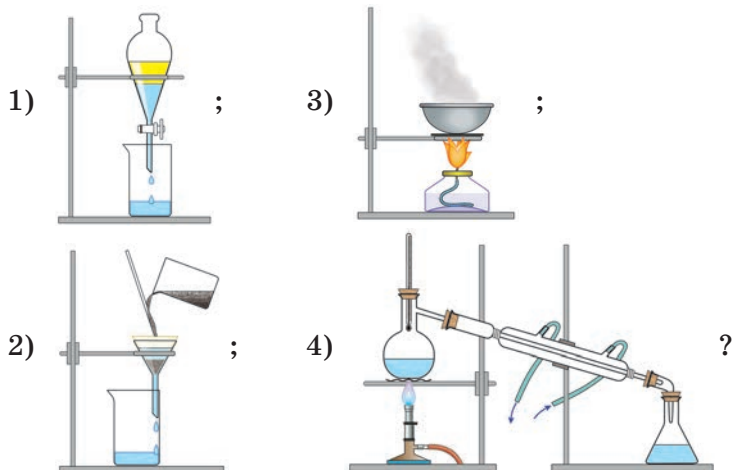
б) Прывядзіце структурныя формулы і назвы ўсіх першасных спіртоў, якія маюць такую малекулярную формулу.

428. Прыведзіце структурную формулу і назву найпрасцейшага трацічнага спірту з чатырма першаснымі атамамі вугляроду.
429. Напішыце структурную формулу двухатамнага спірту саставу $C_5H_{10}(OH)_2$, які змяшчае тры метыльныя групы.
430. Дыметылавы эфір і прапанол-1 маюць малекулярныя формулы адпаведна C_2H_6O і C_3H_8O і па саставе адрозніваюцца на адну групу CH_2 . Ці з'яўляюцца дыметылавы эфір і прапанол-1 гамолагамі? Адказ патлумачце.
431. Складзіце агульныя формулы гамалагічных радоў рэчываў:
- а) $CH_3-CH_2-CH_2OH$; в) $CH\equiv C-CH_2OH$;
 б) $CH_2=CH-CH_2OH$; г) $C_6H_5-CH_2-OH$.
432. Выкарыстоўваючы дадзеныя табліцы, прыведзенай у п. 23 вучэбнага дапаможніка, пабудуйце графік залежнасці тэмпературы кіпення першасных спіртоў з неразгалінаваным вугляродным ланцугом ад колькасці атамаў вугляроду ў іх малекулах. Выканайце заданні:
- а) растлумачце, чаму з ростам колькасці атамаў вугляроду ў малекулах спіртоў іх тэмпература кіпення павялічваецца;
- б) ці існуюць газападобныя пры н. у. спірты? Адказ патлумачце.
433. Чаму тэмпература кіпення метанолу (+65 °С) нашмат вышэйшая за тэмпературу кіпення этану (-89 °С)?
434. Сярод рэчываў, формулы якіх:



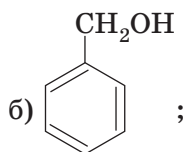
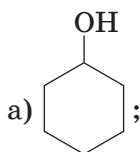
знайдзіце рэчывы, у якіх могуць быць вадародныя сувязі. Адлюструйце ўтварэнне гэтых вадародных сувязей.

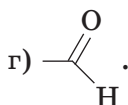
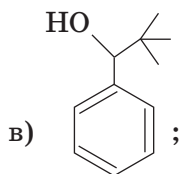
435. Сярод злучэнняў, формулы якіх прыведзены ў заданні 434, знайдзіце рэчывы, малекулы якіх здольны ўтвараць вадародныя сувязі з малекуламі вады. Адлюструйце ўтварэнне гэтых вадародных сувязей.
436. Дадзены рэчывы: прапанол-1, этанол, дыметылавы эфір, бутанол-1. Размясціце гэтыя рэчывы ў парадку павелічэння тэмператур кіпення. Адказ абгрунтуйце.
437. Шчыльнасць этанолу пры $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ роўная $0,79\text{ г/см}^3$, шчыльнасць *n*-гексану — $0,65\text{ г/см}^3$, шчыльнасць вады — 1 г/см^3 .
- Што будзе назірацца, калі змяшаць этанол з вадой?
 - Што будзе назірацца, калі змяшаць *n*-гексан з вадой?
 - Якія са спосабаў, паказаных на малюнках 1—4, варта выкарыстоўваць для падзелу сумесей, атрыманых у пунктах а) і б):



438. Выканайце заданні.
- Вылічыце шчыльнасць этану і вуглякіслага газу пры н. у.
 - Ці можна сцвярджаць, што пры н. у. этан лягчэйшы за вуглякіслы газ?
 - Ці можна вылічыць шчыльнасць метанолу пры н. у. тым жа спосабам, які вы выкарыстоўвалі ў пункце а)?

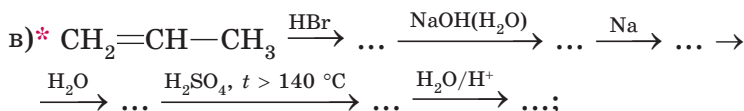
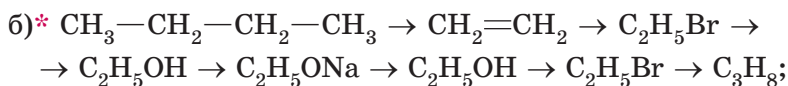
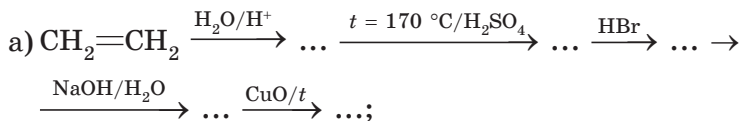
- г) Малярная маса метанолу роўная 32 г/моль, а вуглякіслага газу — 44 г/моль. Ці можна сцвярджаць, што пры н. у. метанол лягчэйшы за вуглякіслы газ?
- д) Малярная маса метанолу роўная 32 г/моль, а вады — 18 г/моль. Ці правільным будзе сцвярджэнне, што пры н. у. метанол цяжэйшы за ваду?
- 439.** Пры 20 °С у 1 літры вады раствараецца прыкладна 22 г пентанолу-1 і 0,3 г актанолу-1.
- а) Які спірт, пентанол-1 або актанол-1, лепш раствараецца ў вадзе і чаму?
- б) Вылічыце масавыя долі пентанолу-1 і актанолу-1 у іх насычаных водных растворах пры 20 °С.
- 440.** Напішыце ўраўненні рэакцый бутанолу-2: а) з натрыем; б) бромавадародам; в) *хромавай сумессю.
- 441.** Напішыце ўраўненні рэакцый, якія могуць працякаць пры награванні бутанолу-2 з канцэнтраванай сернай кіслатай.
- 442.** Вызначце формулы спіртоў, якія не могуць уступаць у рэакцыю ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі (змяненне вугляроднага шкідэта не адбываецца):
- а) прапанол-2;
- б) метанол;
- в) 3,3-дыметылбутанол-2;
- г) 2,2-дыметылбутанол-1;
- д) 3-метылбутанол-2.
- Запішыце ўраўненні ўнутрымалекулярнай (дзе гэта магчыма) і міжмалекулярнай дэгідратацыі пералічаных спіртоў.
- 443.** Вызначце формулы рэчываў, якія могуць быць атрыманы гідратацыяй адпаведнага ненасычанага злучэння без змены вугляроднага шкідэта:

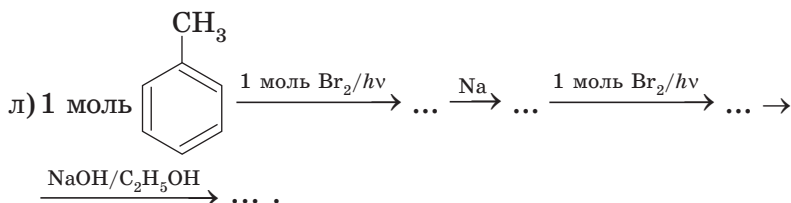
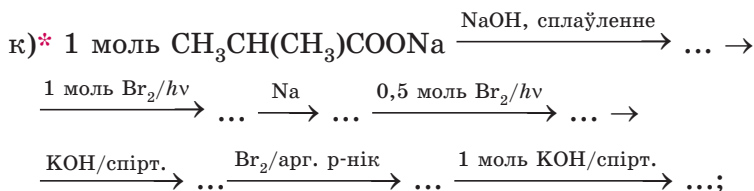
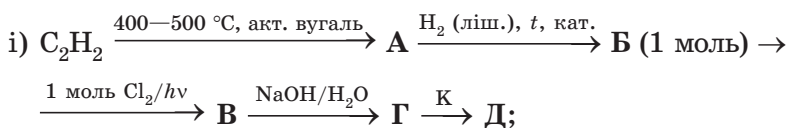
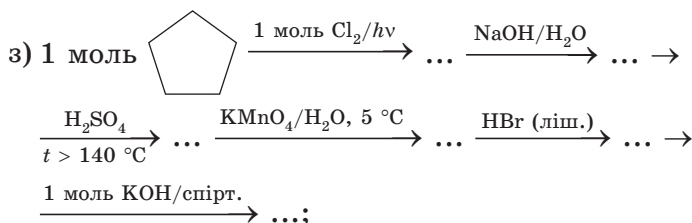
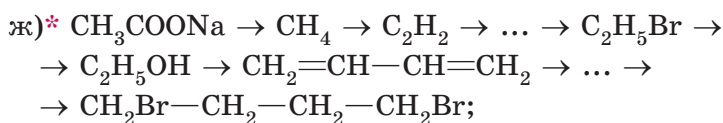
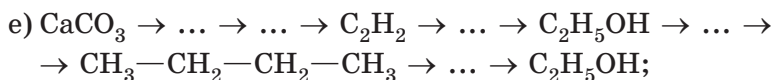
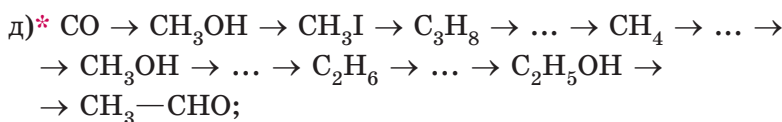
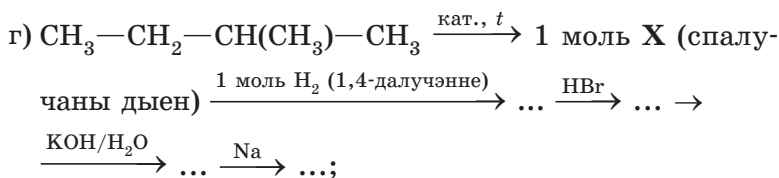




Запішыце ўраўненні рэакцый гідратацыі (дзе гэта магчыма).

444. Пры апусканні нагрэтага пачарнелага меднага дроціка ў шклянку з рэчывам А дроцік зноў стаў бліскучым і ўтварыўся альдэгід саставу C_3H_6O . Прыведзіце магчымую структурную формулу рэчыва А. Напішыце ўраўненне рэакцыі.
445. *Напішыце ўраўненні рэакцый гідратацыі ўсіх ізамерных алкенаў саставу C_4H_8 . Колькі розных спіртоў будзе атрымана? Улічыце, што далучэнне працякае па правіле Маркоўнікава.
446. Напішыце ўраўненні рэакцый усіх ізамерных хлорвытворных алканаў C_4H_9Cl з водным растворам гідраксиду натрыю. Колькі розных спіртоў будзе атрымана?
447. Знайдзіце ў сетцы інтэрнэт і ўважліва паглядзіце відэа-доследы, якія ілюструюць рэакцыю розных насычаных аднаатамных спіртоў з натрыем. Які спирт, метанол або 2-метылбутанол-2, будзе больш актыўна ўзаемадзейнічаць з натрыем? Патлумачце свой адказ.
448. Ажыццявіце хімічныя ператварэнні згодна са схемамі:





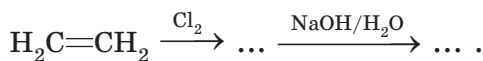
449. Напішыце ўраўненні рэакцый, пры дапамозе якіх можна атрымаць з прапанолу-2: а) 1,2-дыбромпрапан; б) 2-бромпрапан.
450. Прапануйце двухстадыйны сінтэз бутанолу-2 з *n*-бутану.
451. Напішыце ўраўненні рэакцый, пры дапамозе якіх можна атрымаць прапанол-2 з прапанолу-1.
452. Напішыце ўраўненні рэакцый, пры дапамозе якіх з этылавага спірту можна атрымаць: а) этыленгліколь; б) бензол.
453. Напішыце ўраўненні рэакцый, пры дапамозе якіх з этанолу і неарганічных рэчываў можна атрымаць бутанол-2.
454. Напішыце ўраўненні рэакцый, пры дапамозе якіх можна атрымаць з метанолу: а) поліэтылен; б) полівінілхларыд; в) 1,4-полібутадыен.
455. Злучэнне саставу $C_4H_{10}O$ рэагуе з металічным натрыем, не можа быць акіслена ў альдэгіды або кетоны без змены вугляроднага шкілета, лёгка падвяргаецца ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі. Прывядзіце структурную формулу злучэння. Напішыце ўраўненні рэакцый.
456. Спірт саставу $C_6H_{13}OH$ пры акісленні не можа ўтвараць альдэгід з тым жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле. Пры ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі спірту ўтвараецца алкен, здольны існаваць у выглядзе *цыс*-, *транс*-ізамераў. Прывядзіце структурныя формулы ўсіх спіртоў, якія задавальняюць умовам задачы. Напішыце ўраўненні рэакцый.
457. Спірт саставу $C_6H_{13}OH$ пры акісленні ўтварае альдэгід з тым жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле. Пры ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі спірту ўтвараецца алкен разгалінаванай будовы (лічыце, што змены вугляроднага шкілета пры дэгідратацыі не адбываецца). Прывядзіце структурныя формулы ўсіх спіртоў, якія задавальняюць умовам задачы. Напішыце ўраўненні рэакцый.

- 458.** Рэчыва **A** ўяўляе сабой бескаляровую вадкасць са своеасаблівым пахам, якая лягчэйшая за вадку і добра ў ёй раствараецца. Пры награванні рэчыва **A** ў прысутнасці канцэнтраванай сернай кіслаты ўтвараецца газ **B**. Вядома, што газ **B** лягчэйшы за паветра і пры прапусканні **B** праз бромную вадку назіраецца яе абясколерванне. Пры ўзаемадзеянні з бромавадародам **A** ўтварае цяжкую вадкасць **C**. Прывядзіце магчымыя структурныя формулы рэчываў **A**, **B** і **C**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 459.** Злучэнне **A** саставу $C_4H_{10}O$ рэагуе з бромавадародам, ператвараючыся ў рэчыва **B**. Рэчыва **B** рэагуе са спіртавым растворам гідраксиду калію, утвараючы рэчыва **C** саставу C_4H_8 . Рэчыва **C** узаемадзейнічае з вадой у прысутнасці сернай кіслаты з утварэннем трацічнага спірту **D**. Прывядзіце магчымыя структурныя формулы рэчываў **A**, **B**, **C** і **D**. Напішыце ўраўненні рэакцый. Лічыце, што змены вугляроднага шкідэта ў ходзе апісаных ператварэнняў не адбываецца.
- 460.** *Злучэнне **A** саставу $C_5H_{12}O$ рэагуе з натрыем і акісляецца ў альдэгід $C_5H_{10}O$. Рэчыва **A** не можа ўступаць у рэакцыю ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі без змены вугляроднага шкідэта, але пры награванні **A** з канцэнтраванай сернай кіслатай можа быць атрыманы прадукт саставу $C_{10}H_{22}O$. Прывядзіце магчымую структурную формулу рэчыва **A**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 461.** Рэчыва **A** ўяўляе сабой бескаляровую вадкасць, якая добра раствараецца ў вадзе. Пры акісленні рэчыва **A** хромавай сумессю ўтвараецца кетон **B**. Рэагуючы з ёдавадародам, **A** ўтварае рэчыва **C**. Пры ўзаемадзеянні **C** са спіртавым растворам шчолачы ўтвараецца газ **D**. Вядома, што газ **D** у паўтары разы цяжэйшы за азот. Пры прапусканні **D** праз водны раствор перманганату калію адбываецца знікненне афарбоўкі раствору і ўтвараецца рэчыва **E**. Калі ў шкідячкую з рэчывам **A** змяс-

ціць кавалачак натрыю, то пачнецца бурная рэакцыя, якая суправаджаецца вылучэннем газу. Прывядзіце магчымыя структурныя формулы рэчываў **A**, **B**, **C**, **D** і **E**. Напішыце ўраўненні рэакцый.

- 462.** Два газы **A** (простое рэчыва) і **B** (складанае рэчыва) уступаюць паміж сабой у рэакцыю пры тэмпературы 250 °C і ціску 10 МПа ў прысутнасці каталізатараў на аснове аксідаў цынку і медзі. Злучэнне **C**, якое ўтвараецца, уступае ў рэакцыю міжмалекулярнай дэгідратацыі, утвараючы пры гэтым рэчыва **D**. Прывядзіце магчымыя структурныя формулы рэчываў **A**, **B**, **C** і **D**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 463.** Пры згаранні 4,6 г арганічнага рэчыва ўтвараецца 8,8 г вуглякіслага газу і 5,4 г вады. Азначанае рэчыва з'яўляецца газам пры н. у., не рэагуе з металічным натрыем і можа быць атрымана дэгідратацыяй спірту.
- Вызначце малекулярную формулу зыходнага рэчыва.
 - Складзіце яго структурную формулу.
 - Прывядзіце ўраўненне рэакцыі яго атрымання са спірту.
- 464.** З 18,4 г этанола было атрымана 4,48 дм³ (н. у.) этылену. Вылічыце выхад прадукту рэакцыі.
- 465.** 46 г этанола нагрэлі ў прысутнасці канцэнтраванай сернай кіслаты, пры гэтым атрымалі этылен з выходам 75 %. Вылічыце аб'ём (н. у.) атрыманага этылену.
- 466.** Вылічыце масу метанола, якая спатрэбіцца для атрымання 2,99 г простага эфіру, калі рэакцыя дэгідратацыі працякае з 65%-ным выходам.
- 467.** Этыленгліколь атрымлівалі па схеме:
- $$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \dots \xrightarrow{\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}} \dots$$
- З 5,6 дм³ (н. у.) этылену атрымалі 12,4 г этыленгліколю. Вызначце сумарны выхад прадукту рэакцыі.

468. Этыленгліколь атрымліваў па схеме:



Якую масу этыленгліколю можна атрымаць з 11,2 дм³ (н. у.) этылену, калі сумарны выхад прадукту рэакцыі роўны 60 %?

469. Пры дэгідратацыі спірту масай 150 г атрымана 45,2 дм³ (н. у.) алкену. Вызначце формулу спірту.

470. Пры ўзаемадзеянні насычанага аднаатамнага спірту з натрыем вылучылася 5,6 дм³ (н. у.) вадароду і ўтварылася 48,0 г алкагаляту натрыю. Вызначце малекулярную формулу спірту.

471. Пры дэгідратацыі другаснага спірту масай 15 г атрымалі алкен, які можа пазбавіць колеру раствор, які змяшчае 40 г брома. Вызначце будову спірту.

472. Порцыю насычанага аднаатамнага спірту падзялілі на дзве роўныя часткі. Пры ўзаемадзеянні першай часткі спірту з лішкам натрыю выдзелілася 6,72 дм³ (н. у.) газу. Пры дэгідратацыі другой часткі спірту ўтварыўся алкен разгалінаванай будовы масай 33,6 г. Вызначце малекулярную формулу спірту. Прапануйце структурную формулу спірту, калі вядома, што ён не можа быць акіслены ў альдэгіды або кетоны без змены вугляроднага шкідэта.

473. Насычаны аднаатамны спірт аб'ёмам 13,1 см³ (шчыльнасць 0,79 г/см³) падвергнулі ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі і атрымалі 7,84 г алкену. Вызначце будову спірту, калі вядома, што ён не акісляецца хромавай сумессю ў альдэгіды або кетоны без разбурэння вугляроднага шкідэта.

474. У выніку ўзаемадзеяння алкену масай 5,6 г з лішкам воднага раствору перманганату калію атрымалі 9,0 г двухатамнага спірту сіметрычнай будовы. Вызначце будову зыходнага алкену.

- 475.** Злучэнне **A** пры акісленні ўтварае альдэгід. Пры ўзаемадзеянні **A** з бромавадароднай кіслотой атрымліваецца рэчыва **B** масай 14,76 г (выхад 60 % ад тэарэтычнага). Пары злучэння **B** маюць адносную шчыльнасць па паветры, роўную 4,24. Вызначце структурную формулу рэчыва **A** і яго масу. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 476.** Пры награванні 15 г насычанага аднаатамнага спірту з канцэнтраванай сернай кіслотой 80 % спірту падвергнулася міжмалекулярнай дэгідратацыі і вылучылася 1,8 г вады (іншыя працэсы не працякалі). Пры акісленні спірту можа быць атрыманы альдэгід з тым жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле. Вызначце структурную формулу спірту.
- 477.** Пры дэгідратацыі спірту масай 15 г атрымана 3,39 дм³ (у пераліку на н. у.) алкену сіметрычнай будовы (выхад 75 %). Вызначце будову спірту.
- 478.** Порцыю насычанага аднаатамнага спірту падзялілі на дзве роўныя часткі. Пры дэгідратацыі першай часткі спірту і наступнай апрацоўцы злучэння, якое ўтварылася, лішкам бромавадароду атрымана 32,7 г бромвытворнага (сумарны выхад 75 %). Пры ўзаемадзеянні другой часткі спірту з натрыем выдзелілася 4,48 дм³ (н. у.) газу. Вызначце формулу спірту.
- 479.** Насычаны аднаатамны спірт масай 300 г апрацавалі пры награванні канцэнтраванай сернай кіслотой. З выходам 74 % утварыўся газ (н. у.) аб'ёмам 67,2 дм³, які паглынулі халодным водным растворам перманганату калію. У выніку рэакцыі з выходам 70 % утварыўся мнагаатамны спірт. Вылічыце масу атрыманага спірту. Прыведзіце ўраўненні рэакцый.
- 480.** У выніку апрацоўкі насычанага аднаатамнага спірту масай 14,8 г лішкам бромавадароднай кіслаты атрымалі 20,55 г алкілбраміду (выхад 75 %). Вызначце будову спірту, калі вядома, што пры яго акісленні ўтвараецца кетон з тым жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле.

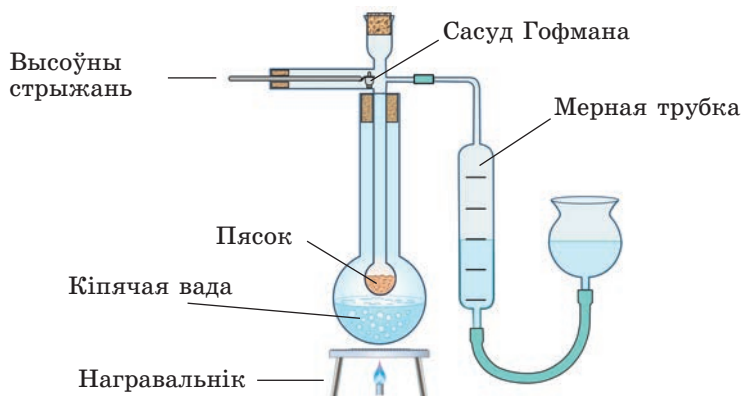
- 481.** Порцыю другаснага спірту падзялілі на дзве роўныя часткі. Аб'ём алкену, атрыманага пры дэгідратацыі першай часткі спірту, у тры разы меншы за аб'ём вуглякіслага газу, які ўтварыўся пры спальванні другой часткі. Вызначце будову спірту.
- 482.** Дэгідратацыяй першаснага аднаатамнага спірту атрыманы алкен. Палова алкену, які ўтварыўся, можа пазбавіць колеру 120 г 20% -нага (па масе) раствору брома ў арганічным растваральніку, а пры спальванні другой паловы алкену ўтвараецца 10,08 дм³ (н. у.) CO₂. Які спірт і якой масы быў падвергнуты дэгідратацыі?
- 483.** Порцыю насычанага аднаатамнага першаснага спірту падзялілі на дзве роўныя часткі. Першую частку спалілі ў лішку кіслароду. Другая частка цалкам прарэагавала з лішкам металічнага натрыю. Аб'ём атрыманага ў першым доследзе вуглякіслага газу ў 8 разоў пераўзыходзіць аб'ём вадароду, атрыманага ў другім доследзе. Вызначце структурную формулу спірту, калі вядома, што ў склад яго малекулы ўваходзяць дзве метыльныя групы.
- 484.** У выніку ўзаемадзеяння насычанага аднаатамнага спірту з каліем утварылася арганічнае рэчыва, якое змяшчае 34,8 % калію па масе. Вызначце малекулярную формулу спірту.
- 485.** Аб злучэнні А вядома наступнае: павольна рэагуе з натрыем; не можа быць акіслена ў альдэгіды або кетоны без змены вугляроднага шкілета; з канцэнтраванай саяняй кіслатай рэагуе хутка з утварэннем алкілхларыду, які змяшчае 33,3 % хлору па масе. Вызначце будову злучэння А.
- 486.** Металічны натрый масай 11,2 г цалкам растварылі ў 96% -ным (па масе) водным раствору этанолу аб'ёмам 225 см³ (шчыльнасць 0,8 г/см³). Вызначце масавыя долі рэчываў у раствору па заканчэнні рэакцыі.
- 487.** Сумесь этанолу і метанолу (маса сумесі 10,8 г) растварылі ў арганічным растваральніку. Да раствору дадалі

лішак натрыю і атрымалі $2,8 \text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вылічыце масавую долю метанолу ў сумесі (растваральнік з натрыем не ўзаемадзейнічае).

- 488.** Сумесь этанолу і этыленгліколю падзялілі на дзве роўныя часткі. Пры ўзаемадзейні першай часткі з лішкам натрыю ўтварылася 672 см^3 (н. у.) газу. Другую частку цалкам спалілі, прадукты згарання прапусцілі праз лішак вапнавай вады і атрымалі $10,0 \text{ г}$ асадку. Вылічыце масу этыленгліколю ў сумесі.
- 489.** Да $41,5 \text{ г}$ сумесі этылавага і прапілавага спіртоў дадалі лішак натрыю. Вадарод, які вылучыўся пры гэтым, змяшалі з $11,2 \text{ дм}^3$ (н. у.) неону і атрымалі сумесь са шчыльнасцю па вадародзе $6,13$. Вылічыце масавыя доли спірту ў зыходнай сумесі.
- 490.** Порцыю насычанага аднаатамнага спірту падзялілі на дзве роўныя часткі. Першая частка цалкам прарэагавала з лішкам металічнага натрыю, пры гэтым было атрымана $6,72 \text{ дм}^3$ (н. у.) вадароду. Другую частку змяшалі з $28,8 \text{ см}^3$ вады і атрымалі раствор з масавай доляй спірту 40% . Вызначце малекулярную формулу спірту.
- 491.** Пры ўзаемадзейні натрыю з сумессю вады, метанолу і бутанолу-1 вылучыўся газ масай 30 мг . Вызначце масу натрыю, які ўступіў у рэакцыю.
- 492.** Пры міжмалекулярнай дэгідратацыі сумесі роўных колькасцей (моль) двух насычаных першасных аднаатамных спіртоў вылучылася $10,8 \text{ г}$ вады і ўтварылася $61,2 \text{ г}$ сумесі арганічных злучэнняў, якія належаць да аднаго і таго ж класа (выхад 100%). Вызначце формулы спіртоў.
- 493.** Пары этанолу прапусцілі над каталізатарам. У выніку частка этанолу падверглася ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі і ўтварылася сумесь газаў ($110 \text{ }^\circ\text{C}$ і атмасферны ціск), шчыльнасць па вадародзе якой роўная 20 . Вызначце масавую долю этанолу ў гэтай сумесі.

- 494.** Пару этанолу прапусцілі над каталізатарам. У выніку частка этанолу падверглася ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі і ўтварылася сумесь газаў (110 °С і атмасферны ціск), у якой утрыманне этанолу складае 20 % па аб'ёме. Вылічыце адносную шчыльнасць па вадародзе гэтай газавай сумесі.
- 495.** Сумесь роўных аб'ёмаў вадароду і чаднага газу вытрымалі над каталізатарам пры награванні пад ціскам, у выніку чаго аб'ёмная доля вадароду ў сумесі знізілася да 20 %. Вылічыце аб'ёмную долю метанолу ў газавай сумесі, якая ўтварылася.
- 496.** Сумесь роўных аб'ёмаў вадароду, чаднага газу і метанолу вытрымалі над каталізатарам пры награванні пад ціскам, у выніку чаго аб'ёмная доля метанолу ў сумесі павялічылася да 50 %. Вылічыце аб'ёмную долю (%) вадароду ў газавай сумесі, якая ўтварылася (ва ўмовах доследу метанол — газ).
- 497.** Газападобную сумесь, якая складаецца з роўных аб'ёмаў этылену і вадзяной пары, прапусцілі над каталізатарам (H_3PO_4). Пасля гэтага адносная шчыльнасць газавай сумесі па паветры пры 110 °С і атмасферным ціску склала 0,933. Вылічыце выхад прадукту рэакцыі.
- 498.** Газападобную сумесь, якая складаецца з этылену і вадзяной пары, узятых у аб'ёмных адносінах 2 : 3, вытрымлівалі ў закрытым сасудзе пастаяннага аб'ёму, які змяшчае каталізатар, пры пастаяннай тэмпературы. У выніку працякання рэакцыі гідратацыі ціск у сасудзе зменшыўся на 25 %. Вылічыце выхад прадукту рэакцыі.
- 499.** Сумесь этылену і пары вады (вада ўзята ў лішку) прапусцілі над каталізатарам. У выніку з выхадам 82 % быў атрыман этанол. Пасля выдалення этанолу адносная шчыльнасць газавай сумесі па гелію склала 4,87 (150 °С, 101,3 кПа). Вызначце ўтрыманне пары вады (% па аб'ёме) у зыходнай газавай сумесі.

- 500.** Змяшалі 3 м^3 дыметылавага эфіру і лішак кіслароду. Сумесь падпалілі. Пасля заканчэння рэакцыі аб'ём газавай сумесі склаў 17 м^3 . Які аб'ём кіслароду быў дададзены да дыметылавага эфіру? (Вымярэнні праводзілі пры $150 \text{ }^\circ\text{C}$ і ціску $101,3 \text{ кПа}$.)
- 501.** Вызначце масу вады, якая ўтварылася ў выніку спалвання дыметылавага эфіру (газ пры н. у.) у кіслародзе (лішак), калі аб'ём зыходнай сумесі рэакцыі складаў 10 дм^3 (н. у.), а пасля завяршэння рэакцыі і прывядзення да зыходных умоў ён паменшыўся ў $1,497$ раза. Аб'ём вады і растваральнасць у ёй газаў не прымаць да ўвагі. Усе аб'ёмы вымяралі пры н. у.
- 502.** Малярную масу рэчываў, якія ўяўляюць сабой лёгкакіпячыя вадкасці, можна вымераць з дапамогай прыбора, адлюстраванага на малюнку 17.



Мал. 17

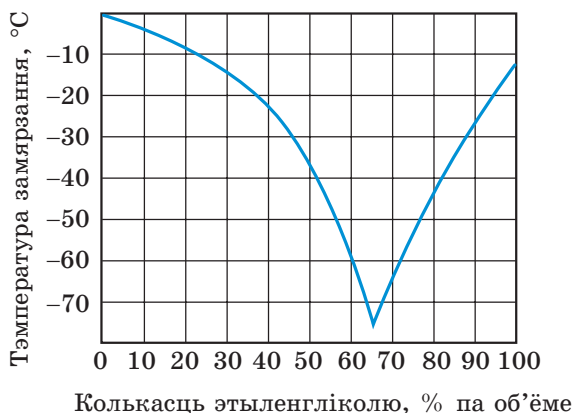
Для вызначэння малярнай масы невядомай вадкасці X $1,000 \text{ г}$ яе змясцілі ў сасуд Гофмана (невялікую шкляначку). Пасля таго як пры дапамозе высоўнага стрыжня сасуд быў скінуты на нагрэты пясок і рэчыва X цалкам выпарылася, з мернай трубки было выпцеснена 825 мл вадкасці.

- а) Па выніках апісанага эксперымента вылічыце малярную масу пары рэчыва X , калі вядома, што шчыль-

насьць пентану, вымераная ва ўмовах доследу, роўная $2,35 \text{ г/дм}^3$.

- б) Значэнне малярнай масы рэчыва **X**, вызначанае іншымі метадамі, роўнае 32 г/моль . Устаноўлена, што памылка пры вызначэнні малярнай масы ў апісаным эксперыменце абумоўлена тым, што ў пары рэчыва **X** часткова дымерызавана. Выкарыстоўваючы правільнае значэнне малярнай масы і вынікі, атрыманыя ў п. а), вылічыце, колькі малекул X_2 прыпадае на кожныя 100 малекул **X** у пары.
- в) Прапануйце магчымую структуру рэчыва **X** і растлумачце прычыну яго дымерызацыі.

503. Водныя растворы этыленгліколю маюць нізкую тэмпературу замярзання. Дзякуючы гэтаму этыленгліколь выкарыстоўваецца ў вытворчасці антыфрызаў — вадкасцей, якія не замярзаюць пры нізкай тэмпературы і прымяняюцца для ахаладжэння аўтамабільных рухавікоў. На графіку прыведзена залежнасьць тэмпературы замярзання ад канцэнтрацыі (у % па аб'ёме) этыленгліколю ў водным раствору (мал. 18).



Мал. 18

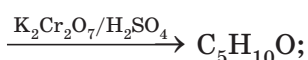
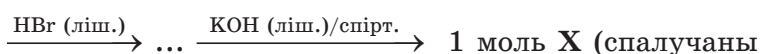
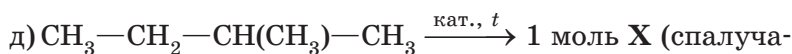
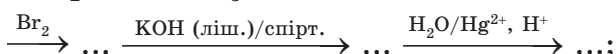
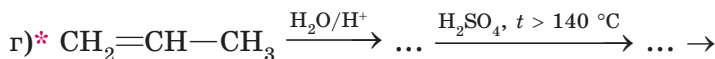
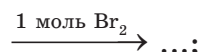
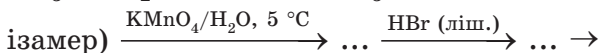
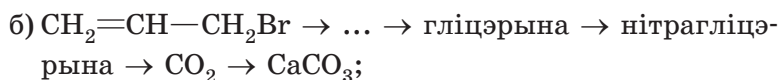
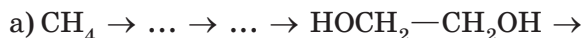
- а) Вызначце тэмпературу замярзання 60%-нага (па аб'ёме) воднага раствору этыленгліколю.

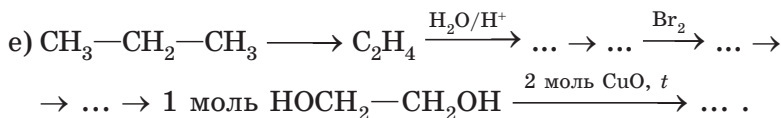
- б) Змяшалі 35 г этыленгліколю (шчыльнасць $1,11 \text{ г/см}^3$) і 100 г дыстыляванай вады. Вызначце тэмпературу замярзання такой сумесі.
- в) Які аб'ём этыленгліколю неабходна дадаць да 100 мл вады, каб атрыманая сумесь мела тэмпературу замярзання, роўную $-35 \text{ }^\circ\text{C}$?

504. Напішыце ўраўненні рэакцыі гліцэрыны: а) з натрыем; б) бромавадародам; в) азотнай кіслатай; г) гідраксидам медзі(II).

505. Як пры дапамозе хімічнай рэакцыі можна адрозніць этылавы спірт ад этыленгліколю? Прывядзіце ўраўненне гэтай рэакцыі.

506. Ажыццявіце хімічныя ператварэнні згодна са схемамі:





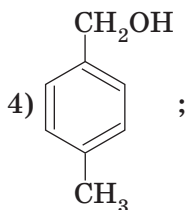
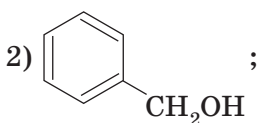
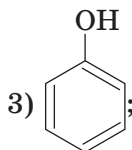
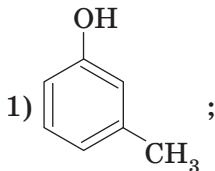
507. Пры ўзаемадзеянні 0,3 моль насычанага спірту з лішкам металічнага натрыю ўтвараецца 6,72 дм³ (н. у.) газу. Пры згаранні 19,0 г спірту ў лішку кіслароду ўтвараецца 16,8 дм³ (н. у.) газу. Прапануйце магчымую структурную формулу спірту і прывядзіце формулу яго бліжэйшага гамолага.

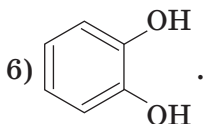
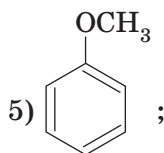
508. Сумесь змяшчае аднолькавы лік малекул метанолу і этыленгліколю. Калі ўсе атамы вадароду гідраксільных груп у такой сумесі замясціць на атамы натрыю, то вадароду, які вылучыўся, хопіць для поўнага гідравання сумесі этылену і ацэтылену (аб'ём сумесі пры н. у. роўны 13,44 дм³), у якой аб'ёмная доля ацэтылену роўная 75 %. Знайдзіце масу этыленгліколю ў сумесі.

509. Пры даданні лішку натрыю да 21,82 г сумесі метанолу, этанолу і гліцэрыны вылучылася 7,168 дм³ (н. у.) вадароду. З такой жа колькасці сумесі можна атрымаць 27,24 г рэчыва, якое з'яўляецца асновай дынаміту. Вызначце масавыя долі рэчываў у зыходнай сумесі.

3.2. ФЕНОЛЫ

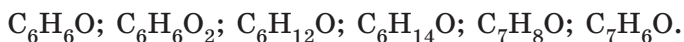
510. Сярод пералічаных рэчываў знайдзіце гамолагі і ізамеры:





511. Напішыце структурныя формулы ўсіх ізамерных злучэнняў саставу C_7H_8O , якія змяшчаюць бензольнае кольца. Да якога класа арганічных рэчываў яны належаць?

512. Сярод пералічаных знайдзіце формулы, якія могуць адпавядаць фенолам:



Для кожнага выпадку запішыце структурныя формулы ўсіх ізамерных фенолаў.

513. Прывядзіце структурныя формулы ўсіх бліжэйшых гамолагаў 2-метылфенолу.

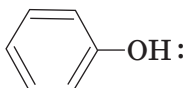
514. Параўнайце хімічныя ўласцівасці фенолу і бензілавага спірту на прыкладзе рэакцый: а) з натрыем; б) гідраксідам натрыю; в) бромавадародам; г) бромнай вадой.

515. Размясціце рэчывы ў парадку павелічэння кіслотных уласцівасцей: этанол, вугальная кіслата, фенол, вада. Улічваючы, што ў растворы слабую кіслату з солі можна выцесніць больш моцнай кіслатай, пацвердзіце свой адказ ураўненнямі адпаведных рэакцый.

516. Прывядзіце структурныя формулы ўсіх ізамерных рэчываў саставу C_7H_8O , якія ўтрымліваюць гідракільную групу, бензольнае кольца і пры дзеянні бромнай вады лёгка ўступаюць у рэакцыю замяшчэння. Напішыце ўраўненні рэакцый гэтых рэчываў з бромнай вадой.

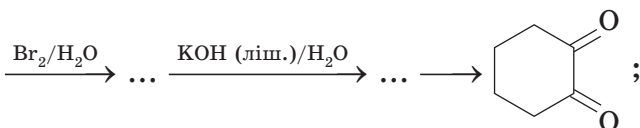
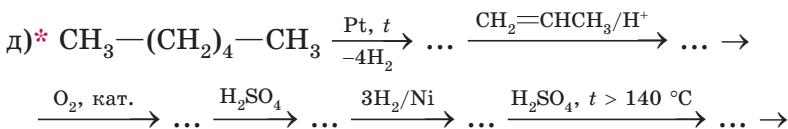
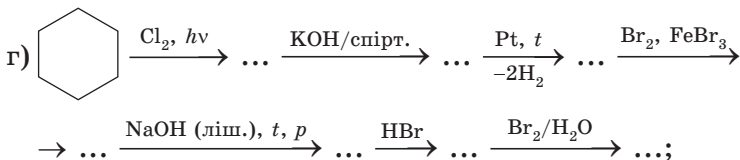
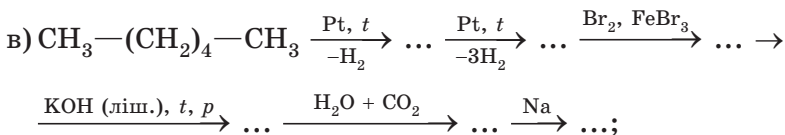
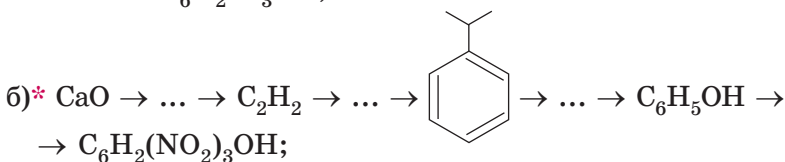
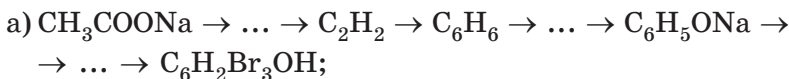
517. Прывядзіце структурныя формулы ўсіх ізамерных рэчываў саставу $C_8H_{10}O$, якія ўтрымліваюць гідракільную групу, бензольнае кольца і не рэагуюць з $NaOH$, але рэагуюць з Na . Напішыце ўраўненні рэакцый гэтых рэчываў з натрыем і бромавадародам.

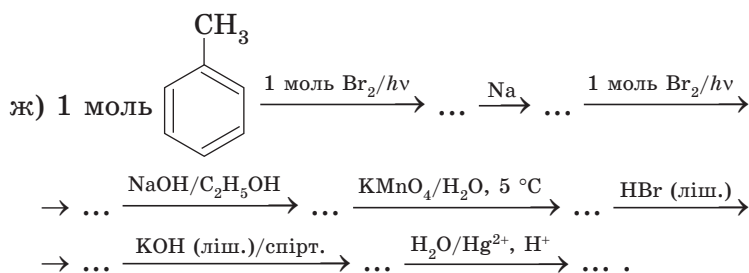
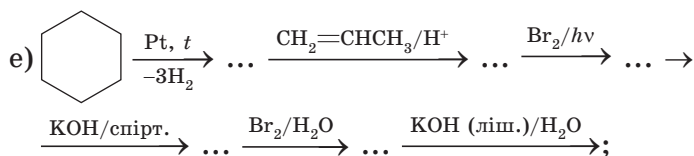
518. Вызначце сцвярджэнні, справядлівыя для рэчыва, формула якога



- 1) з'яўляецца араматычным спіртам;
- 2) пры дзеянні бромнай вады ўтварае белы асадак;
- 3) у адрозненне ад этанолу рэагуе з растворам гідраксіду натрыю;
- 4) атрымліваюць шляхам далучэння вады да бензолу;
- 5) выцягваюць вугальную кіслату з солей;
- 6) дрэнна раствараецца ў халоднай вадзе.

519. Ажыццявіце хімічныя ператварэнні згодна са схемамі:





- 520.** Злучэнне **A** — бескаляровае крышталічнае рэчыва, якое афарбоўвае полымя ў жоўты колер, добра растваральнае ў вадзе. Пры прапусканні газу **B** праз водны раствор рэчыва **A** раствор мутнее з-за ўтварэння рэчыва **C**, мала растваральнага ў халоднай вадзе, але добра растваральнага ў шчолачах. Рэчыва **C** мае характэрны пах, і пры яго згаранні ўтвараецца газ **B**. Пры ўзаемадзеянні **C** з сумессю канцэнтраваных азотнай і сернай кіслот утвараецца выбуховае рэчыва **D**. Прывядзіце формулы рэчываў **A**, **B**, **C** і **D**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 521.** Злучэнне **A** — бескаляровае крышталічнае рэчыва, якое афарбоўвае полымя ў фіялетава колер, добра растваральнае ў вадзе. **A** можа быць атрымана ўзаемадзеяннем рэчыва **B** з растворам шчолачы. Пры ўзаемадзеянні **B** з бромнай вадой адбываецца яе абясколерванне і ўтвараецца белы асадок **C**. Прывядзіце формулы рэчываў **A**, **B** і **C**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 522.** Рэчыва **A** саставу $C_9H_{10}O$ ўзаемадзейнічае з растворам броду ў CCl_4 (растваральнік), ператвараючыся ў злучэнне $C_9H_{10}Br_2O$, а з водным растворам перманганату калію на холадзе ўтварае злучэнне $C_9H_{12}O_3$. **A** не ўзаемадзейнічае з водным растворам гідраксиду натрыю, але рэагуе з металічным натрыем з вылучэннем вадароду.

Прывядзіце магчымую структурную формулу рэчыва А і напішыце ўраўненні рэакцый.

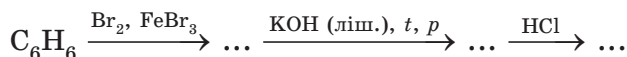
- 523.** У чатырох непадпісаных прабірках знаходзяцца водныя растворы рэчываў: прапанолу-1, этыленгліколю, фенолу, алілавага спірту ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$). У вашым распараджэнні маюцца водныя растворы броду, сульфату медзі(II) і гідраксиду калію. Як пры дапамозе наяўных рэактываў адрозніць рэчывы ў прабірках? Падрабязна апішыце ход эксперымента і назірання.
- 524.** Маецца сумесь фенолу і бензілавага спірту. Як можна раздзяліць гэтую сумесь? Падрабязна апішыце паслядоўнасць усіх дзеянняў і прывядзіце ўраўненні ўсіх хімічных рэакцый, якія працякаюць пры гэтым.
- 525.** Раствор фенолу ў этаноле (маса раствору 50 г) можа прарэагаваць з $8,2 \text{ см}^3$ 20%-нага па масе раствору NaOH (шчыльнасць раствору роўная $1,22 \text{ г/см}^3$). Вылічыце масавую долю фенолу ў зыходным раствору.
- 526.** У водны раствор з масавай доляй гідраксиду калію, роўнай 4,2%, дадалі фенол. Рэчывы прарэагавалі цалкам. Вызначце масавую долю солі ў атрыманым раствору.
- 527.** Сумесь утрымлівае бензілавы спирт і фенол. Гэту сумесь падзялілі на дзве роўныя часткі. Да адной часткі дадалі лішак натрыю і атрымалі 784 см^3 (н. у.) газу. Пры ўзаемадзеянні другой часткі з лішкам бромнай вады было атрымана 6,62 г асадку. Вызначце масу бензілавага спірту ў сумесі.
- 528.** Раствор фенолу ў этаноле (маса раствору 19,34 г) падзялілі на дзве роўныя часткі. Пры дадаванні лішку бромнай вады да адной часткі атрымалі 3,31 г асадку. Які аб'ём (н. у.) вуглякіслага газу вылучыцца пры поўным спальванні другой часткі раствору?
- 529.** Сумесь бензілавага спірту і фенолу падзялілі на дзве роўныя часткі. Адна частка можа прарэагаваць з $12,5 \text{ см}^3$ раствору з малярнай канцэнтрацыяй KOH 10 моль/ дм^3 . Пры поўным згаранні другой часткі сумесі

вылучаецца $24,64 \text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вызначце масу і масавую долю бензілавага спірту ў сумесі.

- 530.** Сумесь фенолу і талуолу ў мольных адносінах 1 : 2 апрацавалі лішкам бромнай вады. Пры гэтым утварылася $33,1 \text{ г}$ 2,4,6-трыбромфенолу. Вызначце масу талуолу ў сумесі.
- 531.** Пры дзеянні лішку металічнага натрыю на сумесь, якая змяшчае роўныя колькасці (моль) бензілавага спірту, фенолу і этыленгліколю, вылучылася $5,60 \text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вызначце масу фенолу ў сумесі.
- 532.** Сумесь фенолу і гамолага бензолу ў мольных суадносінах 2 : 1 (маса сумесі $7,35 \text{ г}$) апрацавалі лішкам бромнай вады і атрымалі $16,55 \text{ г}$ 2,4,6-трыбромфенолу. Вызначце малекулярную формулу гамолага бензолу і напішыце структурныя формулы ўсіх рэчываў, якія маюць такую малекулярную формулу і задавальняюць умовам задачы.
- 533.** Сумесь двух ізамерных рэчываў, адно з якіх з'яўляецца гамолагам фенолу, а другое — араматычным спіртам, падзялілі на дзве роўныя часткі. Адна частка можа прарэагаваць з 25 см^3 40% -нага па масе раствору КОН (шчыльнасць раствору роўная $1,4 \text{ г/см}^3$). Пры дадаванні лішку натрыю да другой часткі сумесі было атрымана $7,0 \text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вылічыце масавыя долі рэчываў у зыходнай сумесі. Ці можна вызначыць малекулярныя формулы гэтых рэчываў?
- 534.** Маецца $21,8 \text{ г}$ сумесі бензолу, фенолу і *n*-гептану. Колькасці (моль) усіх рэчываў у сумесі роўныя. Сумесь апрацавалі лішкам воднага раствору КОН. Вадкі арганічны слой аддзялілі. Вызначце яго масу.
- 535.** Раствор фенолу ў бензоле (маса раствору роўная 20 г) апрацавалі лішкам воднага раствору гідраксиду калію. Водны слой аддзялілі. Арганічны слой апрацавалі нітруючай сумессю і з выхадам 65 % атрымалі монанітравытворнае масай $18,4 \text{ г}$. Вызначце масавую долю фенолу ў зыходным раствору.

- 536.** Сумесь бензолу, фенолу і метылфенолу (маса сумесі 18,56 г) апрацавалі лішкам воднага раствору шчолачы. У выніку маса арганічнага слоя паменшылася на 2,96 г. Такую ж сумесь масай 0,928 г цалкам спалілі, прадукты згарання прапусцілі праз лішак вапнавай вады і атрымалі 6,95 г асадку. Вылічыце масавыя долі рэчываў у зыходнай сумесі.
- 537.** Металічны натрый масай 4,6 г цалкам прарэагаваў з сумессю, якая змяшчае этыленгліколь, бензілавы спірт і фенол. Які аб'ём (н. у.) газу вылучыўся пры гэтым?
- 538.** Пры дзеянні металічнага натрыю на сумесь, якая змяшчае бензілавы спірт, фенол і этыленгліколь, вылучылася 1,12 дм³ (н. у.) газу. Якая маса натрыю прарэагавала?

- 539.** З бензолу масай 11,7 г па схеме:

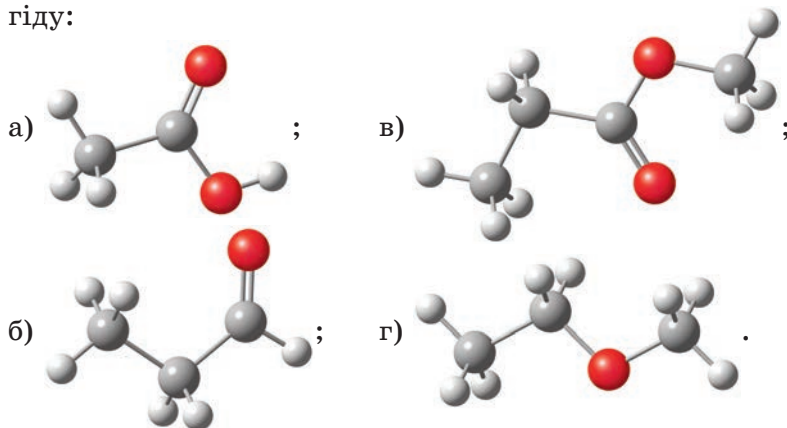


атрымалі 6,77 г фенолу. Вызначце выхад прадукту рэакцыі на першай стадыі, калі сумарныя страты на другой і трэцяй стадыях працэсу склалі 20 %.

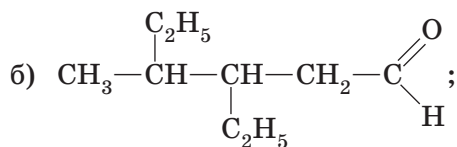
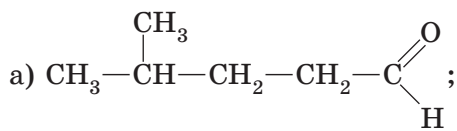
- 540.** Які аб'ём 9,4% -нага па масе раствору фенолу ў этаноле (шчыльнасць раствору роўная 0,9 г/см³) павінен прарэагаваць з лішкам металічнага натрыю, каб вылучыўся вадарод аб'ёмам 5,6 дм³ (н. у.)?
- 541.** Пры дзеянні на араматычнае злучэнне **A** масай 23,5 г канцэнтраванай азотнай кіслаты ўтвараецца рэчыва **B**, якое змяшчае тры нітрагрупы. Пры ўзаемадзеянні ўсяго рэчыва **B**, якое ўтварылася ў першым доследзе, з лішкам пітной соды вылучаецца вуглякіслы газ у колькасці, роўнай колькасці рэчыва **B**, і ўтвараецца соль **C** масай 50,2 г. Вызначце формулу рэчыва **A**, калі вядома, што выхад рэакцыі нітравання роўны 80 %. Прывядзіце структурныя формулы рэчываў **A**, **B** і **C**. Параўнайце кіслотныя ўласцівасці рэчываў **A**, **B** і вугальнай кіслаты.

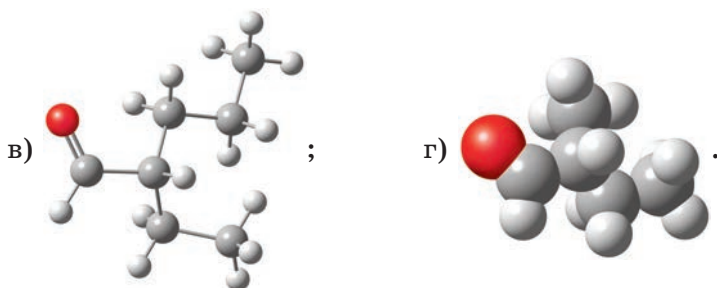
3.3. АЛЬДЭГІДЫ

542. Прывядзіце агульную формулу гамолагаў мурашынага альдэгіду.
543. Пакажыце шарастрыжнёвую мадэль малекулы альдэгіду:

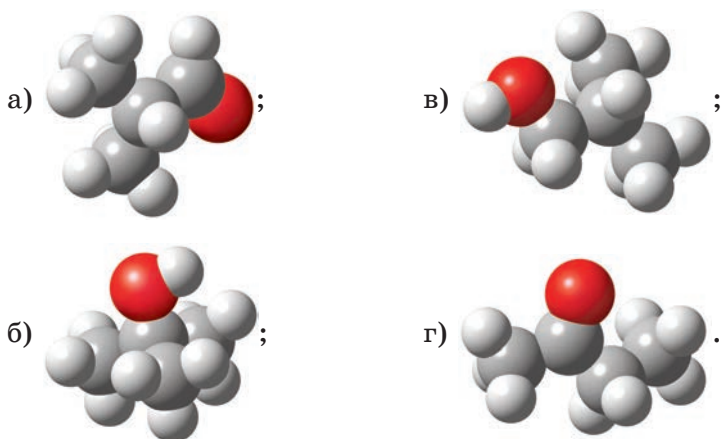


544. Намалюйце схему перакрыцця атамных арбіталей пры ўтварэнні σ - і π -сувязей у малекуле метаналу. Пазначце тып гібрыдызацыі атама вугляроду. Размясціце наступныя малекулы: метанол, метаналь, фенол у парадку змяншэння даўжыні сувязі вуглярод—кісларод.
545. Прывядзіце структурныя формулы і назвы ўсіх ізамэрных альдэгідаў саставу $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.
546. Прывядзіце структурныя формулы ўсіх ізамэрных альдэгідаў і кетонаў саставу $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.
547. Дайце назвы альдэгідам, структурныя формулы і мадэлі малекул якіх:



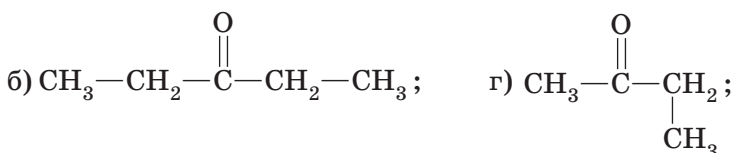
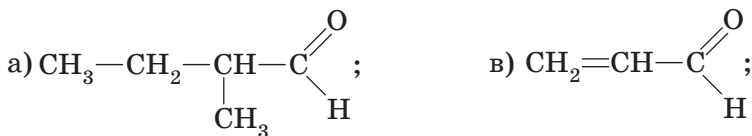


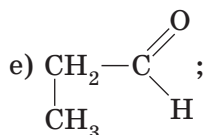
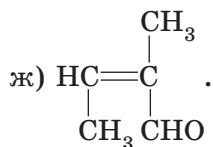
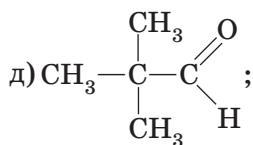
548. *Прыведзены мадэлі малекул:



Дайце назвы ўсім прыведзеным рэчывам. Пакажыце рэчывы, якія з'яўляюцца ізамерамі. Пакажыце мадэлі малекул, якія змяшчаюць π -сувязь.

549. Сярод прыведзеных формул рэчываў пакажыце формулы насычаных альдэгідаў і прывядзіце іх назвы:

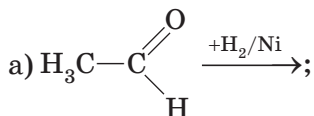




Сярод прыведзеных рэчываў пакажыце гамалагі рэчываў а), б) і в). Пакажыце формулы рэчываў, якія з'яўляюцца ізамерамі.

- 550.** У якіх агрэгатных станах пры тэмпературы 25 °С знаходзяцца метаналь, этаналь, метанол, этанол? Чаму тэмпературы кіпення альдэгідаў значна ніжэй, чым спіртоў з такім жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле?
- 551.** Як змяняецца растваральнасць у вадзе (пры 20 °С) у радзе альдэгідаў: этаналь; прапаналь; бутаналь; пентаналь? Чаму растваральнасць у вадзе этаналю вышэйшая, чым метаналю? Патлумачце свой адказ.
- 552.** Для альдэгідаў характэрны рэакцыі далучэння. Якая сувязь вуглярод—кісларод (σ - або π -) разбураецца ў выніку дадзеных рэакцый? Патлумачце свой адказ.
- 553.** Напішыце ўраўненні рэакцый, пакажыце ўмовы іх працякання і назавіце рэчывы, якія атрымліваюцца ў выніку далучэння вадароду: а) да метаналю; б) этаналю; в) 2-метылбутаналю; г) ацэтонау.
- 554.** Напішыце ўраўненні рэакцый, пакажыце ўмовы іх працякання і апішыце з'явы, якія будуць назірацца пры акісленні аміячным растворам аксиду серабра (лішак): а) ацэталдэгіду; б) мурашынага альдэгіду.
- 555.** Напішыце ўраўненні рэакцый, пакажыце ўмовы іх працякання і апішыце з'явы, якія будуць назірацца пры акісленні гідраксидам медзі(II): а) этаналю; б) бутаналю. Як атрымліваюць гідраксід медзі(II) для дадзенай рэакцыі? Прыведзіце ўраўненне рэакцыі і апішыце з'явы, якія будуць назірацца.

- 556.** У выніку награвання воднага раствору рэчыва **A** з гідраксідам медзі(II) утвараюцца кіслата **B** і асадак чырвонага колеру. Пры прапусканні сумесі рэчыва **A** з вадародам над нагрэтым нікелевым каталізатарам утвараецца спірт **B**. Пры награванні **B** з канцэнтраванай сернай кіслатой утвараецца дыэтылавы эфір. Вызначце формулы рэчываў **A—B** і прывядзіце ўраўненні рэакцый, апісаных у заданні.
- 557.** Прапануйце спосаб атрымання бромэтану з воцатнага альдэгіду ў дзве стадыі.
- 558.** Прапануйце два спосабы атрымання воцатнага альдэгіду з бромэтану.
- 559.** *Бескаляровы газ **A** лягчэйшы за паветра, пры акісленні кіслародам у прысутнасці хларыдаў паладыю(II) і медзі(II) утварае злучэнне **B**. Пры прапусканні сумесі пары рэчыва **B** з вадародам над нікелевым каталізатарам утвараецца рэчыва **B**. Рэчыва **B** таксама можна атрымаць у выніку гідратацыі газу **A** ў прысутнасці сернай кіслаты. Пры награванні **B** з гідраксідам медзі(II) утвараецца рэчыва **Г**, якое афарбоўвае лакмус у чырвоны колер. Вызначце формулы рэчываў **A—Г**. Прывядзіце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць.
- 560.** Рэчыва **A** ўступае ў рэакцыю «сярэбранага люстра» з утварэннем рэчыва **B**. **B** рэагуе з метанолам, утвараючы рэчыва **B**. Пры згаранні 1 моль **B** вылучаецца ў 1,5 раза больш вуглякіслага газу, чым пры згаранні 1 моль **B**. Вызначце формулы рэчываў **A—B**. Прывядзіце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць.
- 561.** У выніку награвання воднага раствору рэчыва **A** з аміячным раствором аксіду серабра на сценках прабіркы ўтварыўся асадак (мал. 19). Пакажыце спосаб атрымання рэчыва **A**:

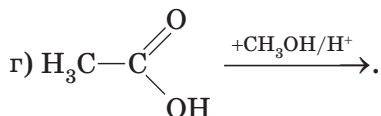
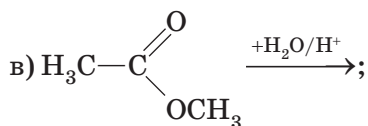
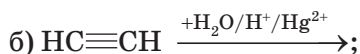




Мал. 19

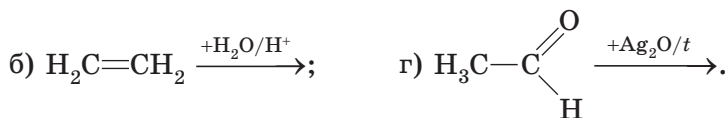
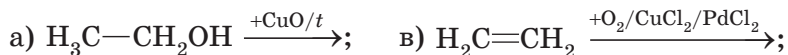


Мал. 20



562. *У выніку награвання воднага раствору рэчыва **A** са свежаатрыманым гідраксідам медзі(II) утварыўся асадак (мал. 20).

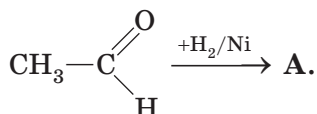
Пакажыце спосабы атрымання рэчыва **A**:



563. У выніку акіслення гамолага мурашынага альдэгіду масай 3,6 г аміячным растворам аксіду серабра атрыманы асадак масай 10,8 г. Вызначце малекулярную формулу альдэгіду. Прывядзіце ўсе магчымыя структурныя формулы і назвы альдэгідаў, якія маюць вызначаную вамі малекулярную формулу.

564. У выніку акіслення гамолага воцатнага альдэгіду масай 1,45 г гідраксідам медзі(II) пры награванні атрыманы чырвоны асадак масай 3,60 г. Вызначце формулу альдэгіду.

- 565.** У выніку акіслення гамолага воцатнага альдэгіду масай 0,75 г гідраксідам медзі(II) (лішак) пры награванні атрыманы чырвоны асадак масай 7,20 г. Вызначце формулу альдэгіду.
- 566.** У выніку акіслення гамолага мурашынага альдэгіду масай 1,76 г аміячным раствором аксіду серабра атрымана кіслата масай 2,40 г. Вызначце формулу альдэгіду.
- 567.** У выніку гідрыравання гамолага мурашынага альдэгіду масай 2,610 г з выхадам 75 % атрыманы спірт масай 2,025 г. Вызначце формулы альдэгіду і спірту і дайце назвы гэтым рэчывам.
- 568.** Рэчыва А ўтвараецца ў выніку ператварэння:

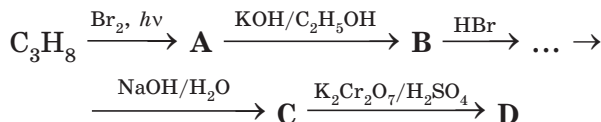


Рэчыва Б з'яўляецца адзіным ізамерам рэчыва А. Тэмпература кіпення якога з рэчываў (А або Б) вышэй і чаму?

- 569.** *Пры дзеянні вады на цвёрдае рэчыва А ўтвараецца газ (н. у.) Б лягчэйшы за паветра. Пры прапусканні Б праз гарачы водны раствор, які змяшчае серную кіслату і сульфат ртуті(II), утвараецца арганічнае рэчыва В. Рэчыва В можна таксама атрымаць двухстадыімным сінтэзам. Спачатку рэчыва Б гідрыруюць на спецыяльных каталізатарых. Пры гэтым утвараецца газ (н. у.) Г, які лягчэйшы за паветра. Затым сумесь газу Г і кіслароду паглынаюць водным растворам, які змяшчае сумесь CuCl_2 і PdCl_2 . Пры гэтым утвараецца рэчыва В.
- Прывядзіце структурныя формулы рэчываў А, Б, В і Г.
 - Запішыце ўраўненні ўсіх апісаных у задачы рэакцый.
 - Пры гідрыраванні рэчыва В утвараецца рэчыва Д, якое мае толькі адзін ізамер (рэчыва Е). Прывядзіце формулы і назвы рэчываў Д і Е, а таксама ўраўненне рэакцыі гідрыравання рэчыва Г.

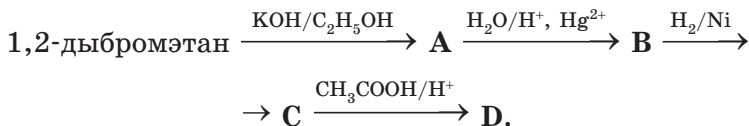
570. У трох прабірках знаходзяцца водныя растворы этанолу, гліцэрыны і этаналю. З дапамогай якога аднаго рэактыву можна адрозніць гэтыя рэчывы? Прывядзіце ўраўненні рэакцый, пакажыце ўмовы іх працякання і эфекты, якія назіраліся.

571. *Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:

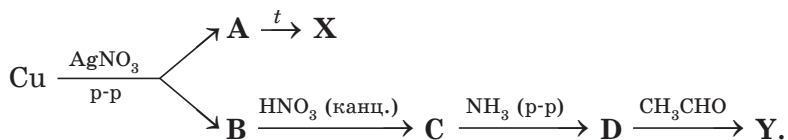


(водны раствор **D** не змяняе афарбоўку індыкатараў).

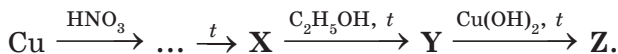
572. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



573. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы (**X** змяшчае медзь, **Y** мае малекулярную будову):

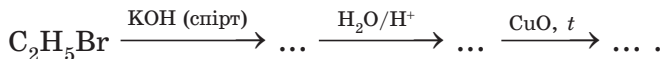


574. Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:

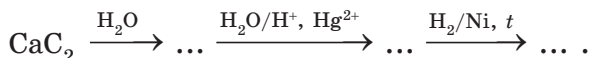


X і **Z** змяшчаюць медзь (рэчыва **Z** чырвонага колеру). **Y** — арганічнае рэчыва.

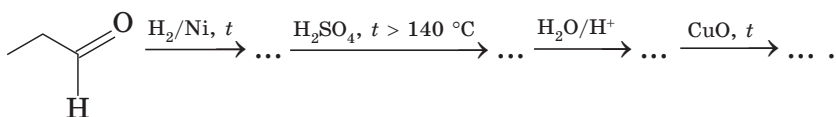
575. Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:



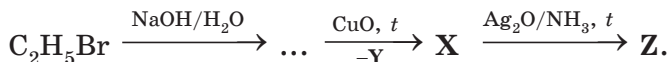
576. Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:



577. *Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:



578. Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:



X і **Z** — арганічныя рэчывы малекулярнай будовы.

Y — медзьзмяшчальнае рэчыва.

579. У выніку акіслення аксідам медзі(II) насычанага аднаатамнага спірту масай 3,70 г з выхадам 60 % атрыманы альдэгід масай 2,16 г. Вызначце малекулярную формулу альдэгіду. Прывядзіце структурныя формулы ўсіх альдэгідаў і адпаведных спіртоў, якія задавальняюць умовам задачы.

580. У выніку акіслення аксідам медзі(II) насычанага аднаатамнага спірту атрыманы альдэгід і медзь масай 2,56 г. Альдэгід, які ўтварыўся, акіслілі лішкам аміячнага раствору аксіду серабра і атрымалі кіслату масай 2,96 г. Вызначце формулы спірту, альдэгіду і кіслаты. Прывядзіце ўраўненні рэакцый, апісаных у заданні.

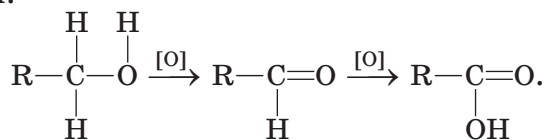
581. У выніку акіслення некаторага спірту масай 7,5 г аксідам медзі(II) 80 % ад зыходнай колькасці спірту ператварылася ў альдэгід. Пры ўзаемадзеянні атрыманага альдэгіду з лішкам аміячнага раствору аксіду серабра атрымана серабро масай 21,6 г. Вызначце формулы альдэгіду і спірту.

582. Да 0,96 г сумесі прапанолу-1 і невядомага альдэгіду дадалі аміячны раствор аксіду серабра, які змяшчае 5,8 г Ag_2O , і злёгка нагрэлі сумесь. Асадак, які ўтварыўся, змяшчае 5,8 г Ag_2O .

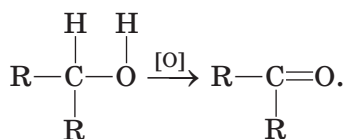
рыўся, аддзялілі ад раствору, а аксід серабра, які не прарэагаваў, перавялі ў хларыд серабра. Маса атрыманага хларыду серабра аказалася роўная 2,87 г. Вядома, што мольныя суадносіны альдэгіду да спірту ў зыходнай сумесі складалі 3 : 1. Вызначце формулу альдэгіду.

- 583.** Для паглынання вуглякіслага газу, атрыманага ў выніку поўнага згарання гамолага мурашынага альдэгіду масай 1,44 г, патрабуецца 64 г 5% -нага (па масе) раствору гідраксиду натрыю (утвараецца толькі кіслая соль). Вызначце малекулярную формулу альдэгіду.
- 584.** Вызначце структурную формулу рэчыва, якое змяшчае 51,89 % вугляроду, 9,73 % вадароду і 38,38 % хлору (па масе). Пры ўзаемадзеянні гэтага рэчыва з водным раствором гідраксиду калію ўтвараецца прадукт, пры акісленні якога аксідам медзі(II) атрымліваецца кетон.
- 585.** Пры ўзаемадзеянні воднага раствору, які змяшчае сумесь метаналю і этаналю агульнай масай 1,18 г, з лішкам аміячнага раствору аксиду серабра атрымана 8,64 г серабра. Вызначце масу метаналю ў зыходным раствору.
- 586.** У выніку акіслення 7,6 г сумесі двух насычаных ацыклічных аднаатамных спіртоў аксідам медзі(II) утварылася медзь масай 9,6 г. На атрыманую сумесь арганічных рэчываў падзейнічалі лішкам аміячнага раствору аксиду серабра і атрымалі 43,2 г серабра. Вызначце формулы спіртоў і іх колькасць у сумесі.
- 587.** Пры акісленні 80 г воднага раствору этанолу і фармальдэгіду лішкам падкисленага раствору KMnO_4 атрымалі 15 г карбонавай кіслаты і газ, які з лішкам вапнавай вады ўтварае асадак масай 20 г. Вызначце масавыя доли спірту і альдэгіду ў зыходным водным раствору.

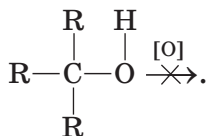
588. Пры акісленні першасных спіртоў утвараюцца альдэгіды, якія далей могуць ператварацца ў карбонавыя кіслоты:



Пры акісленні другасных спіртоў утвараюцца кетоны, якія далей не акісляюцца:

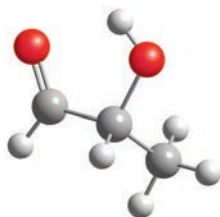


Трацічныя спірты не акісляюцца:



Для акіслення спіртоў да альдэгідаў і кетонаў можна выкарыстоўваць аксід медзі(II), які ўтвараецца пры награванні меднага дроту ў полымі спіртоўкі. У сваю чаргу альдэгіды пры награванні акісляюцца да карбонавых кіслот такімі акісляльнікамі, як $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$ і $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

- Запішыце ўраўненні рэакцый акіслення аксідам медзі(II): 1) этанолу; 2) прапанолу-1; 3) прапанолу-2.
- Запішыце ўраўненні рэакцый акіслення этаналу $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$ і $\text{Cu}(\text{OH})_2$ пры награванні.
- Запішыце ўраўненне рэакцыі акіслення злучэння:

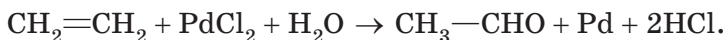


аміячным растворам аксиду серабра.

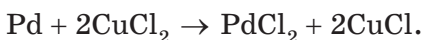
- г) *На колькаснае акісленне некаторай порцыі насычанага аднаатамнага спірту **A** да адпаведнага альдэгіду **B** расходуюцца аксід медзі(II) масай 4 г. Пры награванні ўсяго альдэгіду **B**, які ўтварыўся, з аміячным раствором аксиду серабра (лішак) утвараецца асадак масай 21,6 г. Прыкладзіце формулы рэчываў **A** і **B**. Запішыце ўраўненні рэакцый, якія працякалі.
- 589.** Сумесь метаналу і вадароду з адноснай шчыльнасцю па вадародзе 4,500 прапусцілі над каталізатарам, пасля чаго адносная шчыльнасць па вадародзе сумесі газаў, якая ўтварылася, вымераная пры 80 °С, склала 5,625. Вылічыце аб'ёмныя долі рэчываў у зыходнай сумесі і выхад прадукту рэакцыі.
- 590.** Сумесь метаналу і вадароду з адноснай шчыльнасцю па вадародзе 5,200 прапусцілі над каталізатарам, пасля чаго яе адносная шчыльнасць па вадародзе, вымераная пры н. у., склала 3,172. Вылічыце аб'ёмныя долі рэчываў у канчатковай сумесі і выхад прадукту рэакцыі.
- 591.** *Метанол з прымясамі метаналу (адносная шчыльнасць сумесі па вадародзе пры 80 °С роўная 15,9) падверглі каталітычнаму дэгідрыраванню ў прысутнасці медзі. Малярная маса сумесі газаў, якая ўтварылася, пры 80 °С склала 20,0 г/моль. Вызначце выхад прадукту рэакцыі.
- 592.** *Невядомы альдэгід масай 6,88 г нагрэлі са свежаасаджанай завяссю, атрыманай пры ўздзеянні лішку шчолачы на 32,0 г сульфату медзі(II). Асадак, які ўтварыўся, адфільтравалі і вытрымалі пры тэмпературы 250 °С да пастаяннай масы, якая склала 14,72 г. Вызначце магчымую формулу альдэгіду.
- 593.** У выніку акіслення 0,05 моль арганічнага рэчыва водным раствором KMnO_4 утварыліся K_2CO_3 масай 2,300 г, KHCO_3 масай 3,335 г, MnO_2 масай 5,800 г і вада. Вызначце формулу арганічнага рэчыва.

594. Адным з сучасных прамысловых метадаў атрымання воцатнага альдэгіду з'яўляецца акісленне этылену хларыдам паладыю ў прысутнасці хларыду медзі(II) і кіслароду паветра (Вакер-працэс). Дадзены працэс можна падзяліць на тры стадыі:

1. Акісленне этылену да этаналу:



2. Рэгенерацыя акісляльніка:



3. Акісленне хларыду медзі(I) назад да хларыду медзі(II):



- а) Запішыце сумарнае ўраўненне Вакер-працэсу.
- б) Як называюцца рэчывы, якія ўдзельнічаюць у хімічнай рэакцыі, але пры гэтым не расходуюцца? Прыведзіце формулы такіх рэчываў у Вакер-працэсе.
- в) Зыходзячы з ураўненняў рэакцый, прыведзеных ва ўмовах дадзенай задачы, пакажыце найлепшыя мольныя суадносіны хларыдаў паладыю і медзі(II) у водным раствору для Вакер-працэсу.
- г) Якім павінна быць маса хларыду паладыю ў раствору з найлепшымі мольнымі суадносінамі рэагентаў, які змяшчае 54 г хларыду медзі(II)?
- д) Зыходзячы з ураўненняў рэакцый, прыведзеных ва ўмовах задачы, пакажыце, у якіх аб'ёмных адносінах рэагуюць этылен і кісларод пры працяканні Вакер-працэсу.

Для сінтэзу этаналу ў прамысловых умовах сумесь этылену і кіслароду прапускаюць праз рэактар, які змяшчае раствор хларыдаў паладыю і медзі(II), пры тэмпературы 130 °С і ціску 400 кПа. Сумесь газаў, якая ўтвараецца на выхадзе з рэактара, уключае этаналь, пару вады, а таксама этылен і кісларод, якія не прарэагавалі. Этаналь і пару вады аддзяляюць, а сумесь этылену і кіслароду, якая не прарэагавала, зноў вяртаюць у рэактар.

- е) Вызначце, які аб'ём (н. у.) паветра (з улікам пункта д)) спатрэбіцца для атрымання з яго кіслароду, неабходнага для сінтэзу этаналу ва ўказаным працэсе, калі аб'ём (н. у.) узятага для сінтэзу этылену роўны 10 м^3 . Аб'ёмная доля кіслароду ў паветры роўная 21% , а страты пры атрыманні кіслароду з паветра складаюць 18% .
- ж) Вядома, што ступень ператварэння рэчываў у рэактары ў названых умовах складае 25% . Вызначце масу этаналу, які ўтвараецца з этылену аб'ёмам (н. у.) 10 м^3 і дастатковай колькасці кіслароду.
- з) Пакажыце масу этаналу, які ўтвараецца пасля другога цыкла.
- і) Колькі цыклаў сінтэзу прыйдзецца правесці, каб выхад прадукту рэакцыі склаў 82% ?

595. На выкарыстанні ўраўнення гарэння заснавана методыка вызначэння малекулярных формул арганічных рэчываў — эўдыметрыя. Эўдыметрычная метадыка ўключае чатыры вымярэнні аб'ёму газаў (V_1 , V_2 , V_3 і V_4). Усе яны выконваюцца пры аднолькавых тэмпературы і ціску.

Для вызначэння формулы рэчыва змяшчаюць у градуіраваную эўдыметрычную трубку, што дазваляе вымераць яго аб'ём (няхай ён роўны V_1). Затым у трубку дадаюць залішнюю колькасць кіслароду да агульнага аб'ёму V_2 . Пасля спальвання ўтворанай сумесі і кандэнсацыі пары вады зноў вымяраюць аб'ём газаў, якія засталіся (V_3). Гэтыя газы ўстрэсваюць з лішкам раствору гідраксиду калію і вымяраюць аб'ём газу, які застаўся (V_4).

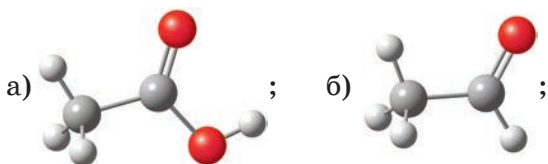
У адным з эксперыментаў дадзеная метадыка ўжывалася для ўстанаўлення формулы альдэгіду, які змяшчае адзін атам кіслароду ў малекуле.

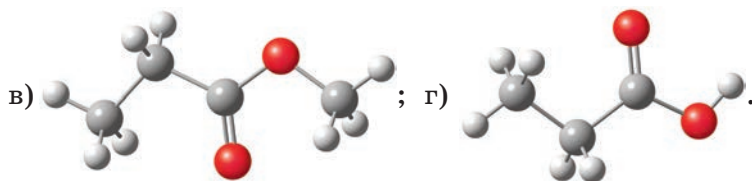
- а) Вызначце, якія газы кожны раз знаходзіліся ў эўдыметрычнай трубцы на момант вымярэння аб'ёмаў V_2 , V_3 і V_4 .

- б) Вызначце малекулярную формулу альдэгіду, які падверглі аналізу, калі ў выніку вымярэнняў былі атрыманы наступныя дадзеныя: $V_1 = 20 \text{ см}^3$, $V_2 = 180 \text{ см}^3$, $V_3 = 150 \text{ см}^3$, $V_4 = 110 \text{ см}^3$.
- в) Выведзіце агульныя формулы, якія дазваляюць вызначыць лік атамаў вугляроду (x) і лік атамаў вадароду (y) у малекуле альдэгіду, які змяшчае адзін атам кіслароду, па выніках вымярэння аб'ёмаў V_1 , V_2 , V_3 і V_4 .

3.4. КАРБОНАВЫЯ КІСЛОТЫ

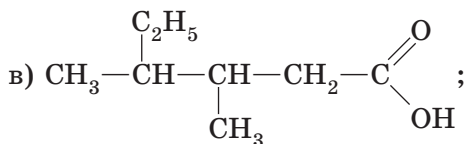
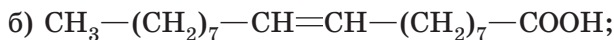
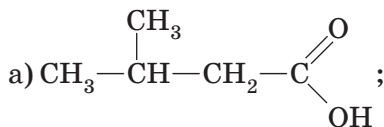
- 596.** Прывядзіце формулы насычанай аднаасноўнай, двухасноўнай і ненасычанай (якая змяшчае двайную сувязь $\text{C}=\text{C}$) аднаасноўнай карбонавых кіслот, у малекулах якіх маецца тры атамы вугляроду.
- 597.** Прывядзіце формулу ненасычанай карбонавай кіслаты саставу $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$, здольнай існаваць у выглядзе *цис-*, *транс-*ізамераў.
- 598.** Прывядзіце структурныя формулы ўсіх ізамерных двухасноўных араматычных карбонавых кіслот, якія змяшчаюць восем атамаў вугляроду ў малекулах.
- 599.** Прывядзіце агульную формулу гамалагаў воцатнай кіслаты.
- 600.** Ці могуць з'яўляцца насычанымі нецыклічнымі аднаасноўнымі карбонавымі кіслотамі злучэнні саставу $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$, $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$, $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$, $\text{C}_{14}\text{H}_{30}\text{O}_2$?
- 601.** Вызначце шарастрыжнёвыя мадэлі малекул карбонавых кіслот:





Прывядзіце назвы гэтых кіслот.

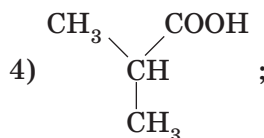
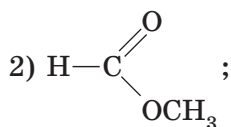
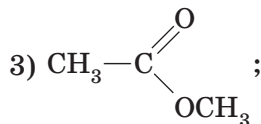
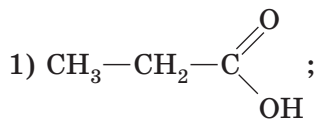
602. Дайце назвы кіслотам, формулы якіх:

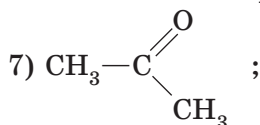
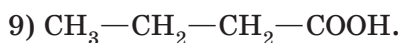
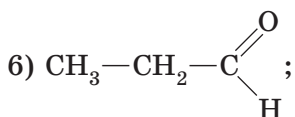
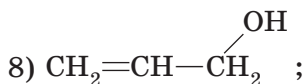
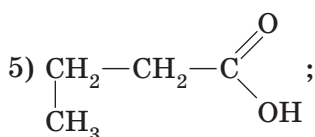


603. Прывядзіце структурныя формулы і назвы па сістэматычнай наменклатуры ўсіх ізамерных карбоновых кіслот са стэву $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.

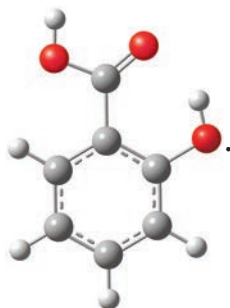
604. Прывядзіце структурныя формулы ўсіх складаных эфіраў, ізамерных: а) воцатнай кіслаце; б) прапанавай кіслаце.

605. Сярод прыведзеных рэчываў пакажыце формулы: а) ізамераў; б) гамалагаў рэчыва 1); в) гамалагаў рэчыва 2):





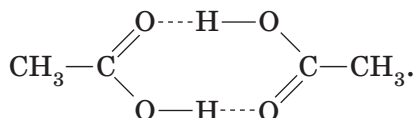
606. *На малюнку прыведзена мадэль малекулы саліцылавай кіслаты:



Прывядзіце структурныя формулы ізамераў саліцылавай кіслаты, якія змяшчаюць бензольнае кольца і карбаксільную або альдэгідную групу.

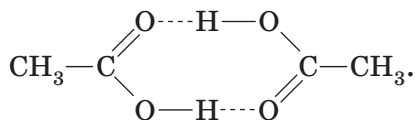
607. Прывядзіце структурныя формулы кіслот, назвы якіх: акрылавая; пальміцінавая; ліналенавая; ліналевая; алеінавая; стэарынавая. Пакажыце сярод гэтых кіслот гамалагі. Якія з прыведзеных кіслот аб'ясколерваюць бромную ваду? У выніку гідрыравання якіх кіслот утвараецца стэарынавая кіслата?
608. У якіх агрэгатных станах пры тэмпературы 25 °С знаходзяцца мурашыная, воцатная, прапанавая, пальміцінавая і стэарынавая кіслоты? Чаму тэмпературы кіпення карбонавых кіслот значна вышэй, чым у альдэгідаў з такім жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле?

- 609.** Мурашыная, воцатная і прапанавая кіслоты змешваюцца з вадой у любых суадносінах. Якія яшчэ неабмежавана растваральныя ў вадзе арганічныя рэчывы вам вядомы? Што агульнага ў структуры ўсіх гэтых рэчываў?
- 610.** Адлюструйце схему ўтварэння вадародных сувязей паміж: а) дзвюма малекуламі мурашынай кіслаты; б) малекулай мурашынай кіслаты і малекулай вады.
- 611.** За кошт утварэння вадародных сувязей у пары воцатная кіслата існуе ў выглядзе сумесі асобных малекул і цыклічных дымераў:



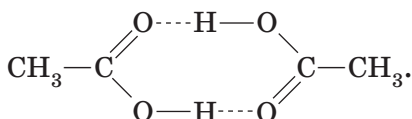
Пры некаторай тэмпературы адносная шчыльнасць па вадародзе пары воцатнай кіслаты роўная 39. Вызначце, колькі малекул дымера прыпадае на 100 малекул манамера ў пары пры гэтых умовах.

- 612.** За кошт утварэння вадародных сувязей у пары воцатная кіслата існуе ў выглядзе сумесі асобных малекул і цыклічных дымераў:



Выпарылі па 1 г воцатнай кіслаты і метылфарміяту (HCOOCH_3).

- а) Порцыя якога рэчыва зойме большы аб'ём у пары?
 б) Адносная шчыльнасць пары якога рэчыва будзе большая?
- 613.** За кошт утварэння вадародных сувязей у пары воцатная кіслата існуе ў выглядзе сумесі асобных малекул і цыклічных дымераў:



Адзін з ізамераў воцатнай кіслаты (рэчыва **A**) належыць да класа складаных эфіраў.

Выпарылі па адным граме рэчыва **A** і воцатнай кіслаты. Аб'ём пары воцатнай кіслаты, вымераны пры некаторай тэмпературы і ціску, аказаўся ў 1,4 раза меншы за аб'ём пары рэчыва **A**, вымеранага пры такіх жа ўмовах.

а) Вылічыце адносную шчыльнасць пары рэчыва **A** і воцатнай кіслаты па вадародзе ва ўмовах праведзенага эксперыменту.

б) Якая колькасць малекул манамера прыпадае на 100 малекул дымера ў пары воцатнай кіслаты ва ўмовах апісанага эксперыменту?

614. Пры некаторай тэмпературы ў пары мурашынай кіслаты на 10 малекул манамера прыходзіцца 3 малекулы дымера. У колькі разоў аб'ём пары, атрыманай пры выпарэнні 1 моль мурашынай кіслаты, меншы, чым аб'ём пары, атрыманай пры выпарэнні 1 моль цыклагексану.

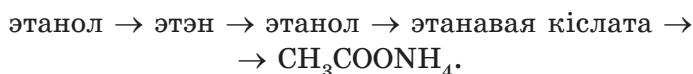
615. *У газавай фазе воцатная кіслата існуе ў выглядзе раўнаважнай сумесі манамера і дымера. Пры 50 °C у са судзе аб'ёмам 500 см³ ціск некаторай колькасці пары воцатнай кіслаты склаў 5,92 кПа. Пасля заканчэння вымярэння ціску пара была скандэнсавана і вадкасць адціравана растварам гідраксиду барыю. На адціраванне было зрасходавана 22,60 см³ раствору з малярнай канцэнтрацыяй 0,0413 моль/дм³. Вылічыце ступень дысацыяцыі дымера пры названых умовах.

616. Напішыце ўраўненні рэакцый (у малекулярнай і іоннай формах) узаемадзеяння воцатнай кіслаты з наступнымі рэчывамі: а) алюміній; б) аксід магнію; в) гідраксід натрыю; г) гідракарбанат кальцыю.

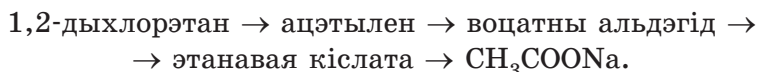
617. Запішыце ўраўненні рэакцый паміж: а) прапанолам-1 і мурашынай кіслатай; б) гліцэрынай і стэарынавай кіслатай.

618. Чаму мурашыная кіслата ўступае ў рэакцыю «сярэбра-нага люстра», а воцатная — не? Запішыце ўраўненне рэакцыі мурашынай кіслаты з аміячным растворам аксиду серабра і свежаатрыманым гідраксідам медзі(II) пры награванні. Апішыце з'явы, якія назіраліся.

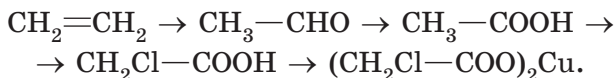
619. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



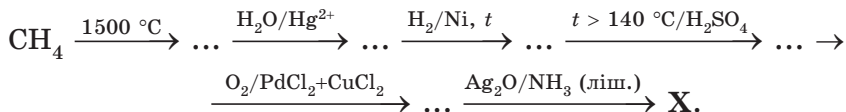
620. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



621. *Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:

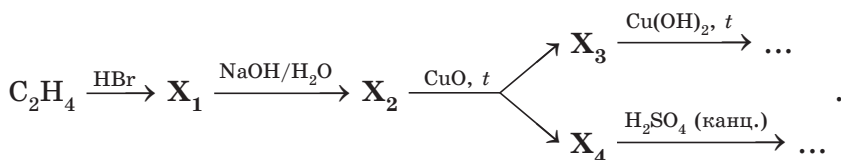


622. *Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:

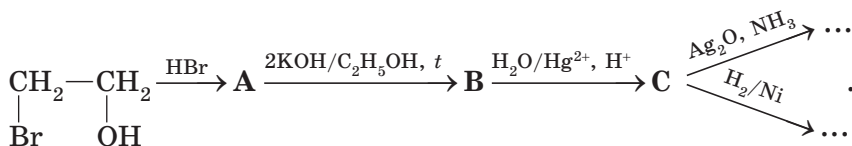


Рэчыва **X** — соль.

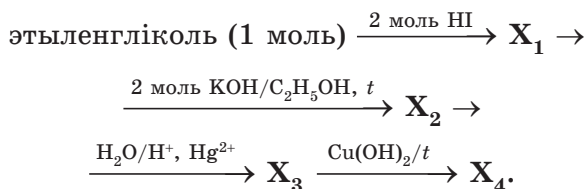
623. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



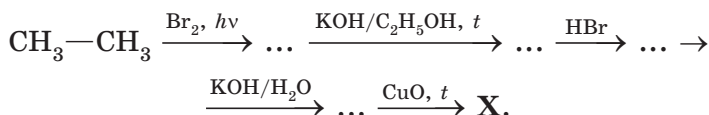
624. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



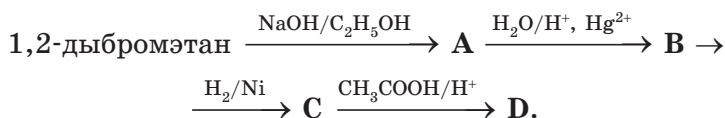
625. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



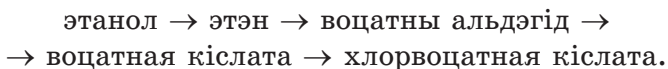
626. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



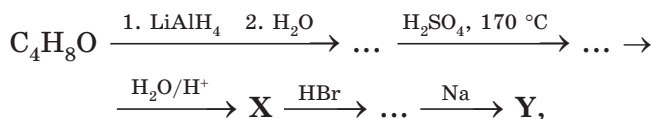
627. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



628. Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:

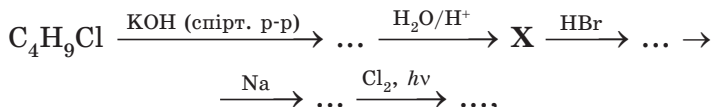


629. *Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



калі вядома, што першае рэчыва — альдэгід, а рэчыва **X** не акісляецца KMnO_4 у прысутнасці сернай кіслаты ў звычайных умовах.

630. *Ажыццявіце ператварэнні паводле схемы:



калі вядома, што рэчыва **X** акісляецца KMnO_4 у прысутнасці сернай кіслаты. Запішыце формулы ўсіх монахлорвытворных, якія ўтвараюцца на апошняй стадыі, і пакажыце іх лік без уліку стэрэаізамераў.

631. Вугледадарод **A** лягчэйшы за паветра (н. у.). Пры далучэнні да малекулы **A** малекулы вады ўтвараецца вадкасць (н. у.) **B**. Пры ўзаемадзеянні **B** з натрыем вылучаецца гаручы газ **B**. **B** рэагуе з карбонавай кіслатай **Г** саставу $C_nH_{2n}O_2$, утвараючы рэчыва **Д**. Пры згаранні 1 моль **Д** вылучаецца ў 1,5 раза больш вуглякіслага газу, чым пры згаранні 1 моль **B**. Вызначце формулы рэчываў **A—Д**. Прывядзіце ўраўненні апісаных рэакцый.

632. Рэчыва **A** саставу $C_5H_{12}O$, якое мае неразгалінаваны вугляродны шкілет, рэагуе з металічным натрыем з утварэннем арганічнага рэчыва **B**, акісляецца аксідам медзі(II) пры награванні з утварэннем арганічнага прадукту **B**. Пры дэгідратацыі рэчыва **A** ўтвараецца алкен **Г**, здольны існаваць у выглядзе *цыс*- і *транс*-ізамераў.

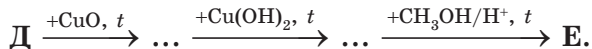
а) Прывядзіце формулы і назвы *цыс*- і *транс*-ізамераў алкену **Г**.

б) Прывядзіце структурныя формулы рэчываў **A**, **B** і **B**.

в) Запішыце ўраўненні ўсіх апісаных у задачы рэакцый і пакажыце ўмовы іх працякання.

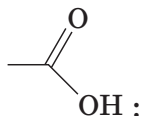
г) Рэчыва **Д** з'яўляецца ізамерам рэчыва **A**. Рэчыва **Д** рэагуе з металічным натрыем, але не можа падвяргацца ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі з утварэннем алкену з такім жа, як у **Д**, вугляродным шкілетам. Прывядзіце структурную формулу рэчыва **Д** (адказ патлумачце).

д) Ажыццявіце ланцужок ператварэнняў:



е) Прывядзіце структурную формулу ізамера рэчыва **E**, які мае неразгалінаваны вугляродны шкілет і афарбоўвае лакмус у ружовы колер.

633. Вызначце сцвярджэнні, справядлівыя для рэчыва, формула якога:



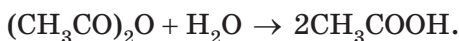
1	ужываецца ў харчовай прамысловасці
2	выцягненне вугальную кіслату з солей
3	у адрозненне ад этанолу рэагуе з растворам гідраксиду натрыю
4	афарбоўвае фенолфталеін у малінавы колер
5	можа быць атрымана шляхам далучэння вады да этылену
6	рэагуе з меддзю з вылучэннем вадароду
7	пры пакаёвай тэмпературы змешваецца з вадой у любых суадносінах
8	афарбоўвае лакмус у чырвоны колер
9	тэмпература кіпення вышэй, чым у метылфарміяту

- 634.** У вадзе аб'ёмам 200 мл растварылі ацэтат натрыю масай 41 г. Вызначце масавую долю солі ў атрыманым раствору (шчыльнасць вады роўная 1 г/мл).
- 635.** Якую масу фарміяту калію і які аб'ём вады неабходна ўзяць для прыгатавання 200 г раствору з масавай доляй солі, роўнай 7 % ?
- 636.** У 1 л вады растварылі 168 г (н. у.) фармальдэгіду. Вызначце масавую долю альдэгіду ў атрыманым раствору.
- 637.** Да 250 г 40% -нага (па масе) раствору фарміяту натрыю дадалі 100 г 15% -нага раствору гэтай жа солі. Вызначце масавую долю фарміяту натрыю ў раствору, які ўтварыўся.
- 638.** У вадзе аб'ёмам 150 мл растварылі трыгідрат ацэтату натрыю масай 136 г. Вызначце масавую долю ацэтату натрыю ў атрыманым раствору.
- 639.** Якую масу трыгідрату ацэтату натрыю і які аб'ём вады неабходна ўзяць для прыгатавання 500 г раствору з масавай доляй ацэтату натрыю, роўнай 24,6 % ?

- 640.** Які аб'ём вады неабходна дадаць да 200 мл 60% -най воцатнай кіслаты (шчыльнасць раствору 1,063 г/мл), каб атрымаць раствор з масавай доляй воцатнай кіслаты 9,0 % ?
- 641.** Вызначце аб'ёмы раствору воцатнай кіслаты (шчыльнасць 1,064 г/мл, масавая доля кіслаты 90,0 %) і вады, неабходныя для прыгатавання раствору аб'ёмам 250 мл з масавай доляй кіслаты 20,0 % (шчыльнасць раствору роўная 1,025 г/мл).
- 642.** Пры выпарванні 20% -нага (па масе) раствору ацэтату натрыю маса раствору паменшылася на 50 г і стала роўна 190 г. Вызначце масавую долю солі ў раствору, які ўтварыўся.
- 643.** Якая масавая доля мурашынай кіслаты ў раствору, атрыманым пры дадаванні 50 мл вады да 200 мл 60% -нага (па масе) раствору мурашынай кіслаты (шчыльнасць 60% -нага раствору роўная 1,136 г/мл)?
- 644.** Які аб'ём (н. у.) мурашынага альдэгіду неабходна растварыць у 200 мл вады, каб атрымаць раствор з масавай доляй альдэгіду 15 % ?
- 645.** Які аб'ём (н. у.) мурашынага альдэгіду неабходна растварыць у 250 мл 10% -нага (па масе) раствору мурашынага альдэгіду (шчыльнасць раствору роўная 1,022 г/мл), каб масавая доля альдэгіду ў раствору павялічылася ў два разы?
- 646.** У выніку выпарвання 14% -нага (па масе) раствору фарміяту калію маса раствору паменшылася на 35 г, а масавая доля солі склала 20 % . Вызначце масу зыходнага раствору.
- 647.** Пры награванні 100 г раствору з масавай доляй фармальдэгіду 8,0 % утварыўся раствор масай 89 г з масавай доляй альдэгіду 7,3% . Вызначце масу вады, якая выпарылася, і аб'ём альдэгіду, які вылучыўся (н. у.).

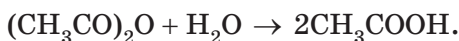
- 648.** Для прыгатавання сталовага воцату, у якім масавая доля CH_3COOH складае 9 %, можна выкарыстоўваць воцатную эсэнцыю ($\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 80 \%$). Вылічыце, якую масу вады варта дадаць да воцатнай эсэнцыі масай 45 г для прыгатавання сталовага воцату.
- 649.** У герметычны сасуд змясцілі дзве шклянкі. У першай шклянцы знаходзіўся лішак канцэнтраванай сернай кіслаты, у другім — насычаны раствор фарміяту натрыю (масавая доля рэчыва ў насычаным растворе складала 36 %). Праз некаторы час за кошт паглынання вады сернай кіслатай з другога раствору ў асадак выпаў HCOONa масай 6,3 г. Вылічыце, наколькі пры гэтым змянілася маса першай шклянкі.

- 650.** Воцатны ангідрыд $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ лёгка ўзаемадзейнічае з вадой, утвараючы воцатную кіслату:



Які аб'ём вады варта дадаць да 20,4 г воцатнага ангідрыду, каб атрымаць 30% -ны (па масе) водны раствор воцатнай кіслаты?

- 651.** Воцатны ангідрыд $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ лёгка ўзаемадзейнічае з вадой, утвараючы воцатную кіслату:



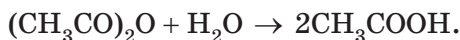
Які аб'ём вады варта дадаць да 51 г воцатнага ангідрыду, каб атрымаць 10% -ны (па масе) раствор воцатнага ангідрыду ў воцатнай кіслаце?

- 652.** Воцатны ангідрыд $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ лёгка ўзаемадзейнічае з вадой, утвараючы воцатную кіслату:



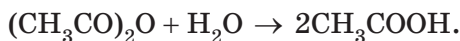
Які аб'ём воднага раствору воцатнай кіслаты з масавай доляй CH_3COOH , роўнай 60 % ($\rho = 1,06$ г/мл), варта дадаць да 220 г раствору воцатнага ангідрыду ў воцатнай кіслаце з масавай доляй $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, роўнай 30 %, каб атрымаць 15% -ны раствор воцатнага ангідрыду?

- 653.** Воцатны ангідрыд $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ лёгка ўзаемадзейнічае з вадой, утвараючы воцатную кіслату:



Які аб'ём воднага раствору воцатнай кіслаты з масавай доляй CH_3COOH , роўнай 24 % ($\rho = 1,03$ г/мл), варта дадаць да 300 г раствору воцатнага ангідрыду ў воцатнай кіслаце з масавай доляй $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, роўнай 45 %, каб атрымаць 90% -ны водны раствор воцатнай кіслаты?

- 654.** Воцатны ангідрыд $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ лёгка ўзаемадзейнічае з вадой, утвараючы воцатную кіслату:



Якую масу 40% -нага (па масе) раствору воцатнага ангідрыду ў воцатнай кіслаце неабходна дадаць да 120 г 70% -нага раствору воцатнай кіслаты ў вадзе, каб атрымаць 15% -ны раствор воцатнага ангідрыду?

- 655.** Воцатны ангідрыд $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ лёгка ўзаемадзейнічае з вадой, утвараючы воцатную кіслату:



Якую масу 40% -нага (па масе) раствору воцатнага ангідрыду ў воцатнай кіслаце неабходна дадаць да 120 г 15% -нага раствору воцатнай кіслаты ў вадзе, каб атрымаць 40% -ны раствор воцатнай кіслаты ў вадзе?

- 656.** Ацэтат натрыю ўтвараецца ў выніку рэакцыі «гашэння» пітной соды (NaHCO_3) вінным воцатам. Такая рэакцыя адбываецца ў працэсе прыгатавання цеста. Які аб'ём 8% -нага віннага воцату спатрэбіцца для таго, каб пагасіць пітную соду масай 4,2 г? Які аб'ём вуглякіслага газу (н. у.) пры гэтым вылучыцца? Вылічыце масавую долю ацэтату натрыю ў атрыманым раствору. Шчыльнасць 8% -нага раствору воцатнай кіслаты роўна $1,01$ г/см³.

- 657.** Які аб'ём 8% -нага віннага воцату і якая маса пітной соды спатрэбяцца для атрымання трыгідрату ацэтату натрыю масай 34 г? Шчыльнасць 8% -нага раствору воцатнай кіслаты роўная 1,01 г/см³.
- 658.** Для атрымання трыгідрату ацэтату натрыю без выпарвання раствору можна выкарыстоўваць наступную методыку. Да пітной соды масай 42 г дадаюць 70% -ную воцатную эсенцыю да спынення выдзялення газу і невялікую колькасць дыстыляванай вады. Вылічыце масу воцатнай эсенцыі і аб'ём вады, якія спатрэбяцца для атрымання трыгідрату ацэтату натрыю па апісанай методыцы.
- 659.** Пры акісленні 100 г раствору фармальдэгіду і этанолу ў вадзе лішкам KMnO_4 , падкісленага сернай кіслатой, атрымалі 30 г карбонавай кіслаты і газ, які з лішкам $\text{Ba}(\text{OH})_2$ дае 20 г асадку. Вызначце масавыя долі рэчываў у зыходным раствору.
- 660.** Для нейтралізацыі 150 г воднага раствору сумесі мурашынай і воцатнай кіслот спатрэбілася 243,5 мл 15% -нага (па масе) раствору гідраксіду калію (шчыльнасць раствору роўная 1,15 г/мл). Пасля выпарвання атрыманага раствору атрымалі астатак масай 68,6 г. Вызначце масавыя долі кіслот у зыходным раствору.
- 661.** 32 г раствору фенолу і воцатнай кіслаты ў дыэтылавым эфіры падзялілі на дзве роўныя часткі. Пры дадаванні да першай часткі лішку натрыю вылучыўся газ аб'ёмам 493 мл (н. у.). Да другой часткі дадавалі 5% -ны (па масе) раствор гідракарбанату натрыю да спынення выдзялення газу. Пры гэтым зрасходавалі 20,16 г раствору. Вылічыце масавыя долі фенолу і воцатнай кіслаты ў зыходным раствору.
- 662.** На нейтралізацыю 13,3 г сумесі воцатнай кіслаты, ацэталдэгіду і этанолу затрачана 16,0 г 25% -нага (па масе) раствору гідраксіду натрыю. Пры ўзаемадзеянні такой жа колькасці сумесі з лішкам калію вылучыла-

ся $1,68 \text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вылічыце масавыя долі рэчываў у зыходнай сумесі.

- 663.** У выніку паглынання лішкам вапнавай вады вуглякіслага газу, які ўтварыўся пры поўным згаранні $3,48 \text{ г}$ сумесі мурашынай, воцатнай і шчаўевай кіслот, утвараецца асадак масай $9,0 \text{ г}$. Для нейтралізацыі такой жа масы сумесі кіслот патрабуецца $39,2 \text{ г}$ 10% -нага (па масе) раствору гідраксиду калію. Вылічыце масавыя долі кіслот у сумесі.
- 664.** На $90,6 \text{ см}^3$ 35% -нага (па масе) раствору (шчыльнасць $1,05 \text{ г/см}^3$) аднаасноўнай насычанай карбонавай кіслаты падзейнічалі лішкам гідракарбанату натрыю. Аб'ём газу, які вылучыўся, склаў $10,08 \text{ дм}^3$ (н. у.). Вызначце формулу кіслаты.
- 665.** Пры дзеянні лішку натрыю на $3,32 \text{ г}$ сумесі гліцэрыны і насычанай ацыклічнай аднаасноўнай карбонавай кіслаты вылучаецца газ аб'ёмам 784 мл (н. у.). Кіслата, выдзеленая з першапачатковай сумесі, можа ўступіць у рэакцыю этэрыфікацыі з сумессю бутанолу-2 і 2-метылпрапанолу-1 агульнай масай $2,96 \text{ г}$. Вызначце формулу кіслаты.
- 666.** З пэўнай колькасці насычанага аднаатамнага спірту можна атрымаць альбо 18 г альдэгіду, альбо 14 г алкену. Якую масу складанага эфіру можна атрымаць з паказанай колькасці спірту і воцатнай кіслаты масай 12 г , калі выхад прадукту рэакцыі складзе 86% ?
- 667.** Пры дзеянні лішку натрыю на $13,8 \text{ г}$ сумесі этылавага спірту і аднаасноўнай арганічнай кіслаты вылучаецца $3,36 \text{ л}$ газу (н. у.), а пры дзеянні на тую ж сумесь лішку насычанага раствору гідракарбанату натрыю — $1,12 \text{ л}$ газу (н. у.). Вызначце формулу арганічнай кіслаты і масавыя долі рэчываў у зыходнай сумесі.
- 668.** Пры награванні $25,8 \text{ г}$ сумесі этылавага спірту і воцатнай кіслаты ў прысутнасці канцэнтраванай сернай

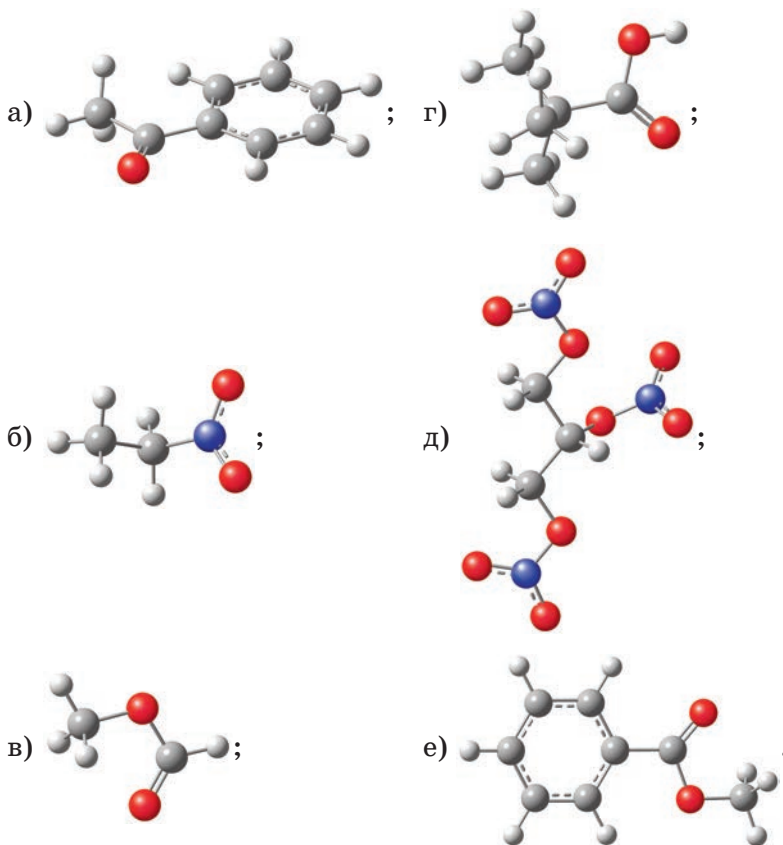
кіслаты было атрымана 14,08 г складанага эфіру. Пры поўным спальванні такой жа сумесі спірту і кіслаты ўтварылася 23,4 мл вады. Знайдзіце масавыя долі рэчываў у зыходнай сумесі і вылічыце, з якім выхадам працякала рэакцыя этэрыфікацыі.

- 669.** Пры награванні сумесі этанола і воцатнай кіслаты ў прысутнасці сернай кіслаты атрымалі этылацэтат масай 13,2 г (выхад роўны 60 %). Пры дзеянні лішку гідракарбанату натрыю на такую ж сумесь утварыўся газ аб'ёмам 7,84 л (н. у.). Вызначце масы рэчываў у зыходнай сумесі. Якое рэчыва ўзята ў лішку?
- 670.** Порцыю першаснага насычанага аднаатамнага спірту падзялілі на дзве роўныя часткі. Пры акісленні першай часткі атрымалі 33,67 г насычанай карбонавай кіслаты (выхад роўны 70 %). Пры ўзаемадзеянні атрыманай карбонавай кіслаты з другой часткай спірту атрымалі складаны эфір масай 44,86 г (выхад — 85 %). Знайдзіце масу порцыі спірту.
- 671.** Пры акісленні альдэгіду атрымалі аднаасноўную карбонавую кіслату саставу $C_xH_yO_2$. Пры ўзаемадзеянні атрыманай кіслаты масай 28,06 г з этанолам з выхадам 80 % утварыўся складаны эфір масай 27,60 г. Прыкладзіце назву карбонавай кіслаты.
- 672.** Пры акісленні альдэгіду саставу $C_nH_{2n}O$ лішкам раствору Ag_2O атрымана 10,8 г серабра, а таксама кіслата, якая ў рэакцыі з этанолам утварае 2,2 г эфіру (выхад рэакцыі этэрыфікацыі роўны 50 %). Вызначце формулу альдэгіду.
- 673.** Метанол масай 6,0 г падверглі каталітычнаму акісленню. Пры гэтым утварылася сумесь рэчываў, якая не змяшчае CO_2 . Вядома, што атрыманая сумесь з лішкам аміячнага раствору аксіду серабра ўтварае 43,2 г асадку. Пры ўзаемадзеянні такой жа колькасці сумесі з гідракарбанатам натрыю вылучаецца газ аб'ёмам 2,24 дм³ (н. у.). Вылічыце, колькі працэнтаў метанолу не падверглася акісленню.

- 674.** Пры моцным награванні ў прабірцы сумесі, якая складаецца з цвёрдага гідраксиду натрыю і натрыевай солі воцатнай кіслаты, вылучаецца газападобны метан, а ў прабірцы застаецца цвёрдае белае рэчыва, у якім масавыя долі натрыю, вугляроду і кіслароду роўныя адпаведна 43,4 %, 11,3 % і 45,3 %.
- Вызначце формулу цвёрдага прадукту дадзенай рэакцыі.
 - Складзіце ўраўненне рэакцыі, якая працякае.
 - Які максімальны аб'ём метану (н. у.) можна атрымаць пры прапальванні сумесі, якая складаецца з 100 г гідраксиду натрыю і 100 г натрыевай солі воцатнай кіслаты?
- 675.** Раствор рэчыва X у 3,00 г воцатнай кіслаты спалілі ў кіслародзе. Пры гэтым зрасходавана 2,352 дм³ кіслароду (н. у.). У выніку ўтварыліся толькі CO₂ масай 4,84 г і вада масай 1,98 г.
- На падставе прыведзеных дадзеных вызначце рэчыва X і яго масу ў зыходным раствору.
 - Напішыце чатыры ўраўненні рэакцый, якія характарызуюць асноўныя хімічныя ўласцівасці рэчыва X.
- 676.** Цынкавую пласцінку масай 40 г апусцілі ў 300 г раствору з масавай доляй воцатнай кіслаты 10 % і вытрымлівалі да поўнага спынення рэакцыі. Затым гэтую пласцінку змясцілі ў раствор нітрату аднавалентнага металу. Праз некаторы час маса пласцінкі стала роўнай 38,85 г, а маса нітрату цынку ў раствору склала 18,9 г. Вызначце метал.
- 677.** Алюмініевую пласцінку масай 50 г апусцілі ў раствор CH₃COOH (маса раствору 36 г) з масавай доляй кіслаты 10 % і вытрымлівалі да поўнага спынення рэакцыі. Затым пласцінку вынялі і вытрымалі ў раствору сульфату медзі(II) масай 150 г. У выніку гэтых аперацый маса пласцінкі стала роўная 52,5 г. Вызначце састаў пласцінкі ў масавых долях і масавую долю сульфату алюмінію ў раствору, які ўтварыўся.

3.5. СКЛАДАНЫЯ ЭФІРЫ. ТЛУШЧЫ

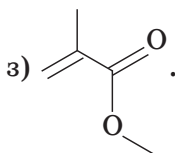
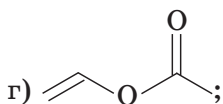
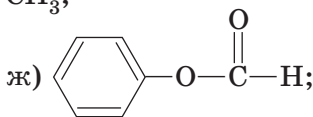
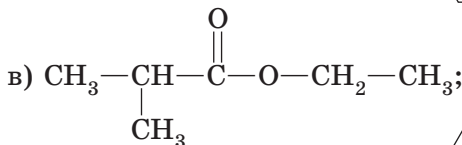
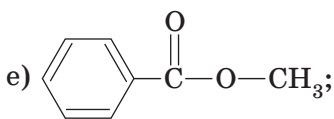
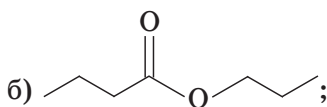
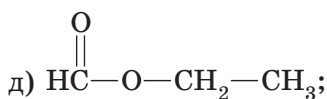
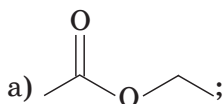
678. Вызначце, да якіх класаў арганічных рэчываў можна аднесці злучэнні, мадэлі малекул якіх:



679. Напішыце формулы рэчываў: а) этилпрапанаату; б) метылфарміяту; в) этилавага эфіру 3-метылбутанавай кіслаты; г) метылавага эфіру прапенавай кіслаты; д) фенілацэтату. Для кожнага выпадку прывядзіце формулу і назву адной карбонавай кіслаты, ізамернай дадзенаму складанаму эфіру.

680. Прывядзіце структурныя формулы двух складаных эфіраў, малярныя масы якіх роўныя 74 г/моль.

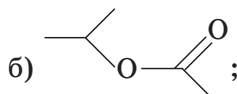
- 681.** Напішыце структурныя формулы ўсіх злучэнняў саставу $C_4H_8O_2$, якія адносяцца да класа складаных эфіраў альбо карбонавых кіслот. Назавіце гэтыя рэчывы.
- 682.** Прывядзіце два варыянты назвы складаных эфіраў, формулы якіх:

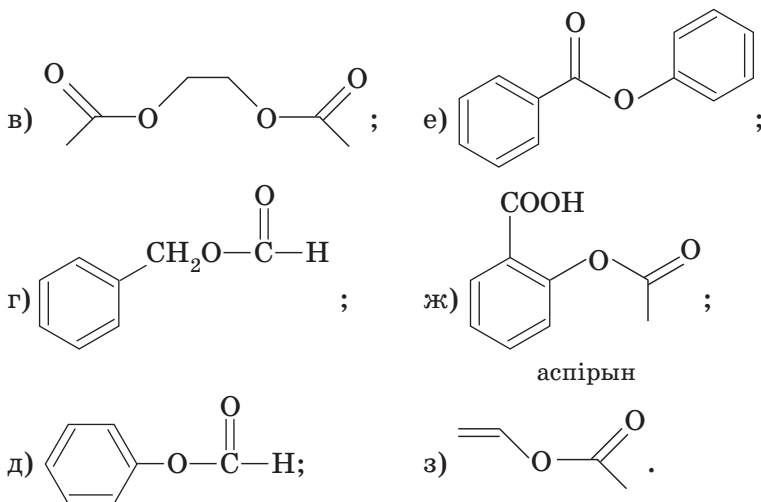


Вызначце, якія з прыведзеных рэчываў могуць уступаць у рэакцыі полімерызацыі. Прывядзіце ўраўненні адпаведных рэакцый.

- 683.** Адносная шчыльнасць пары складанага эфіру па вадародзе роўная 37. Напішыце магчымую структурную формулу складанага эфіру і структурныя формулы пяці яго ізамераў, якія адносяцца да розных класаў арганічных рэчываў.
- 684.** Напішыце ўраўненні рэакцый кіслотнага і шчолачнага (лішак $NaOH$) гідролізу рэчываў:

а) прапілфарміату;

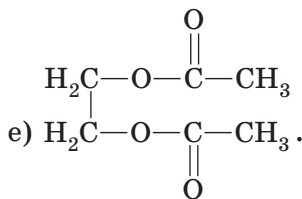
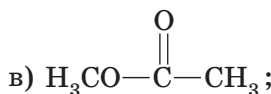
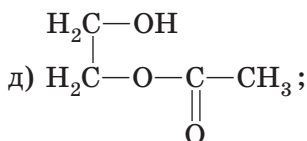
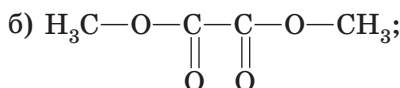
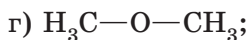
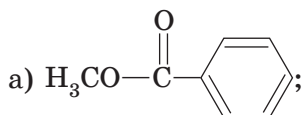




- 685.** Напішыце структурныя формулы мона- і дыацэтатаў этыленгліколю. Якое з рэчываў можа ўступаць у рэакцыю этэрыфікацыі? Прывядзіце ўраўненне гэтай рэакцыі.
- 686.** Знайдзіце адпаведнасць паміж рэчывам і прадуктам (-амі), у вытворчасці якога (-іх) гэта рэчыва выкарыстоўваецца:

Алей	
Этыленгліколь	
Тэрэфталевае кіслата	
	

- 687.** Напішыце ўраўненні рэакцый, пры дапамозе якіх з метылацэтату можна атрымаць фармальдэгід.
- 688.** Напішыце ўраўненні рэакцый, пры дапамозе якіх з прапілацэтату і неарганічных рэчываў можна атрымаць ізапрапілацэтат.
- 689.** Напішыце ўраўненні рэакцый, пры дапамозе якіх з 1-бромпрапану і неарганічных рэчываў можна атрымаць ізапрапілпрапанаат.
- 690.** Пры поўным гідролізе складанага эфіру ўтвараюцца арганічныя рэчывы **A** і **B**, прычым хімічная колькасць рэчыва **A** ў два разы больш, чым хімічная колькасць рэчыва **B**. Вызначце магчымыя формулы складанага эфіру:



Складзіце ўраўненні рэакцый гідролізу.

- 691.** Альдэгід **A** мае малярную масу менш 45 г/моль, пры гідрыраванні ўтварае рэчыва **B** з малярнай масай больш 45 г/моль. Пры акісленні **A** дыхраматам калію можа быць атрымана арганічнае рэчыва **C**, водны раствор якога афарбоўвае лакмус у чырвоны колер. Пры награванні **B** з **C** у прысутнасці сернай кіслаты ўтвараюцца лёгкакіпячая вадкасць **D** і неарганічнае рэчыва **E**.

Прапануйце формулы рэчываў **A—E**. Напішыце ўраўненні рэакцый.

- 692.** Арганічнае рэчыва **A** з'яўляецца складаным эфірам. Пры гідролізе **A** ўтвараюцца рэчывы **B** і **B**. Рэчыва **B** уступае ў рэакцыю «сярэбранага люстра». Рэчыва **B** — спірт, які не акісляецца хромавай кіслатай без разбурэння вугляроднага шкілета. Прапануйце формулы рэчываў **A—B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 693.** Арганічнае рэчыва **A** з'яўляецца складаным эфірам. Пры гідролізе **A** ўтвараюцца рэчывы **B** і **B**. Рэчыва **B** уступае ў рэакцыю «сярэбранага люстра», а рэчыва **B** — не. Пры дзеянні **B** на раствор соды адбываецца бурнае вылучэнне газу. Прапануйце формулы рэчываў **A—B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 694.** Пры гідролізе складанага эфіру ўтвараецца аднолькавая колькасць (моль) рэчываў **A** і **B**. Пры поўным згаранні рэчыва **A** ўтвараецца 1,0 г вуглякіслага газу. Пры поўным згаранні рэчыва **B** — 2,0 г вуглякіслага газу. Прывядзіце не менш чым дзве магчымыя формулы складанага эфіру. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 695.** Малярная маса складанага эфіру роўная 116 г/моль. Пры гідролізе гэтага эфіру ўтвараюцца аднолькавыя колькасці (моль) кіслаты і спірту. Пры згаранні ўсяго атрыманага спірту ўтвараецца столькі ж вуглякіслага газу, колькі і пры згаранні ўсёй кіслаты. Прывядзіце дзве магчымыя формулы складанага эфіру. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 696.** Малярная маса складанага эфіру роўная 88 г/моль. Пры гідролізе гэтага эфіру ўтвараюцца аднолькавыя колькасці (моль) кіслаты і спірту. Пры згаранні ўсяго атрыманага спірту ўтвараецца ўтрая больш вуглякіслага газу, чым пры згаранні ўсёй кіслаты. Прывядзіце дзве магчымыя формулы складанага эфіру. Напішыце ўраўненні рэакцый.

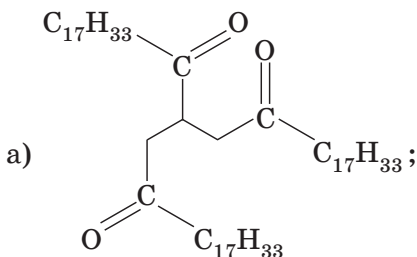
- 697.** Адносная шчыльнасць пары **A** па вадародзе роўная 44. Пры гідролізе рэчыва **A** ўтвараюцца рэчывы **B** і **B**. Пры згаранні рэчыва **A** ўтвараецца ўдвая больш вуглякіслага газу, чым пры згаранні такой жа колькасці (моль) рэчыва **B**. Рэчыва **B** выкарыстоўваецца ў якасці кансерванту. Пры ўзаемадзеянні **B** з хлорам у прысутнасці чырвонага фосфару ўтвараюцца дзве кіслаты (слабая кіслата **G** і моцная — **D**). Прыкладзіце формулы рэчываў **A—D**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 698.** Соль **A** афарбоўвае полымя гарэлкі ў фіялетава колер. Пры ўзаемадзеянні солі **A** з сернай кіслатой утвараецца арганічнае рэчыва **B**. Пры ўзаемадзеянні **B** з метылавым спіртам у прысутнасці сернай кіслаты ўтвараецца арганічнае рэчыва **B**. Пры згаранні рэчыва **B** утвараецца ў 1,5 раза больш вуглякіслага газу, чым пры згаранні такой жа колькасці (моль) рэчыва **B**. Прыкладзіце формулы рэчываў **A—B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 699.** Соль **A** афарбоўвае полымя гарэлкі ў жоўты колер. Пры ўзаемадзеянні солі **A** з сернай кіслатой утвараецца арганічнае рэчыва **B**. Пры ўзаемадзеянні **B** з этылавым спіртам у прысутнасці сернай кіслаты ўтвараецца арганічнае рэчыва **B**, якое валодае прыемным пахам. Пры згаранні рэчыва **B** утвараецца ў 1,5 раза больш вуглякіслага газу, чым пры згаранні такой жа колькасці (моль) рэчыва **B**. Прыкладзіце формулы рэчываў **A—B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 700.** Рэчыва **A** з'яўляецца ізамерам метылацэтату. Прычым тэмпература кіпення рэчыва **A** (°C) прыкладна ў 2,5 раза больш, чым у метылацэтату. Вядома, што рэчыва **A** і спірт **B** утвараюцца пры поўным гідролізе складанага эфіру **B**. Прычым колькасць (моль) рэчыва **A**, якое атрымліваецца, у два разы больш, чым колькасць спірту **B**. Спірт **B** выкарыстоўваецца ў вытворчасці антыфрызаў. Вызначце магчымыя структурныя формулы рэчываў **A—B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.

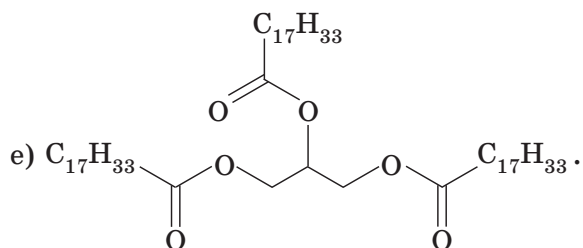
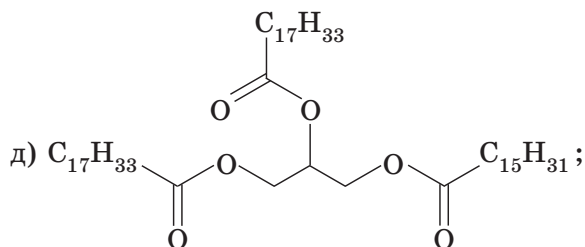
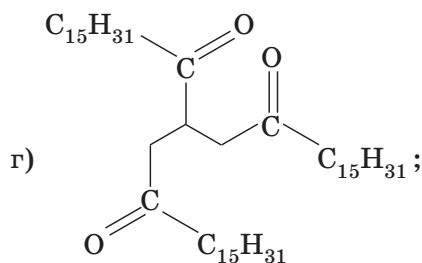
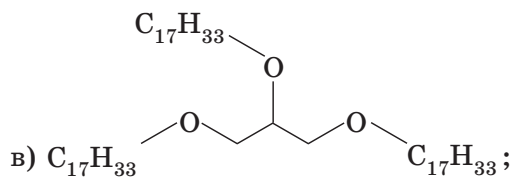
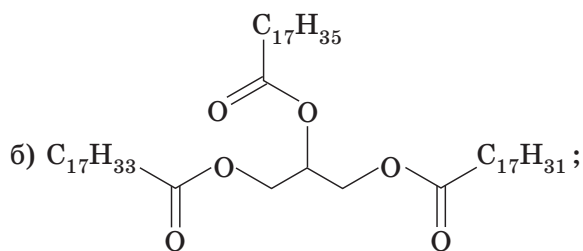
- б) да класа складаных эфіраў адносіцца як нітрагліцэрына, так і нітрабензол;
 б) тэмпература кіпення метылфарміату ніжэй, чым ізамернай яму карбонавай кіслаты.

705. Напішыце магчымыя структурныя формулы трыгліцэрыдаў, утвораных двума астаткамі пальміцінавай і адным астаткам стэарынавай кіслот. У якім агрэгатным стане будучь знаходзіцца гэтыя трыгліцэрыды пры 20 °С? Складзіце ўраўненні рэакцый гідролізу гэтых трыгліцэрыдаў у кіслотным і шчолачным асяроддзях.

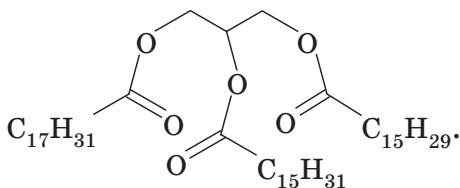
706. Напішыце магчымыя структурныя формулы трыгліцэрыдаў, утвораных адным астаткам алеінавай, адным астаткам ліналевай і адным астаткам ліналенавай кіслот. Пакажыце канфігурацыю двайных сувязей. У якім агрэгатным стане будучь знаходзіцца гэтыя трыгліцэрыды пры 20 °С? Сумесь такіх трыгліцэрыдаў прараэагавала з лішкам вадароду ў прысутнасці нікелевага каталізатара. Які прадукт утварыўся пры гэтым? У якім агрэгатным стане ён будзе знаходзіцца пры 20 °С?

707. Тлушч (трыгліцэрыд) цалкам прагідрыравалі. Прадукт рэакцыі апрацавалі лішкам воднага раствору гідраксиду калію. У выніку было атрымана толькі два рэчывы: гліцэрына і стэарат калію. Вызначце магчымыя формулы тлушчу:





- 708.** У выніку поўнага гідрыравання вадкага (н. у.) рэчыва **A** ўтвараецца цвёрдае (н. у.) рэчыва **B**. Пры шчолачным гідролізе рэчыва **B** утвараецца рэчыва **B**, якое з'яўляецца кампанентам мыйных сродкаў. Прапануйце формулы рэчываў **A—B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 709.** У выніку поўнага гідролізу трыгліцэрыду **A** атрыманы насычаныя аднаасноўныя карбонавыя кіслоты **B** і **B** у мольных суадносінах 2 : 1 і злучэнне **Г**, якое са свежаасаджаным неарганічным рэчывам **Д** утварае ярка-сіні раствор. Масавая доля вугляроду ў кіслаце **B** роўная 75,0 %. Кіслата **B** пры пакаёвай тэмпературы змешваецца з вадой у любых суадносінах і з'яўляецца ізамерам складанага эфіру, які складаецца з астаткаў малекул кіслаты і спірту, кожная з якіх утрымлівае цотную колькасць атамаў вугляроду. Вызначце формулы рэчываў **A—Д**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 710.** Для поўнага гідрыравання трыгліцэрыду колькасцю 0,5 моль патрабуецца вадарод аб'ёмам 22,4 дм³ (н. у.). Прадукт рэакцыі апрацавалі лішкам воднага раствору гідраксиду калію. У выніку было атрымана толькі два рэчывы: гліцэрына і стэарат калію. Прывядзіце прыклады чатырох розных трыгліцэрыдаў, якія задавальняюць умовам задачы.
- 711.** Вызначце максімальны лік малекул броду, які можа далучыць малекула тлушчу:



Напішыце ўраўненне рэакцыі.

- 712.** Вызначце колькасць (моль) броду, які можа далучыць 1 моль трыгліцэрыду з малекулярнай формулай C₅₅H₉₈O₆. (Трыгліцэрыд утвораны астаткамі нецыкліч-

ных карбонавых кіслот.) Складзіце магчымую структурную формулу такога трыгліцэрыду і запішыце ўраўненне рэакцыі яго з лішкам брому.

- 713.** Якая маса этылпрапанаату будзе атрымана пры ўзаемадзеянні 15,0 мл этанолу (шчыльнасць 0,79 г/мл) і 14,8 мл адпаведнай кіслаты (шчыльнасць 1 г/см³), калі выхад прадукту рэакцыі роўны 80 %?
- 714.** Дыэтылавы эфір шчаўевай кіслаты масай 7,3 г кіпяцілі з 24,6 мл 20%-нага па масе раствору NaOH (шчыльнасць 1,22 г/мл). Пасля поўнага гідролізу складанага эфіру сумесь выпарылі дасуха. Знайдзіце масу атрыманага цвёрдага астатку.
- 715.** Складаныя эфіры алейнай кіслаты выкарыстоўваюцца для прыгатавання фруктовых эсенцый. Напрыклад, этылавы эфір алейнай кіслаты называюць ананаснай эсенцыяй. Якую масу ананаснай эсенцыі можна атрымаць пры награванні 24 см³ спірту (шчыльнасць 0,8 г/см³, масавая доля этанолу 96 %) і 55 см³ алейнай кіслаты (шчыльнасць 0,96 г/см³), калі выхад прадукту рэакцыі роўны 75 %?
- 716.** Складаныя эфіры выкарыстоўваюцца для прыгатавання фруктовых эсенцый. Напрыклад, складаны эфір ізаамілавага спірту (3-метылбутанолу-1) і воцатнай кіслаты называюць грушавай эсенцыяй. Сумесь ізаамілавага спірту і воцатнай кіслаты (маса сумесі 50 г) падзялілі на дзве роўныя часткі. Першую частку апрацавалі лішкам гідракарбанату калію і атрымалі 4,93 л (н. у.) газу. Пры награванні другой часткі сумесі ў прысутнасці каталізатара было атрымана 10,8 г грушавай эсенцыі. Вызначце выхад рэакцыі этэрыфікацыі.
- 717.** Сумесь этанолу і воцатнай кіслаты падзялілі на дзве роўныя часткі. Першую частку апрацавалі лішкам гідракарбанату натрыю, а атрыманы газ прапусцілі праз лішак раствору гідраксіду барыю. Асадак, які ўтварыўся, адфільтравалі, высушылі і ўзважылі. Яго

маса аказалася роўная 9,85 г. Другую частку сумесі награвалі ў прысутнасці каталізатара і з выхадам 75 % атрымалі 3,30 г этылацэтату. Ці можна, выкарыстоўваючы дадзеныя, прыведзеныя ва ўмовах, вызначыць масу этанола ў зыходнай сумесі?

- 718.** Сумесь этанола і мурашынай кіслаты падзялілі на дзве роўныя часткі. Першую частку апрацавалі лішкам гідракарбанату натрыю, а атрыманы газ прапусцілі праз лішак вапнавай вады. Асадак, які ўтварыўся, адфільтравалі, высушылі і ўзважылі. Яго маса аказалася роўная 5,00 г. Другую частку сумесі награвалі ў прысутнасці каталізатара і з выхадам 74 % атрымалі 2,19 г этылфарміяту. Вызначце масы рэчываў у зыходнай сумесі.
- 719.** Порцыю бутаналю падзялілі на дзве роўныя часткі. Аднаўленнем першай часткі з выхадам 75 % атрымалі спірт. Акісленнем другой часткі з выхадам 60 % атрымалі кіслату. Змяшаўшы атрыманыя кіслату і спірт, з выхадам 80 % атрымалі складаны эфір масай 14,4 г. Знайдзіце аб'ём зыходнай порцыі бутаналю (шчыльнасць бутаналю роўная 0,8 г/см³).
- 720.** Сумесь этанола і мурашынай кіслаты падзялілі на дзве часткі. Першую частку масай 23,0 г спалілі ў лішку кіслароду і атрымалі 17,92 дм³ (н. у.) газу. З другой часткі масай 11,5 г атрымалі 6,6 г этылфарміяту. Вылічыце выхад складанага эфіру.
- 721.** Юны хімік Вася прачытаў, што ізабутылфарміят мае пах, які нагадвае пах малін. Для атрымання гэтага складанага эфіру Вася выліў у колбу на 100 мл увесь ізабутанол, які знайшоў у лабараторыі, і затым даліў у колбу мурашынай кіслаты да рыскі. На здзіўленне Васі, шчыльнасць атрыманай сумесі склала 1 г/мл. Змесціва колбы Вася падзяліў на дзве роўныя часткі. Адною частку Вася ўмудрыўся цалкам спаліць. На шчасце, яму ўдалося сабраць усю вадкасць, якая скандэн-

савалася пасля згарання сумесі. Яе аб'ём аказаўся роўным 41,8 мл. Другую частку Вася награвваў у прысутнасці каталізатара і атрымаў 30,5 г ізабутылфарміяту. Вызначце выхад прадукту рэакцыі этэрыфікацыі.

- 722.** Малярная маса складанага эфіру роўная 116 г/моль. Пры яго гідролізе лішкам гідраксиду натрыю ўтвараюцца соль **A** з масавай доляй натрыю, роўнай 24,0 %, і спірт **B**. Пры акісленні спірту **B** дыхраматам натрыю ў кіслым асяроддзі ўтвараецца кетон з тым жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле. Вызначце формулу складанага эфіру. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 723.** Пры акісленні альдэгіду атрымалі аднаасноўную карбонавую кіслату. Пры ўзаемадзеянні гэтай кіслаты масай 56,12 г з этанолам з выхадам 70 % атрымалі 48,30 г складанага эфіру. Прывядзіце магчымую формулу альдэгіду.
- 724.** З пэўнай колькасці насычанага аднаатамнага спірту можна атрымаць альбо 18,0 г альдэгіду, альбо 14,0 г алкену. Вызначце формулу спірту. Якую масу складанага эфіру можна атрымаць з гэтай колькасці спірту і 12,0 г воцатнай кіслаты, калі выхад прадукту рэакцыі складзе 75 % ?
- 725.** Порцыю аднаатамнага першаснага спірту падзялілі на дзве роўныя часткі. Акісленнем першай часткі атрымалі 48,10 г карбонавай кіслаты (выхад 100 %). Пры ўзаемадзеянні гэтай карбонавай кіслаты з другой часткай спірту атрымалі 64,09 г складанага эфіру (выхад 85,00 %). Знайдзіце масу порцыі спірту і вызначце яго формулу.
- 726.** Пры награванні воцатнай кіслаты масай 15 г з лішкам аднаатамнага спірту з выхадам 80 % атрыманы складаны эфір. Пры спальванні складанага эфіру ў лішку кіслароду ўтварыўся вуглякіслы газ аб'ёмам 13,44 дм³ (н. у.). Вызначце будову складанага эфіру.

- 727.** Сумесь фенолу і метылавага эфіру аднаасноўнай карбонавай кіслаты (маса сумесі 83,6 г) падзялілі на дзве роўныя часткі. Адна частка цалкам можа прарэагаваць з $94,9 \text{ см}^3$ 20%-нага па масе раствору гідраксіду калію (шчыльнасць $1,18 \text{ г/см}^3$). Пры апрацоўцы другой часткі лішкам бромнай вады ўтвараецца 99,3 г асадку. Вызначце будову складанага эфіру і яго масавую долю ў сумесі.
- 728.** У выніку хімічнага аналізу было ўстаноўлена, што рэчыва **A** мае састаў $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O}_4$ і ўтрымлівае два бензолныя кольцы. У прысутнасці сернай кіслаты **A** падвяргаецца гідролізу, утвараючы злучэнні **B** і **B**. Злучэнне **B** пры ўзаемадзеянні са свежаасаджаным гідраксідам медзі(II) утварае комплекснае злучэнне, і раствор набывае васількова-сіні колер. Злучэнне **B** можа быць атрымана пры ўзаемадзеянні гамолага этылену з растворам перманганату калію на холадзе. Рэчыва **B** — араматычнае злучэнне. Пры ўзаемадзеянні 18,3 г **B** з лішкам пітной соды вылучаецца $3,36 \text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вызначце магчымыя формулы рэчываў **A**—**B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 729.** Пры поўным гідролізе 35,2 г складанага эфіру гліцэрыны атрымана 24 г аднаасноўнай кіслаты. Пры ўзаемадзеянні гэтай кіслаты з лішкам раствору гідракарбонату калію атрымана $8,96 \text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Прывядзіце магчымыя формулы складанага эфіру.
- 730.** У пары воцатная кіслата існуе як у выглядзе асобных малекул CH_3COOH , так і ў выглядзе дымера $(\text{CH}_3\text{COOH})_2$. Пры некаторай тэмпературы лік малекул дымера ў тры разы меншы, чым колькасць асобных малекул воцатнай кіслаты. Пакажыце лік малекул дымера ў пары, атрыманай у выніку выпарэння 60 г воцатнай кіслаты.
- 731.** У пары воцатная кіслата існуе як у выглядзе асобных малекул CH_3COOH , так і ў выглядзе дымера $(\text{CH}_3\text{COOH})_2$. Пры некаторай тэмпературы пара, атрыманая ў выніку выпарэння 60 г воцатнай кіслаты, утрымлівае

$1,505 \cdot 10^{23}$ малекул дымера. Вылічыце адносную шчыльнасць пары па паветры.

- 732.** Два розныя арганічныя рэчывы маюць аднолькавы састаў — $C_3H_6O_2$. Пры дзеянні лішку гідракарбанату калію на сумесь гэтых рэчываў масай 18,5 г атрымана $1,12 \text{ дм}^3$ (н. у.) газу. Вядома, што адно з рэчываў у зыходнай сумесі не рэагуе з растворам гідракарбанату калію і аміячным растворам аксиду серабра, але пры награванні з растворам гідраксиду калію падвяргаецца гідролізу. Вызначце рэчывы і знайдзіце іх масавыя долі ў зыходнай сумесі.
- 733.** Маецца сумесь этылавых эфіраў воцатнай і прапіёнавай кіслот (маса сумесі роўная 26,6 г). Да сумесі дадалі $77,4 \text{ см}^3$ 21%-нага па масе раствору КОН (шчыльнасць $1,23 \text{ г/см}^3$) і награвалі да поўнага гідролізу складаных эфіраў. Для нейтралізацыі лішку шчолачы спатрэбілася $24,34 \text{ см}^3$ 10%-най па масе салянай кіслаты (шчыльнасць $1,05 \text{ г/см}^3$). Знайдзіце масы складаных эфіраў у сумесі.
- 734.** Маецца сумесь этылавага эфіру мурашынай і метылавага эфіру воцатнай кіслот. Маса сумесі роўная 7,4 г. Вызначце масу гідраксиду калію, неабходную для поўнага гідролізу сумесі.
- 735.** Маецца сумесь этылавага эфіру воцатнай кіслаты і метылавага эфіру прапіёнавай кіслаты. Да сумесі дадалі $23,7 \text{ см}^3$ 20%-нага па масе раствору КОН (шчыльнасць $1,18 \text{ г/см}^3$) і награвалі да поўнага гідролізу складаных эфіраў. Для нейтралізацыі лішку шчолачы спатрэбілася $13,9 \text{ см}^3$ 10%-най па масе салянай кіслаты (шчыльнасць $1,05 \text{ г/см}^3$). Знайдзіце масу сумесі складаных эфіраў.
- 736.** Маецца сумесь двух бліжэйшых гамолагаў складаных эфіраў, утвораных насычанымі аднаасноўнымі карбонавымі кіслотамі і насычанымі аднаатамнымі спіртамі. Масавыя долі эфіраў у сумесі роўныя. У малекуле

ніжэйшага гамолага суадносіны ліку атамаў вадароду да ліку атамаў кіслароду роўныя 4 : 1. Да гэтай сумесі масай 5 г дадалі 53 см³ раствору з малярнай канцэнтрацыяй КОН, роўнай 3 моль/дм³, сумесь нагрэлі. Які аб'ём салянай кіслаты (масавая доля HCl роўная 20 %, шчыльнасць раствору 1,1 г/см³) спатрэбіцца для нейтралізацыі сумесі, атрыманай пасля поўнага гідролізу складаных эфіраў?

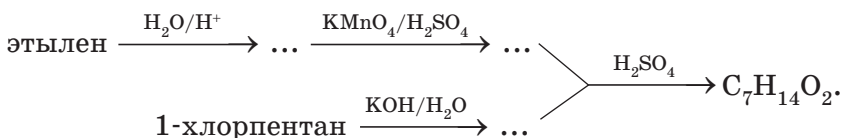
- 737.** *Воцатны ангідрыд масай 10,2 г змяшалі з лішкам этанолу, які змяшчае невялікую колькасць вады. Маса сумесі, якая ўтварылася, склала 16,2 г, і вады ў сумесі не засталася. На нейтралізацыю гэтай сумесі затрацілі КНСО₃ масай 12,0 г. Вызначце масавую долю вады ў спірце. Лічыце, што ва ўмовах эксперымента кіслата са спіртам не ўзаемадзейнічала.
- 738.** *Сумесь ізамерных складаных эфіраў масай 1,76 г нагрэлі з 15,9 см³ 22%-нага па масе воднага раствору гідраксиду калію (шчыльнасць раствору роўная 1,2 г/см³), затым раствор выпарылі, цвёрды асадак прапалілі. Пры прапальванні вылучылася 448 см³ (н. у.) сумесі алканаў са шчыльнасцю па паветры 0,612. Вызначце якасны і колькасны састаў зыходнай сумесі і цвёрдага астатку пасля прапальвання.
- 739.** У выніку шчолачнага гідролізу трыгліцэрыду масай 1 кг атрыманы стэарат і алеат натрыю ў мольных суадносінах 1 : 2. Знайдзіце масу алеату натрыю.
- 740.** Трыгліцэрыд масай 17,56 г награвалі з гідраксідам натрыю масай 2,80 г. Пасля поўнага гідролізу атрымалі раствор, які змяшчае соль толькі адной карбонавай кіслаты. Для нейтралізацыі лішку шчолачы спатрэбілася 7,12 см³ салянай кіслаты (масавая доля HCl роўная 5,0 %, шчыльнасць раствору 1,025 г/см³). Вызначце назву карбонавай кіслаты, астаткі якой уваходзяць у састаў трыгліцэрыду.

- 741.** Прыродны трыгліцэрыд масай 8,80 г, які змяшчае астаткі толькі ненасычаных карбонавых кіслот, цалкам растварылі пры награванні ў $19,0 \text{ см}^3$ 25%-нага (па масе) раствору гідраксіду калію (шчыльнасць $1,18 \text{ г/см}^3$). Для нейтралізацыі лішку шчолачы спатрэбілася $24,1 \text{ см}^3$ 10%-най (па масе) салянай кіслаты (шчыльнасць $1,06 \text{ г/см}^3$). Атрыманыя ў выніку гідролізу солі карбонавых кіслот апрацавалі лішкам салянай кіслаты, арганічныя прадукты, якія ўтварыліся, аддзялілі і апрацавалі лішкам раствору броду. У выніку была атрымана сумесь тэтрабромвытворнага і дыбромвытворнага ў малярных суадносінах 2 : 1, прычым масавая доля броду ў адным з бромвытворных складае 36,2 %. Вызначце магчымую формулу трыгліцэрыду.
- 742.** Прыродны трыгліцэрыд масай 33,2 г, які змяшчае астаткі толькі насычаных карбонавых кіслот, цалкам растварылі пры награванні ў $94,9 \text{ см}^3$ 25%-нага (па масе) раствору гідраксіду калію (шчыльнасць $1,18 \text{ г/мл}$). Для нейтралізацыі лішку шчолачы спатрэбілася $100,4 \text{ см}^3$ 12%-най (па масе) салянай кіслаты (шчыльнасць $1,06 \text{ г/см}^3$). Пры наступным падкисленні раствору выпала 27,0 г асадку. Вызначце магчымую формулу трыгліцэрыду.
- 743.** Прыродны трыгліцэрыд масай 63,8 г, які змяшчае астаткі толькі насычаных карбонавых кіслот, цалкам растварылі пры награванні ў $94,9 \text{ см}^3$ 25%-нага (па масе) раствору гідраксіду калію (шчыльнасць $1,18 \text{ г/см}^3$). Для нейтралізацыі лішку шчолачы спатрэбілася 139 см^3 5%-най (па масе) салянай кіслаты (шчыльнасць $1,05 \text{ г/см}^3$). Пры наступным падкисленні раствору выпала 51,2 г асадку, які змяшчае 75 % вугляроду (па масе). Вызначце магчымую формулу трыгліцэрыду.
- 744.** Прыродны трыгліцэрыд масай 34,88 г, які змяшчае астаткі толькі адной карбонавай кіслаты, награвалі

з $60,2 \text{ см}^3$ 20% -нага (па масе) раствору сернай кіслаты (шчыльнасць $1,14 \text{ г/см}^3$). У выніку трыгліцэрыд падвергся поўнаму гідролізу. Для поўнай нейтралізацыі атрыманай сумесі спатрэбілася $100,0 \text{ см}^3$ раствору з малярнай канцэнтрацыяй KOH 4 моль/ дм^3 . Калі атрыманую пасля гідролізу кіслату апрацаваць лішкам раствору броду, то ўтворацца гексабромвытворнае. Вызначце магчымую формулу трыгліцэрыду.

- 745.** Сумесь трыгліцэрыдаў падзялілі на дзве роўныя часткі. Для поўнага гідролізу першай часткі масай 256,8 г спатрэбіўся гідраксід калію масай 50,4 г. Другая частка сумесі можа далучыць 144 г броду. Знайдзіце малярную масу сумесі арганічных рэчываў, якія ўтвараюцца пры поўным гідрыраванні названай сумесі трыгліцэрыдаў.
- 746.** Пры поўным гідролізе сумесі трыгліцэрыдаў растворам гідраксиду натрыю ўтварыліся гліцэрына масай 32,2 г і солі карбонавых кіслот агульнай масай 318,5 г. Вызначце малярную масу зыходнай сумесі трыгліцэрыдаў.
- 747.** На поўны гідроліз сумесі трыгліцэрыдаў зрасходаваны гідраксід натрыю масай 48 кг. Пры гэтым утварылася сумесь солей карбонавых кіслот агульнай масай 361,6 кг. Вызначце малярную масу зыходнай сумесі трыгліцэрыдаў.
- 748.** Сумесь трыгліцэрыдаў падзялілі на дзве порцыі. На поўнае гідрыраванне першай порцыі масай 43,5 г затрачаны вадарод аб'ёмам $5,60 \text{ дм}^3$ (н. у.). Пры ўзаемадзеянні другой порцыі гэтай сумесі трыгліцэрыдаў з лішкам раствору броду было атрымана 334 г сумесі бромвытворных. Знайдзіце масу другой порцыі сумесі трыгліцэрыдаў.
- 749.** Арганічнае злучэнне, якое мае малекулярную формулу $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$, уяўляе сабой бескаляровую вадкасць з прыемным фруктовым пахам. Гэта рэчыва растварае эфіры цэлюлозы і выкарыстоўваецца ў працэсе атрымання

штучнага шоўку. Яно мае тэхнічную назву «бананавы алей» і выкарыстоўваецца для праверкі герметычнасці процівагазаў у швейцарскай арміі. Гэта рэчыва можа быць атрымана па наступнай схеме:

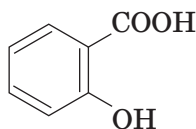


Ізамер гэтага злучэння, які адносіцца да гэтага ж класа арганічных рэчываў, мае пах груш і ўваходзіць у склад грушавай эсенцыі.



- Напішыце ўраўненні рэакцый, зашыфраваныя ў прыведзенай схеме ператварэнняў.
- Напішыце структурныя формулы пахучага кампанента «банановага алею» і грушавай эсенцыі.
- Складзіце формулы трох структурных ізамераў пахучага кампанента «банановага алею», якія адносяцца да таго ж класа арганічных рэчываў.
- Якую функцыю выконвае серная кіслата на апошнім стадыі апісанай схемы ператварэнняў?

750. У медыцыне шырока выкарыстоўваюцца лекавыя прэпараты аспірын (ацэтылсаліцылавая кіслата) і метылсаліцылат. Аспірын ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) — вядомы абязбольваючы, гарачкапаніжальны і супрацьзапаленчы прэпарат, маецца практычна ў кожнай дамашняй аптэцы. Метылсаліцылат ($\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$) уваходзіць у склад абязбольваючых і супрацьзапаленчых мазей, напрыклад, бальзаму «Бен-Гей» і мазі «Эфкамон». Як вынікае з назваў гэтых рэчываў, яны з'яўляюцца вытворнымі саліцылавай кіслаты:



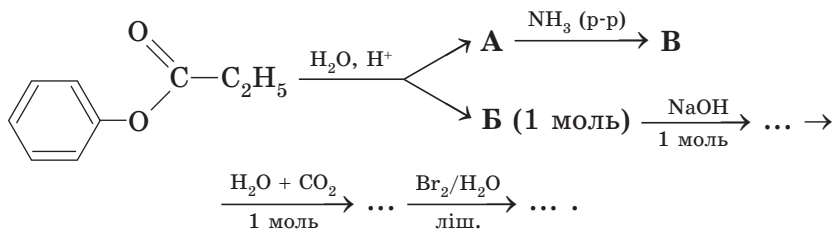
саліцылавая кіслата

У малекуле саліцылавай кіслаты маюцца карбаксільная і гідраксільная групы, непасрэдна звязаныя з бензольным кольцам. Яна ўяўляе сабой белае крышталічнае рэчыва, добра растваральнае ў арганічных растваральніках. У вадзе пры тэмпературы 20 °С яе растваральнасць складае 0,18 г на 100 г вады, пры награванні растваральнасць павялічваецца (8,5 г на 100 г вады пры 80 °С).

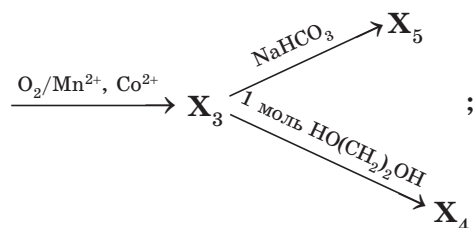
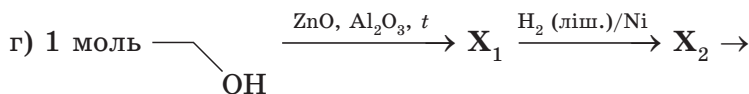
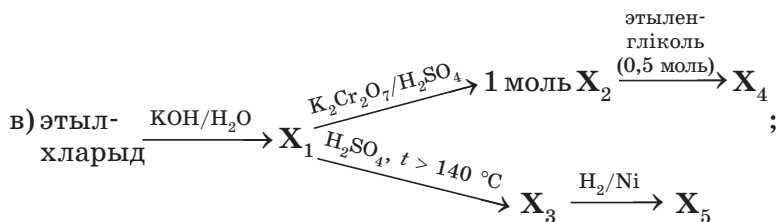
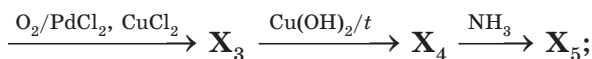
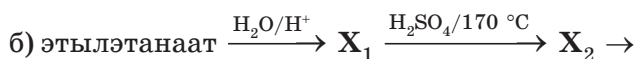
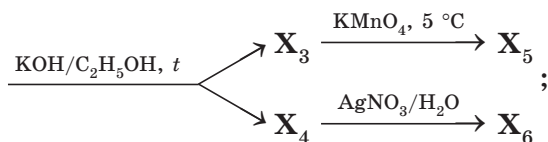
Як бачна з будовы малекулы, саліцылавая кіслата з'яўляецца біфункцыянальным злучэннем — карбонавай кіслатой і фенолам.

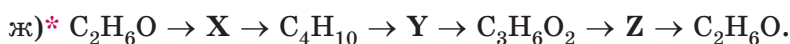
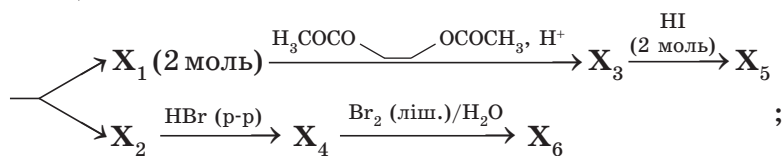
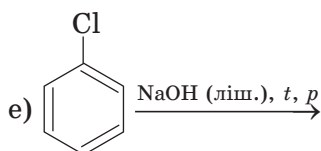
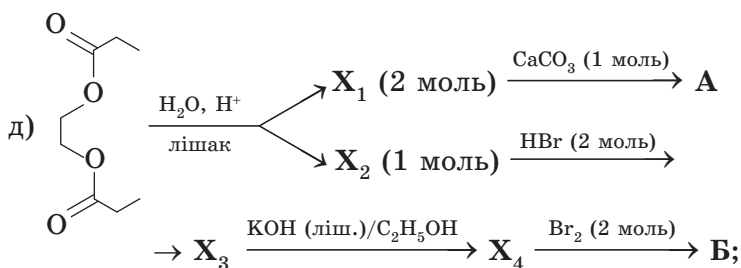
- а) Назавіце саліцылавую кіслату па наменклатуры ІЮПАК.
- б) Для ачысткі саліцылавай кіслаты ад добра растваральных у вадзе прымесей 20,00 г забруджанай саліцылавай кіслаты цалкам растварылі ў 250 мл гарачай вады (прыкладна 80 °С). Затым раствор астудзілі да тэмпературы 20 °С, асадак, які выпаў, адфільтравалі. Якую максімальную масу ачышчанага рэчыва можна атрымаць пры гэтым?
- в) Аспірын і метылсаліцылат з'яўляюцца прадуктамі рэакцыі этэрыфікацыі саліцылавай кіслаты. Якое з рэчываў — воцатная кіслата альбо метылавы спірт — выкарыстоўваецца ў рэакцыі этэрыфікацыі для атрымання аспірыну, а якое — для атрымання метылсаліцылату?
- г) Напішыце ўраўненні рэакцый атрымання аспірыну і метылсаліцылату, улічваючы, што каталізатарам з'яўляецца серная кіслата (выкарыстоўвайце структурныя формулы рэчываў).
- д) У аспірыну маецца ізамер, які таксама з'яўляецца складаным эфірам араматычнай карбонавай кіслаты, якая выкарыстоўваецца для сінтэзу сінтэтычнага валакна лаўсан. Напішыце яго структурную формулу.

751. *Ажыццявіце ператварэнні згодна са схемай:



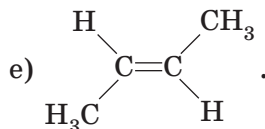
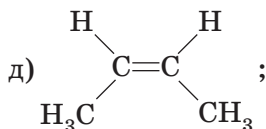
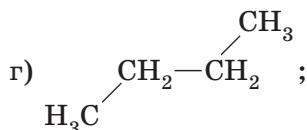
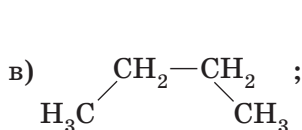
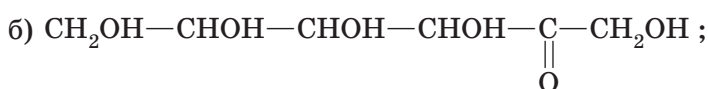
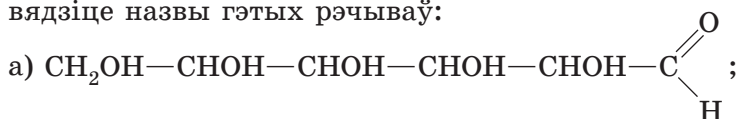
752. Ажыццявіце хімічныя ператварэнні згодна са схемамі:



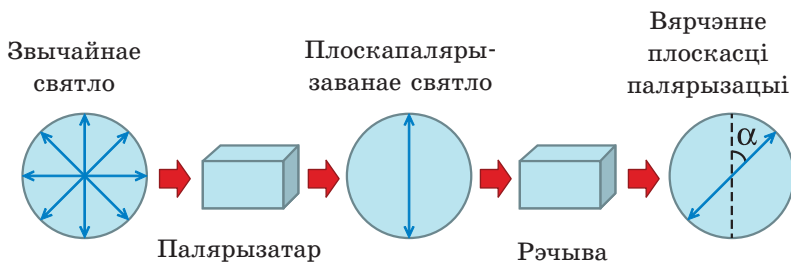


3.6. ВУГЛЯВОДЫ

753. Колькі розных рэчываў намалевана на схеме? Прыкладзіце назвы гэтых рэчываў:



- 754.** Напішыце малекулярную і структурныя (для лінейнай і дзвюх цыклічных форм) формулы глюкозы. Якія функцыянальныя групы маюцца ў малекуле глюкозы? Прывядзіце ўраўненні рэакцый, якія дазваляюць даказаць наяўнасць гэтых функцыянальных груп, апішыце, што назіраецца ў ходзе гэтых рэакцый.
- 755.** α -Глюкоза і β -глюкоза з'яўляюцца аптычна актыўнымі рэчывамі. Аптычна актыўнымі называюць рэчывы, здольныя вярцець плоскасць палярызацыі палярызаванага святла (мал. 21).



Мал. 21

Калі пры вымярэнні вугла павароту плоскасці палярызацыі α выконваюцца пэўныя ўмовы (таўшчыня слоя рэчыва 1 дм, канцэнтрацыя рэчыва ў раствору 1 г/см³, тэмпература 20 °С), то α называецца ўдзельным вярчэннем. Велічыні ўдзельнага вярчэння розных форм глюкозы прадстаўлены ў табліцы:

	α -форма	β -форма	Водны раствор (сумесь α -, β - і лінейнай форм)
Удзельнае вярчэнне	+112,2°	+18,7°	+52,5°

Выкарыстоўваючы дадзеныя табліцы, вылічыце, колькі працэнтаў малекул глюкозы ў водным раствору знаходзіцца ў α -, а колькі ў β -форме. Улічваючы, што ў лінейнай форме знаходзіцца менш 1 % малекул глюкозы, наяўнасць у раствору гэтай формы не ўлічваць.

- 756.** Галактоза з'яўляецца прасторавым ізамерам глюкозы. Малекула галактозы адрозніваецца ад малекулы глюкозы прасторавым размяшчэннем гідраксільнай групы ў чацвёртага атама вугляроду. Прывядзіце цыклічныя формы галактозы. Улічыце: падобна глюкозе, галактоза можа існаваць у α - і β -форме.
- 757.** У выніку спіртавога браджэння глюкозы атрымалі рэчыва **A** (вадкасць з рэзкім пахам) і газ **B**. Газ **B** прапусцілі над распаленым вугалем і атрымалі газ **B**. Пры ўзаемадзеянні **B** са шчолаччу пры павышанай тэмпературы і ціску можа быць атрымана цвёрдае рэчыва **G**. Пры награванні **A** з канцэнтраванай сернай кіслатай пры тэмпературы вышэй чым $140\text{ }^\circ\text{C}$ утвараецца газ **D**. Пры прапусканні сумесі **D** і кіслароду праз раствор, які змяшчае хларыды медзі(II) і паладыю(II), можа быць атрымана рэчыва **E** (вадкасць пры н. у.). Прапануйце формулы рэчываў **A—E**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 758.** Салодкае рэчыва **A** мае малекулярную формулу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Пры яго аднаўленні ўтвараецца рэчыва **B** саставу $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$, якое выкарыстоўваецца ў якасці заменніка цукру. Пры ўзаемадзеянні **B** з натрыем можа быць атрымана рэчыва **B** саставу $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6\text{Na}_6$, а пры ўзаемадзеянні **B** з лішкам воцатнай кіслаты ў кіслым асяроддзі — злучэнне **G** саставу $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{O}_{12}$. Прапануйце структурныя формулы рэчываў **A—G**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 759.** Запоўніце табліцу:

1	Формула β -глюкозы ...
2	Па ліку атамаў вугляроду ў малекуле глюкоза адносіцца да класа ...
3	Глюкоза з'яўляецца ізамерам фруктозы, структурная формула якой ...
4	Пры аднаўленні глюкозы ўтвараецца прадукт, структурная формула і назва якога ...

5	Пры акісленні глюкозы $\text{Cu}(\text{OH})_2$ утвараецца прадукт, структурная формула і назва якога ...
6	Пры ўзаемадзеянні 1 моль глюкозы і 5 моль воцатнай кіслаты ўтвараецца складаны эфір, структурная формула і назва якога ...
7	Глюкоза ўтвараецца пры гідролізе крухмалу згодна з ураўненнем ...

760. Маюцца дзве прабіркы. У адной прабіркы знаходзіцца водны раствор глюкозы, у другой — сарбіту. Пры даданні ў прабіркы аміячнага раствору аксіду серабра з наступным награваннем сумесі рэакцыі на сценках прабіркы № 2 утварыўся бліскучы налёт серабра, у прабіркы № 1 прыкметы хімічнай рэакцыі не назіраліся. Якое рэчыва знаходзілася ў прабіркы № 1, а якое — у прабіркы № 2? Растлумачце з’явы, якія назіраюцца, напішыце ўраўненне рэакцыі, якая працякае.

761. Напішыце малекулярную і структурныя (для лінейнай і двух цыклічных форм) формулы фруктозы. Што з пералічанага з’яўляецца аднолькавым для глюкозы і фруктозы: малекулярная формула; лік гідраксільных груп у малекуле; масавая доля вугляроду ў рэчыве; тэмпература плаўлення; здольнасць утвараць раствор васількова-сіняга колеру пры ўзаемадзеянні са свежаасаджаным гідраксідам медзі(II); абодва рэчывы з’яўляюцца гексозамі; абодва рэчывы з’яўляюцца альдэгідаспіртамі; абодва рэчывы з’яўляюцца монацукрыдамі?

762. Запоўніце табліцу:

1	Цукроза мае малекулярную формулу ... і структурную формулу ...
2	Пры гідролізе цукрозы ўтвараюцца два монацукрыды, назвы якіх ...
3	Масавая доля вугляроду ў цукрозе роўная ...

4	У адрозненне ад глюкозы, цукроза не дае якасныя рэакцыі на ... групу, таму цукрозу называюць ... дыцукрыдам
5	У малекуле цукрозы маецца ... гідраксільных груп
6	Як і глюкоза, цукроза ўтварае раствор васількова-сіняга колеру пры ўзаемадзеянні з ..., але пры награванні гэтага раствору ...
7	У адрозненне ад глюкозы, цукроза ўступае ў рэакцыю ...

763. Вызначце адпаведнасць паміж назвамі арганічных рэчываў (у прыведзенай пары) і рэактывам, з дапамогай якога можна адрозніць гэтыя рэчывы. Рэчывы дадзены ў выглядзе водных раствораў:

Рэчыва	Рэактыў
А) глюкоза і этыленгліколь; Б) этанол і гліцэрына	1) фенолфталеін; 2) натрый; 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 4) NaOH

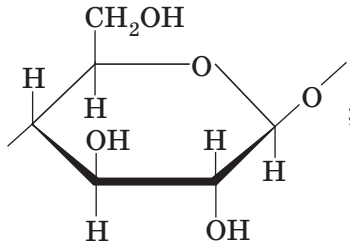
Напішыце ўраўненні рэакцый.

764. Вызначце адпаведнасць паміж рэчывам і рэактывам, які можна выкарыстоўваць для якаснага вызначэння гэтага рэчыва ў сумесі з іншым рэчывам, названым у дужках:

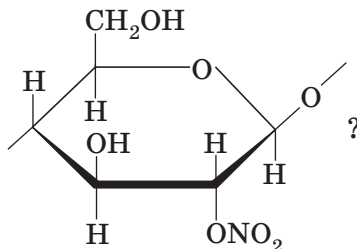
Рэчыва	Рэактыў
А) глюкоза (у водным раствору, які змяшчае цукрозу); Б) гліцэрына (у этанольным раствору); В) мурашыная кіслата (у водным раствору, які змяшчае воцатную кіслату)	1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ пры награванні; 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ без награвання; 3) Na ; 4) NaHCO_3

Напішыце ўраўненні рэакцый.

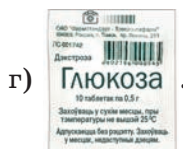
- 765.** Напішыце структурную формулу мальтозы. Ці будзе мальтоза даваць якасныя рэакцыі на альдэгідную групу? Прыведзіце ўраўненні такіх рэакцый.
- 766.** Напішыце малекулярную і структурныя формулы цэлюлозы і крухмалу. Што з пералічанага з'яўляецца справядлівым і для цэлюлозы, і для крухмалу: макрамалекулы складаюцца са структурных звёнаў



з'яўляецца поліцукрыдам; з'яўляецца ізамерам фруктозы; з'яўляецца прыродным палімерам; мае формулу элементарнага звяна $C_6H_{10}O_5$; у прамысловасці ў асноўным атрымліваюць з глюкозы па рэакцыі полікандэнсацыі; макрамалекулы маюць разгалінаваную будову; складаецца з двух поліцукрыдаў — амілозы і амілапекціну; утвараецца з глюкозы ў выніку рэакцыі полімерызацыі; утвараецца ў раслінах; добра раствараецца ў халоднай вадзе; пры змешванні з вадой утварае клейстар; пры гідролізе ўтварае глюкозу; пры гідролізе можа быць атрымана мальтоза; пры аднаўленні прадукту поўнага гідролізу можна атрымаць сарбіт; дае ярка-сіняе афарбоўванне з ёдам; выкарыстоўваецца для вытворчасці штучнага шоўку; выкарыстоўваецца для атрымання штучнага валакна віскозы; пры ўзаемадзеянні з азотнай кіслатай можа быць атрыманы прадукт, формула структурнага звяна якога



767. Сярод пералічанага знайдзіце вугляводы. Напішыце іх структурныя формулы. Пакажыце мона-, ды- і поліцукрыды. Напішыце ўраўненні гідролізу.



768. Водны раствор арганічнага рэчыва А змяшалі са свежаасаджаным гідраксідам медзі(II). У выніку ўтварыўся раствор васількова-сіняга колеру (мал. 22). Пры награванні раствору адбылося ўтварэнне цагляна-чырвонага асадку (мал. 23). Прапануйце формулу рэчыва А і напішыце ўраўненні рэакцый.



Мал. 22



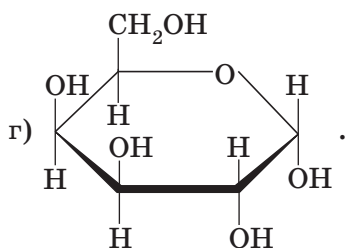
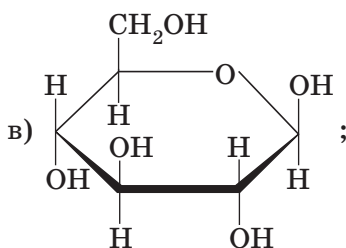
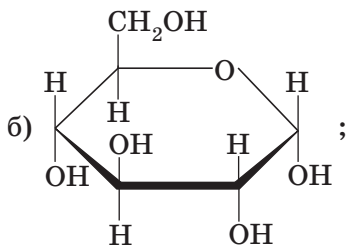
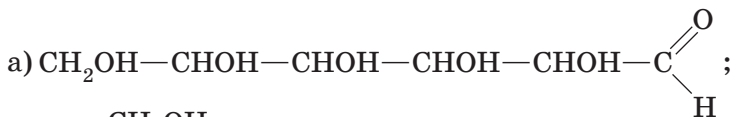
Мал. 23

769. Арганічнае злучэнне А, элементны састаў якога С, Н, О, уяўляе сабой цвёрдае, добра растваральнае ў вадзе рэчыва салодкае на смак. У выніку яго гідролізу ўтвараюцца дзве ізамерныя адна адной гексозы — Б і В. У выніку гідрыравання В утвараецца рэчыва Г, якое выкарыстоўваецца ў якасці заменніка цукру. В таксама падвяргаецца брадзэнню, прадуктамі якога з'яўляюцца рэчыва Д, якое змяшчае 34,78 % кіслароду па масе, і газ (н. у.) Е. Вядома, што ў малекуле Д маецца

адзін атам кіслароду. Пры ўзаемадзеянні **Д** з бутанавай кіслатой утвараецца вадкасць **Ж**, якая мае пах абрыкосаў. Прапануйце формулы рэчываў **А—Ж**. Напішыце ўраўненні рэакцый.

- 770.** Злучэнне **А** — белы нерастваральны ў вадзе парашок, які набухае ў гарачай вадзе з утварэннем клейстара. Канчатковым прадуктам гідролізу **А** з'яўляецца рэчыва **В**, якое пад дзеяннем ферменту малочнакіслых бактэрыяў утварае злучэнне **С** з дваістай хімічнай функцыяй, якое назапашваецца пры скісанні малака. Прапануйце формулы рэчываў **А—С**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 771.** Рэчыва **Х** мае найпрасцейшую формулу $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}$ і ўтвараецца пры гідролізе амілозы. У выніку спіртавога браджэння **Х** атрымалі рэчыва **А** (вадкасць з рэзкім пахам) і газ **Б**. Пры акісленні **А** лішкам дыхрамату калію ў кіслым асяроддзі атрымана вадкасць **В**, якая мае рэзкі пах. Пры ўзаемадзеянні **В** з бутанолам-1 у прысутнасці сернай кіслаты атрымана вадкасць **Г**, якая мае прыемны пах. Газ **Б** прапусцілі праз водны раствор феноляту шчолачнага металу **Д** і атрымалі асадак. Пры ўзаемадзеянні атрыманага асадку з лішкам азотнай кіслаты ў прысутнасці сернай кіслаты ўтвараецца рэчыва **Е** (змяшчае 3 атомы азоту ў малекуле). Вядома, што **Д** афарбоўвае полымя ў жоўты колер. Прапануйце формулы рэчываў **А—Д**. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 772.** Рэчыва **А** ўваходзіць у склад абалонак клетак раслін. Канчатковым прадуктам гідролізу **А** з'яўляецца рэчыва **Б**. Пры награванні **Б** з аміячным растворам аксіду серабра ўтвараецца злучэнне **В**, якое валодае дваістай хімічнай функцыяй. Пад дзеяннем азотнай кіслаты **А** ператвараецца ў складаны эфір **Г**, а пад дзеяннем вадкага ангідрыду — у складаны эфір **Д**. Прапануйце формулы рэчываў **А—Д**. Напішыце ўраўненні рэакцый.

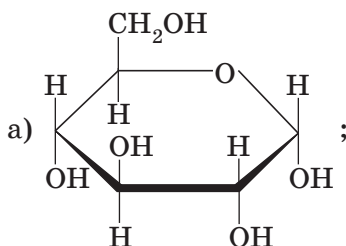
773. Крухмал падверглі кіслотнаму гідролізу, атрыманы раствор нейтралізавалі. Пакажыце формулы рэчываў, якія могуць прысутнічаць у раствору, што ўтварыўся:

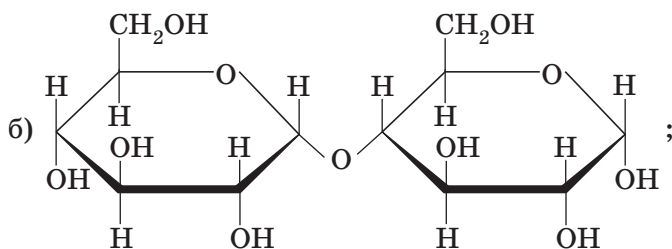


774. Напішыце ўраўненні рэакцый цэлюлозы з воцатнай кіслотой з утварэннем мана-, ды- і трыацэтатаў цэлюлозы. Выкарыстоўвайце структурныя формулы рэчываў.

775. Напішыце ўраўненні рэакцый цэлюлозы з азотнай кіслотой з утварэннем мана-, ды- і трынітратаў цэлюлозы. Выкарыстоўвайце структурныя формулы рэчываў. Да якога класа адносяцца атрыманыя рэчывы?

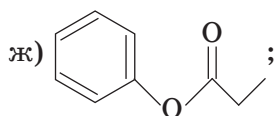
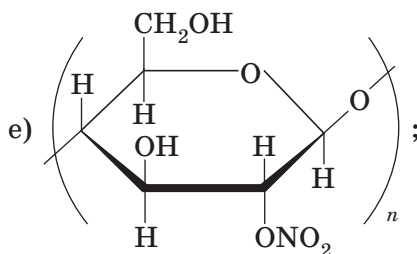
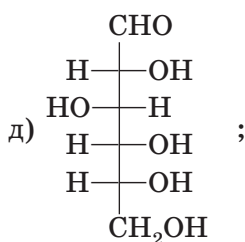
776. Выберыце рэчывы, якія падвяргаюцца гідролізу. Складзіце ўраўненні рэакцый:





в) $C_{12}H_{22}O_{11}$ — цукроза;

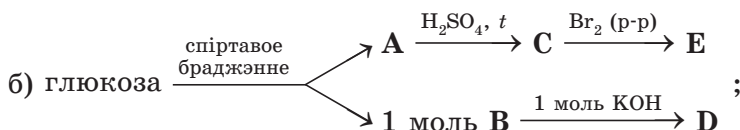
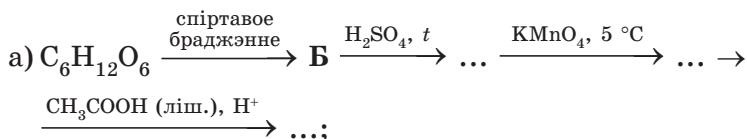
г) $(C_6H_{10}O_5)_n$ — целюлоза;

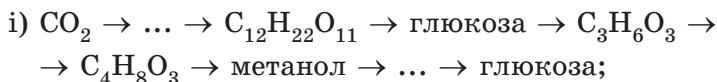
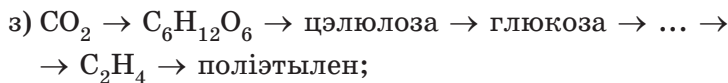
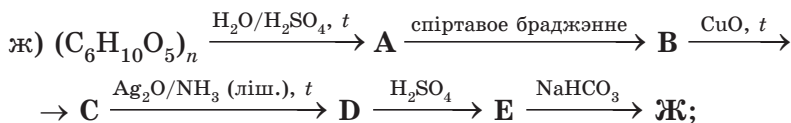
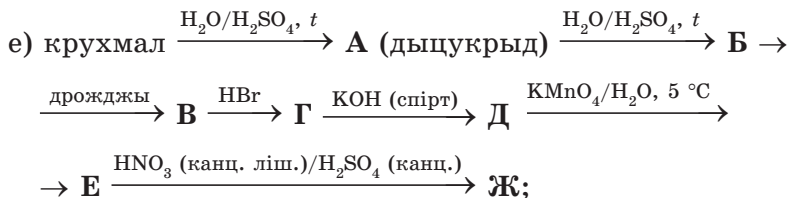
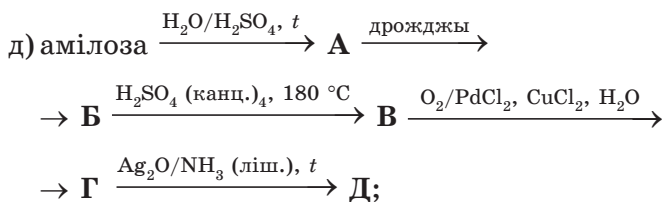
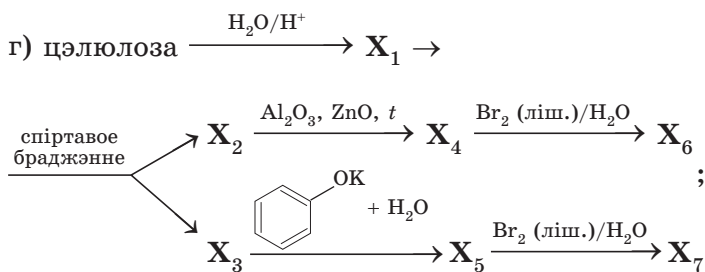
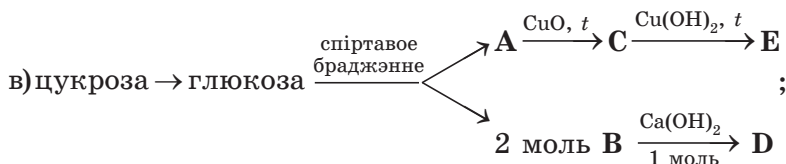


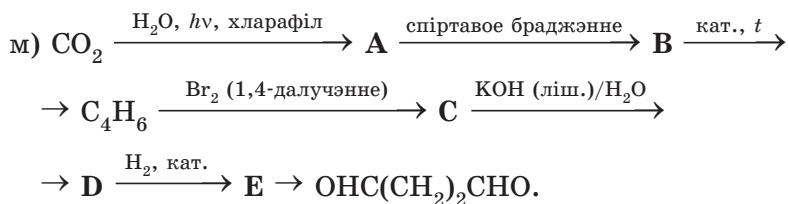
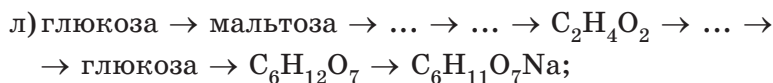
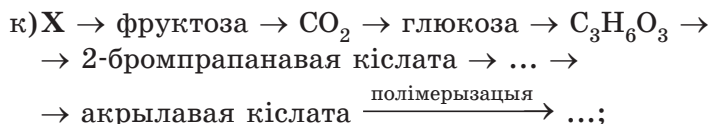
з) фруктоза.

777. У п'яти пробірках знаходяться водні розчини етанолу, етанолу, глюкози, цукрози, амілози. У вашому розподіленні мають розчини їди, сульфату міді(II) і гідроксиду калію. Як при допомозі хімічних реакцій визначити, яке речовина в якій пробірці знаходиться? Апишіть ход експерименту і з'ясувати, які називаються. Приведіть урівнянні реакцій, які працюють.

778. Ажыццявіце хімічныя ператварэнні згодна са схемамі:

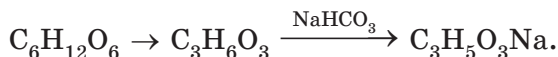






- 779.** *З цэлабіёзы, не выкарыстоўваючы іншых вугляродзмяшчальных злучэнняў, атрымайце пентаацэтат глюкозы. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 780.** З глюкозы, не выкарыстоўваючы іншых вугляродзмяшчальных злучэнняў, атрымайце 6 вугляродзмяшчальных каліевых солей.
- 781.** З глюкозы, не выкарыстоўваючы іншых вугляродзмяшчальных злучэнняў, атрымайце два складаныя эфіры, у састаў малекул якіх уваходзіць па пяць атамаў вугляроду.
- 782.** Якія з пералічаных рэчываў могуць парамі ўступаць у хімічныя рэакцыі: цукроза; мурашыная кіслата; аксід серабра (аміячны раствор); воцатная кіслата; вада; гідраксід медзі(II)? Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 783.** Прыроднае арганічнае злучэнне А масай 3,6 г пры ўзаемадзеянні з лішкам аміячнага раствору аксіду серабра ўтварае 4,32 г асадку. Аб'ём кіслароду, неабходны для поўнага спальвання рэчыва А, роўны аб'ёму вуглякіслага газу, які вылучаецца пры гэтым. Прапануйце формулу рэчыва А.

- 784.** З глюкозы атрымліваюць 2-гідракіспрапанаат натрыю па схеме:



Выхад прадукту рэакцыі на стадыі малочнакіслага браджэння (першая стадыя) роўны 45 %, а на другой стадыі страты складаюць 15 %. Якая маса глюкозы спатрэбіцца для атрымання 22,4 г 2-гідракіспрапанаату натрыю?

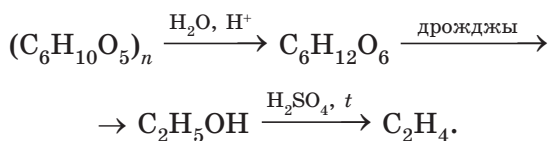
- 785.** З мальтозы масай 34,2 г атрымалі глюкозу, якую затым падверглі спіртавому браджэнню. Пару атрыманага спірту прапусцілі над распаленым медным дротам. Альдэгід, які ўтварыўся падчас рэакцыі, акіслілі дыхраматам калію ў кіслым асяроддзі і атрымалі карбонавую кіслату. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякалі. Вядома, што выходы на 1—4-й стадыях апісанага працэсу складаюць 90 %, 60 %, 75 % і 65 % адпаведна. Які аб'ём раствору гідракісду натрыю (масавая доля NaOH 10 %, шчыльнасць раствору 1,11 г/см³) спатрэбіцца для нейтралізацыі атрыманай кіслаты?
- 786.** Водны раствор глюкозы масай 10 кг з масавай доляй C₆H₁₂O₆ 10 % падверглі спіртавому браджэнню. Знайдзіце масавую долю этанолу ў раствору ў момант, калі прараэгуе 90 % глюкозы.
- 787.** Водны раствор глюкозы масай 250 г з масавай доляй C₆H₁₂O₆ 18 % падверглі спіртавому браджэнню. Газ, які вылучыўся, прапусцілі праз лішак барытавай вады і атрымалі 93,2 г асадку. Знайдзіце масавыя долі рэчываў у раствору пасля браджэння.
- 788.** Цукрозу масай 41 г растварылі ў 10% -ным водным раствору сернай кіслаты масай 240 г. Атрыманы раствор кіпяцілі некаторы час, у выніку чаго 90 % цукрозы падверглася гідролізу. Вылічыце масавую долю фруктозы ў атрыманым раствору, калі ў працэсе экспе-

рымента з рэакцыйнай сумесі выпарылася 32 см^3 вады. Шчыльнасць вады пры дадзеных умовах роўная 1 г/см^3 .

- 789.** Водны раствор глюкозы масай 500 г з масавай доляй $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 9% падверглі спіртавому брадженню. Газ, які вылучыўся к моманту, калі прарэагавала $80,0 \%$ глюкозы, прапусцілі праз $1,71 \text{ кг}$ барытавай вады з масавай доляй гідраксиду барыю, роўнай $3,00 \%$. Знайдзіце масавую долю солі ў атрыманым раствору і масу асадку, які выпаў.
- 790.** Пры гідролізе цукрозы атрымалі $27,0 \text{ г}$ сумесі глюкозы і фруктозы. Вызначце масу цукрозы, якая падверглася гідролізу.
- 791.** Пры поўным гідролізе дыцукрыду атрымалі 942 г сумесі манацукрыдаў. Адносныя малекулярныя масы манацукрыдаў, якія ўтварыліся, роўныя 180 і 134 адпаведна. Вызначце масу дыцукрыду, які падвергся гідролізу.
- 792.** Маецца па 1 кг рэчываў: а) глюкозы; б) цукрозы; в) крухмалу; г) мальтозы. Якую максімальную масу этанолу можна атрымаць з кожнага рэчыва? Лічыце, што этанол утвараецца пры брадженні і глюкозы, і фруктозы.
- 793.** З драўнянага пілавіння было атрымана 40 дм^3 96% -нага (па масе) этылавага спірту (шчыльнасць $0,8 \text{ кг/дм}^3$). Вызначце аб'ём (н. у.) вуглякіслага газу, які вылучыўся пры гэтым.
- 794.** Зярняты рысу змяшчаюць 70% крухмалу (па масе). Якая маса рысу спатрэбіцца для атрымання 300 дм^3 70% -нага (па масе) этылавага спірту (шчыльнасць раствору $0,87 \text{ г/см}^3$)?
- 795.** Масавая доля крухмалу ў бульбе складае 20% . Сумарны выхад атрымання этанолу з бульбы роўны 60% . Вызначце масу этанолу, якая будзе атрымана з 162 кг бульбы.

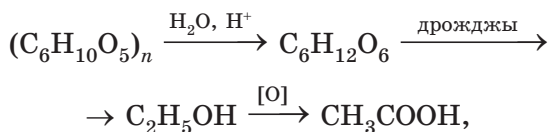
796. Масавая доля крухмалу ў бульбе складае 22 %. Якая маса бульбы спатрэбіцца для атрымання 50 літраў 92% -нага (па масе) этылавага спірту ($\rho = 0,81$ г/мл)? Выхады прадуктаў рэакцый атрымання глюкозы з крухмалу і спіртавага брадзжэння глюкозы складаюць 80 % і 75 % адпаведна.

797. Масавая доля крухмалу ў бульбе роўная 16,2 %. З 3,0 кг бульбы быў сінтэзаваны этылен па схеме:



Полімерызацыяй этылену атрымалі 32,0 г поліэтылену. Вылічыце сумарны выхад атрымання этылену з крухмалу, калі страты на стадыі полімерызацыі этылену складаюць 20 %.

798. Вызначце масу крухмалу, якая спатрэбіцца для атрымання 60 г воцатнай кіслаты па схеме:



калі выхад прадукту рэакцыі на кожнай стадыі складае 80 %.

799. З 77,2 кг бульбы атрымана 5,0 дм³ 92% -нага (па масе) этылавага спірту ($\rho = 0,81$ г/см³). Масавая доля крухмалу ў бульбе складае 20 %. Выхад прадукту рэакцый спіртавага брадзжэння глюкозы роўны 50 %. Вызначце выхад працэсу атрымання глюкозы з бульбы.

800. Пры ўтварэнні глюкозы колькасцю 1 моль у выніку фотасінтэзу паглынаецца 2900 кДж цеплыні. Вызначце аб'ём (дм³, н. у.) кіслароду, які вылучыўся ў працэсе фотасінтэзу, калі пры гэтым паглынулася 1450 кДж цеплыні.

- 801.** Пры акісленні цукрозы колькасцю 1 моль у арганізме чалавека вылучаецца 5643 кДж цеплыні. Пры бегу на працягу 1 мін затрачваецца энергія, роўная 40 кДж. Чалавек ажыццяўляў забег працягласцю 300 секунд. Колькі цукру (г) ён павінен з’есці, каб аднавіць страты энергіі?
- 802.** Пры поўным акісленні 1 моль глюкозы вылучаецца 670 ккал энергіі, а пры поўным акісленні 1 моль цукрозы вылучаецца 1350 ккал энергіі. Юны хімік Мікалай непрыкметна для сябе з’еў 20 г глюкозы, а Юны хімік Васіль — 20 г цукрозы. На падставе прыведзеных дадзеных дапоўніце наступнае выказванне: юны хімік Мікалай спажыў на ... ккал ..., чым юны хімік Васіль.
- 803.** У 2015 годзе Сусветная арганізацыя аховы здароўя (СААЗ), абапіраючыся на аналіз апошніх навуковых дадзеных, выпусціла рэкамендацыі скараціць дарослым і дзецям штодзённае спажыванне свабодных цукроў да менш чым 10 % ад свайго сумарнага энергаспажывання. На афіцыйным сайце СААЗ указана, што свабодныя цукры — гэта манацукрыды і дыцукрыды, дададзеныя ў харчовыя прадукты і напоі вытворцамі, кухарамі або спажыўцамі, і цукры, якія натуральна прысутнічаюць у мёдзе, сіропах, фруктовых соках і канцэнтратах фруктовых сокаў.
- а) Прывядзіце структурныя формулы глюкозы, мальтозы, крухмалу. Якія з гэтых рэчываў з’яўляюцца мана- або дыцукрыдамі? Ці можна аднесці крухмал да свабодных цукроў?
- б) Сумарнае энергаспажыванне дзіцяці ва ўзросце 5—6 гадоў складае прыкладна 8000 кДж у суткі. У табліцы паказана прыкладная энергетычная каштоўнасць (кДж/г) асноўных кампанентаў прадуктаў харчавання:

Тлушчы	Бялкі	Вугляводы
36	16	16

Карыстаючыся дадзенымі табліцы, вылічыце, якую максімальную масу свабодных цукроў можа спажыць 5—6-гадовае дзіця ў суткі, каб не перавысіць норму, рэкамендаваную СААЗ.

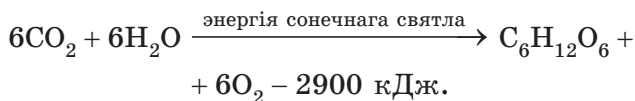
- в) Дзіцячыя сокі і нектары часта прадаюцца ў пакеціках аб'ёмам 200 мл. На адным з такіх пакецікаў паказана харчовая каштоўнасць 100 мл нектару (мал. 24).

Харчовая каштоўнасць 100 мл нектару (сярэдня значэнні):	
вугляводы, г	11,0
бялкі, г	0,4
клятчатка, г	0,1
Прыроднае змяшчэнне вітаміну С, мг	10,0
Энергетычная каштоўнасць, кДж/ккал	190/45

Мал. 24

Выкажам здагадку, што ўсе вугляводы ў складзе нектару — гэта свабодныя цукры. Колькі пакецікаў дадзенага нектару можа выпіць 5—6-гадовае дзіця ў суткі, каб не перавысіць норму спажывання свабодных цукроў, рэкамендуемую СААЗ?

- 804.** У зялёных раслінах ажыццяўляецца фотасінтэз:



Сутачная патрэба дарослага чалавека ў энергіі складае каля 10 000 кДж, у кіслародзе — каля 700 г. Адзін квадратны метр зялёных раслін ва ўмераным клімаце за дзень паглынае ў сярэднім 20 000 кДж сонечнай энергіі, пры гэтым каля 1,2 % паглынутае энергіі расходуюцца на фотасінтэз.

Вылічыце, колькі квадратных метраў зялёных раслін трэба для забеспячэння чалавека:

- а) энергіяй (умоўна лічыце, што ўсю назапашаную раслінамі энергію чалавек атрымлівае ў форме глюкозы);
б) кіслародам.

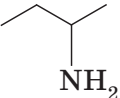
Чаму на практыцы для забеспячэння чалавека патрэбна больш плошчы зялёных раслін?

- 805.** Сярэдні лік астаткаў глюкозы ў макрамалекуле ўзору цэлюлозы роўны 6000. Вызначце сярэдняю адносную малекулярную масу ўзору цэлюлозы.
- 806.** Ва ўзоры крухмалу масай 100 г змяшчаецца $1,505 \cdot 10^{20}$ макрамалекул. Вылічыце сярэдняю малярную масу ўзору крухмалу і сярэдні лік астаткаў глюкозы ў макрамалекуле.
- 807.** Масавая доля цэлюлозы ў драўніне складае 50 %. Якую масу трыцэтату цэлюлозы можна атрымаць з 1 т драўніны? Які аб'ём 95% -най (па масе) воцатнай кіслаты (шчыльнасць $1,06 \text{ г/см}^3$) спатрэбіцца для правядзення рэакцыі этэрыфікацыі?
- 808.** Вылічыце масу арганічнага злучэння, атрыманага з выходам 80 % пры нітраванні цэлюлозы масай 81 г лішкам азотнай кіслаты.
- 809.** *У сумесі рыбозы і дэзаксірыбозы масавая доля вугляроду роўная 43 %. Вылічыце масавую долю вугляводаў у сумесі.
- 810.** *Вылічыце масавую долю вугляроду ў сумесі глюкозы і рыбозы.
- 811.** *Чаму можа быць роўная масавая доля вугляроду ў сумесі рыбозы і дэзаксірыбозы?

Глава 4

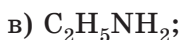
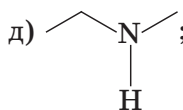
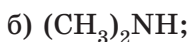
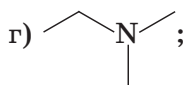
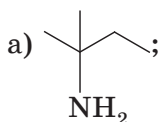
АЗОТЗМЯШЧАЛЬНЫЯ АРГАНІЧНЫЯ ЗЛУЧЭННІ

4.1. АМІНЫ

812. Напішыце структурную формулу бутанолу-2. Да якога тыпу спіртоў (першасныя, другасныя або трацічныя) адносіцца бутанол-2? Да якога тыпу амінаў (першасныя, другасныя або трацічныя) адносіцца рэчыва, формула якога ? Коротка патлумачце свае адказы.



813. Знайдзіце першасныя, другасныя і трацічныя аміны сярод рэчываў, формулы якіх:



814. Прыведзіце агульную формулу гамолагаў метыламіну.

815. Прыведзіце агульную формулу гамолагаў аніліну.

816. Напішыце структурныя формулы ўсіх першасных амінаў саставу $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

- 817.** У табліцы прыведзены структурныя формулы, назвы і тэмпературы кіпення ізамерных амінаў саставу C_3H_9N :

№	Структурная формула	Назва	Тэмпература кіпення, °C
1	$CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$	<i>n</i> -прапіламін	49
2	$CH_3-\underset{\begin{array}{c} \\ CH_3 \end{array}}{CH}-NH_2$	<i>іза</i> -прапіламін	34
3	$CH_3-CH_2-NH-CH_3$	метылэтыламін	36
4	$CH_3-\underset{\begin{array}{c} \\ CH_3 \end{array}}{N}-CH_3$	трыметыламін	3

Растлумачце, чаму ў злучэння 4 тэмпература кіпення значна ніжэйшая, чым у яго ізамераў.

- 818.** Напішыце ўраўненне рэакцыі метыламіну з саянай кіслатай у малекулярнай і іоннай формах. Падпішыце назву прадукту рэакцыі. Пакажыце валентнасць і ступень акіслення азоту ў зыходным рэчыве і прадукце рэакцыі.
- 819.** Напішыце ўраўненне рэакцыі метыламіну з вадой. Запоўніце табліцу:

Індыкатар	Афарбоўка індикатара ў водным раствору метыламіну
Лакмус	
Метылавы аранжавы	
Фенолфталеін	

Коротка патлумачце свой адказ.

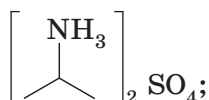
- 820.** Напішыце ўраўненне рэакцыі дыметыламіну з воцатнай кіслатай у малекулярнай і іоннай формах. Падпішыце назву прадукту рэакцыі. Пакажыце валентнасць і ступень акіслення азоту ў зыходным рэчыве і прадукце рэакцыі.

- 821.** Напішыце ўраўненні наступных рэакцый: а) узаемадзеяння этыламіну з бромавадароднай кіслотой; б) узаемадзеяння метыламіну з сернай кіслотой у мольных суадносінах 1 : 1; в) узаемадзеяння метыламіну з сернай кіслотой у мольных суадносінах 2 : 1; г) узаемадзеяння раствору хларыду метыламонію з канцэнтраваным растворам KOH пры награванні. Назавіце прадукты рэакцый.
- 822.** Размясціце наступныя злучэнні ў парадку павелічэння асноўных уласцівасцей: аміяк; дыметыламін; анілін; метыламін. Абгрунтуйце адказ.
- 823.** Пры працяканні хімічнай рэакцыі ўтварыліся прадукты CH_3NH_2 , NaBr і H_2O . Вызначце формулы рэчываў, якія рэагуюць.

- 824.** Для рэчыва, формула якога , справядлівыя сцвяр-

джэнні:

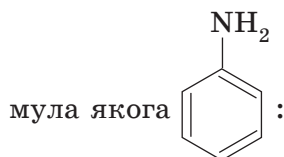
- а) водны раствор мае $\text{pH} < 7$;
- б) з'яўляецца другасным амінам;
- в) называецца ізапрапіламін;
- г) у вадкім стане паміж малекуламі ўтвараюцца вадародныя сувязі;
- д) дзякуючы наяўнасці непадзеленай электроннай пары ў атама азоту праяўляе ўласцівасці асновання і ўтварае солі пры ўзаемадзеянні з кіслотамі;
- е) пры згаранні ўтварае вуглякіслы газ, вадку і азот;
- ж) пры ўзаемадзеянні з сернай кіслотой можа быць атрымана соль:

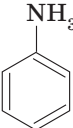


- з) асноўныя ўласцівасці выяўлены мацней, чым у аніліну;
- і) водны раствор афарбоўвае фенолфталеін у малінавы колер;

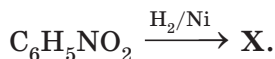
- к) з'яўляецца ізамерам дыметыламіну;
 л) валентнасць азоту ў малекуле роўная IV;
 м) атам азоту можа быць донарам электроннай пары;
 н) гамалагі маюць агульную формулу $C_nH_{2n+1}NH_2$;
 о) можа быць атрыманы ўзаемадзеяннем броміду прапіламонію са шчолаччу: $CH_3(CH_2)_2NH_3Br + KOH \rightarrow$.

825. Выберыце сцвярджэнні, справядлівыя для рэчыва, фор-



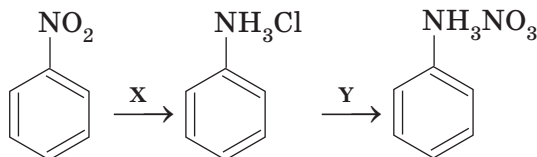
1	Назваецца феніламін
2	Адносіцца да насычаных амінаў
3	Растваральнасць у вадзе ніжэйшая, чым у бензоле
4	З бромнай вадой уступае ў рэакцыю далучэння
5	Пры ўзаемадзеянні з сернай кіслотой можа быць атрымана соль, формула якой 
6	Утвараецца пры аднаўленні нітрабензолу
7	З'яўляецца гамалагам этыламіну
8	Выкарыстоўваецца для атрымання фарбавальнікаў і лекавых прэпаратаў
9	Абясколервае бромную вадку
10	Асноўныя ўласцівасці выяўлены мацней, чым у метыламіну
11	Утвараецца пры дзеянні шчолачы на хларыд феніламонію

826. Араматычнае злучэнне **X** атрымалі па схеме:



Выберыце рэчывы, з якімі рэагуе злучэнне **X**, і прывядзіце ўраўненні рэакцый: HCl ; O_2 ; Br_2 (H_2O); KCl ; H_2SO_4 ; NaOH ; CH_4 .

827. Дадзена схема ператварэнняў:



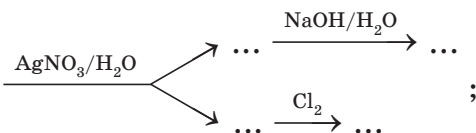
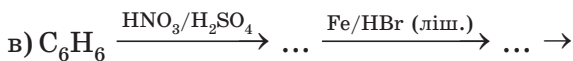
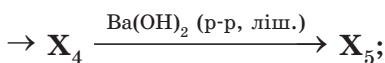
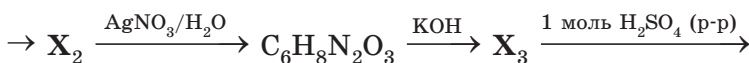
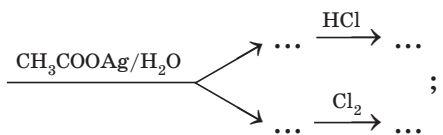
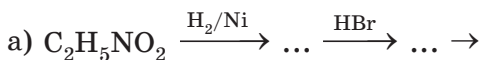
Ці могуць рэагентамі **X** і **Y** быць:

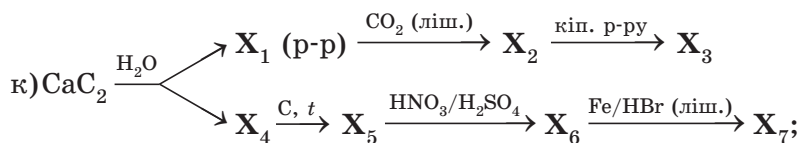
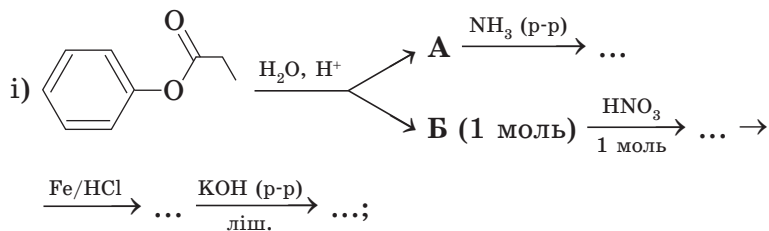
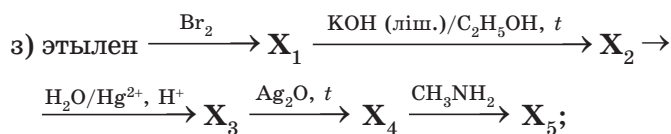
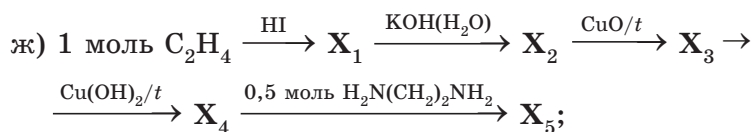
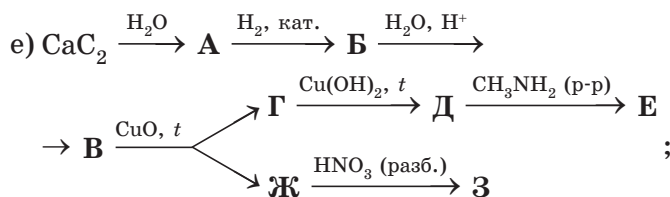
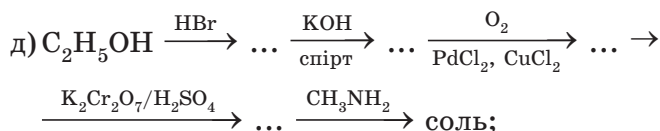
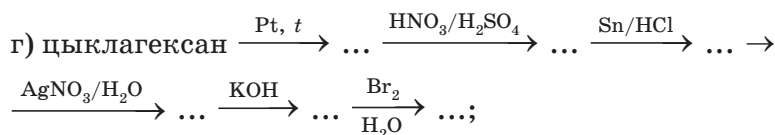
а) $\text{Cu} + \text{HCl}$ (ліш.) і AgNO_3 ;

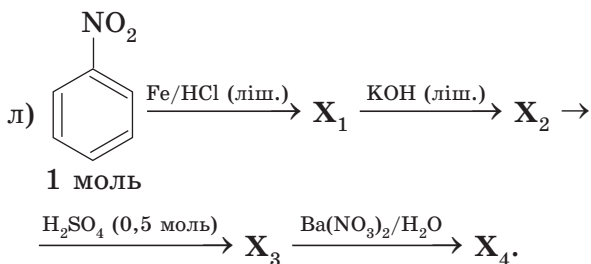
б) $\text{Fe} + \text{HCl}$ (ліш.) і HNO_3 ?

Адказ абгрунтуйце і прывядзіце правільныя рэагенты **X** і **Y**.

828. Ажыццявіце хімічныя ператварэнні згодна са схемамі:







829. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія дазваляюць атрымаць анілін з бензолу.

830. Газападобнае пры н. у. арганічнае рэчыва **A** (масавая доля вугляроду 38,7 %) змяняе афарбоўку воднага раствору фенолфталеіну (мал. 25). Рэчыва **A** ўтварае солі пры ўзаемадзеянні з кіслотамі. Пры згаранні **A** ў лішку кіслароду ўтвараюцца газы (н. у.) **B** і **B**. Газ **B** выклікае памутненне вапнавай вады, а газ **B** — не. Прапануйце формулы рэчываў **A**—**B**. Напішыце ўраўненні рэакцый.



Мал. 25

831. У колбу змясцілі нітрабензол, бромавадародную кіслату (лішак) і жалезнае пілавінне. Пры гэтым утварылася арганічнае рэчыва **X**, масавая доля броду ў якім роўная 46,0 %.

- Напішыце ўраўненне рэакцыі, якая працякае, і назавіце рэчыва **X**.
- Напішыце малекулярнае і іоннае ўраўненні рэакцыі рэчыва **X** са шчолаччу ў водным раствору.
- Напішыце малекулярнае і іоннае ўраўненні рэакцыі рэчыва **X** з нітратам серабра ў водным раствору.

832. Цвёрдае, растваральнае ў вадзе арганічнае рэчыва **A** пры ўзаемадзеянні з водным растворам нітрата серабра ўтварае белы тварожысты асадок. Пры дзеянні гідраксиду калію на рэчыва **A** ўтвараецца злучэнне **B**, бескаляровая алеістая вадкасць, якая мала раствараецца ў вадзе. Пры дзеянні бромнай вады на **B** утвараецца белы

асадак рэчыва С. Масавая доля азоту ў рэчыве А роўна 10,8 %. Прапануйце формулы рэчываў А—С. Напішыце ўраўненні рэакцый.

- 833.** Цвёрдае, растваральнае ў вадзе арганічнае рэчыва А пры ўзаемадзеянні з водным раствором нітрату серабра ўтварае белы тварожысты асадак. Пры дзеянні гідраксіду калію на рэчыва А ўтвараецца газ В. Пры згаранні В утвараюцца два газы — С і D. Пры гэтым аб'ём газу С аказваецца ў два разы большы, чым аб'ём газу D. Газ С выклікае памутненне вапнавай вады. Газ D не паглынаецца вапнавай вадой. Прапануйце формулы рэчываў А—D. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 834.** Пры поўным гідролізе складанага эфіру ўтвараюцца аднолькавыя колькасці (моль) рэчываў А і Б. Пры поўным згаранні рэчыва А ўтвараецца 10 г вуглякіслага газу. Пры поўным згаранні рэчыва Б — 15 г вуглякіслага газу. Рэчыва А выкарыстоўваецца для атрымання штучнага ацэтатнага валакна. Рэчыва Б з'яўляецца гамолагам метылавага спірту. Пры ўзаемадзеянні А з раствором гідраксіду барыю ўтвараецца соль В. Соль В у водным раствору рэагуе з соллю Г, атрыманай пры прапусканні лішку этыламіну праз водны раствор сернай кіслаты. Пры ўзаемадзеянні солі В з соллю Г утвараюцца асадак і растваральная соль D. Прапануйце формулы рэчываў А—D. Напішыце ўраўненні рэакцый.
- 835.** *Напішыце ўраўненні рэакцый, якія дазваляюць атрымаць метыламін: а) з хлорметану; б) метанолу. Ці можна атрымаць метыламін узаемадзеяннем метану з аміякам? Коротка патлумачце свой адказ.
- 836.** *Прывядзіце ўраўненні рэакцый, якія могуць працякаць пры ўзаемадзеянні лішку метанолу з аміякам.
- 837.** *Прапануйце схему атрымання этыламіну, зыходзячы з метану і неарганічных рэчываў. Напішыце ўраўненні адпаведных рэакцый.

- 838.** Другасны амін утварае з бромавадародам соль, масавая доля броду ў якой складае 57,14 %. Прывядзіце структурную формулу аміну, напішыце ўраўненне рэакцыі.
- 839.** Некаторае арганічнае злучэнне, акрамя вугляроду і вадароду, змяшчае азот, масавая доля якога 31,1 %. Малекула злучэння не ўтрымлівае цыклаў, але змяшчае два вуглевадародныя радыкалы і адзін атам азоту. Вызначце структурную формулу рэчыва. Напішыце ўраўненне яго рэакцыі з воцатнай кіслатай.
- 840.** У выніку спальвання 8,85 г арганічнага злучэння атрымана 10,08 дм³ вуглякіслага газу, 12,15 г вады і 1,68 дм³ азоту. Аб'ёмы газаў вымераны пры нармальных умовах. Малекула злучэння змяшчае адзін атам азоту. Выведзіце яго малекулярную формулу. Прывядзіце структурныя формулы ўсіх рэчываў, якія задавальняюць умовам задачы.
- 841.** У выніку спальвання 24,2 г сумесі метыламіну і этыламіну ўтварылася 6,72 дм³ азоту (н. у.). Вылічыце масавыя долі амінаў у сумесі.
- 842.** Газападобную сумесь метану і метыламіну (аб'ём сумесі, вымераны пры н. у., роўны 5,6 л) прапусцілі праз лішак саянай кіслаты. Пры гэтым маса раствору павялічылася на 4,65 г. Вызначце адносную шчыльнасць па паветры зыходнай сумесі газаў.
- 843.** Газападобную сумесь прапану і метыламіну (масавая доля прапану складае 44 %) прапусцілі праз лішак саянай кіслаты. Пры гэтым маса раствору павялічылася на 9,3 г. Вылічыце адносную шчыльнасць па вадародзе зыходнай газавай сумесі.
- 844.** Прапіламін падзялілі на дзве роўныя часткі. Першую частку спалілі ў лішку кіслароду. Пасля выдалення залішняга кіслароду і пары вады газападобныя прадукты згарання занялі аб'ём 7,84 л (н. у.). Пры ўзаемадзеянні другой часткі з сернай кіслатай было вы-

дзелена 8,4 г сярэдняй солі. Вызначце выхад прадукту рэакцыі атрымання солі.

- 845.** Газападобная сумесь насычанага аміну і алкіну мае сярэдняю малярную масу 57 г/моль. Вядома, што ў малекуле аміну на 3 атамы вадароду больш, чым у малекуле алкіну. Вылічыце масу алкіну ў такой сумесі, калі яе аб'ём (у пераліку на н. у.) роўны 5,6 л.
- 846.** Маецца раствор аніліну і фенолу ў бензоле. Як з дапамогай хімічных рэакцый падзяліць дадзеную сумесь на асобныя кампаненты? Апішыце ход працэсу і напішыце ўраўненні адпаведных рэакцый.
- 847.** Праз раствор аніліну ў бензоле прапусцілі лішак сухога хлоравадароду. Пры гэтым выпаў асадак масай 5,18 г. Асадак адфільтравалі. Аб'ём вадкасці, якая засталася, шчыльнасцю 0,89 г/см³ склаў 42,7 см³. Вызначце масавую долю аніліну ў зыходным раствору.
- 848.** Праз 100 г сумесі бензолу, фенолу і аніліну прапускалі ток сухога хлоравадароду да заканчэння рэакцыі, пры гэтым у асадак выпала соль. Асадак адфільтравалі. Маса фільтрату склала 80 г. Фільтрат змясцілі ў шклянку і дадалі да яго лішак воднага раствору гідраксиду натрыю. Пры гэтым у шклянцы ўтварыліся два вадкія слоі. Верхні слой аддзялілі. Яго маса склала 56 г. Вызначце масы рэчываў у зыходным раствору.
- 849.** Сумесь бензолу, фенолу і аніліну масай 24 г апрацавалі лішкам салянай кіслаты, пры гэтым маса арганічнага слоя паменшылася на 5,4 г. Пры апрацоўцы высушанага арганічнага слоя лішкам металічнага натрыю вылучылася 896 мл газу (н. у.). Вызначце масы рэчываў у зыходнай сумесі. Растваральнасць фенолу ў салянай кіслаце не прымаць да ўвагі.
- 850.** Праз 85,0 г сумесі бензолу, фенолу і аніліну прапускалі сухі бромавадарод да заканчэння рэакцыі, пры гэтым у асадак выпала соль. Асадак адфільтравалі. Да фільтрату дадалі лішак воднага раствору гідраксиду натрыю.

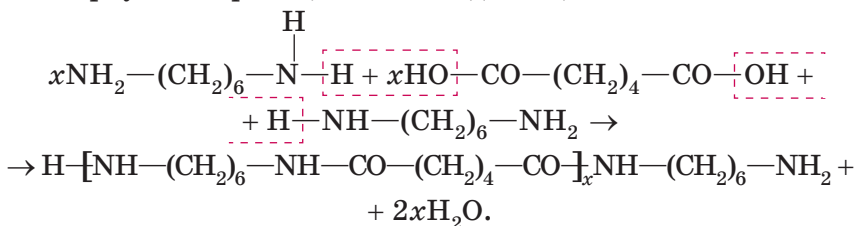
Вадкі арганічны слой аддзялілі. Яго маса склала 40 г. З воднай фазы вылучылі 37,12 г феноляту натрыю. Вызначце масу солі, якая выпала ў асадку у апісаным эксперыменце.

- 851.** Юны хімік Вася застаўся ў лабараторыі без нагляду і пачаў выконваць дзіўныя эксперыменты. Да воднага раствору масай 40 г з масавай доляй гідраксиду калію 14 % Вася дадаваў раствор фенолу і аніліну ў бензоле да завяршэння рэакцыі. У выніку Вася атрымаў 90 г неаднароднай сумесі. Нейкім незразумелым чынам Васю ўдалося ўстанавіць, што гэтая сумесь можа прарэагаваць з бромавадародам аб'ёмам 3,36 дм³ (н. у.). Вылічыце масу бензолу ў раствору, які Вася дадаваў да шчолачы.
- 852.** Бензолны раствор, які змяшчае сумесь гептанаміну-1 і фенолу, падзялілі на дзве роўныя порцыі. Пры даданні да першай порцыі лішку бромнай вады выпаў белы асадку масай 33,1 г. У шклянку з другой порцыяй сумесі прапускалі бромавадарод да заканчэння рэакцыі. Пры гэтым маса шклянкі павялічылася на 12,15 г, а ў шклянцы ўтварылася неаднародная сумесь. Вылічыце, якая маса воднага раствору гідраксиду натрыю з масавай доляй шчолачы 8 % зможа прарэагаваць з гэтай неаднароднай сумессю.
- 853.** *Да сумесі фенолу, аніліну і дыэтылавага эфіру дадалі водны раствор гідраксиду натрыю да заканчэння рэакцыі (улічыце, што дыэтылавы эфір з гідраксідам натрыю не рэагуе). Пры гэтым было затрачана 50 мл раствору з канцэтрацыяй NaOH 0,4 моль/л. Арганічны слой аддзялілі і прапусцілі праз яго лішак бромавадароду, пры гэтым выпала 5,22 г асадку. Асадку адфільтравалі, маса фільтрату склала 38,9 г. Пры даданні да фільтрату воднага раствору нітрату серабра выпала 7,52 г светла-жоўтага асадку. Вызначце масы рэчываў у зыходнай сумесі.

- 854.** Сумесь масай 14,94 г, якая змяшчае воцатную кіслату і гідрасульфат аміну, падзялілі на дзве роўныя часткі. Першую частку сумесі апрацавалі 72,7 мл 10%-нага (па масе) раствору гідраксиду натрыю (шчыльнасць 1,1 г/мл). Атрыманы раствор награвалі да поўнага выдалення аміну. Пасля гэтага для нейтралізацыі раствору спатрэбілася 27,8 мл 10%-най (па масе) салынай кіслаты (шчыльнасць 1,05 г/мл). Пры апрацоўцы другой часткі сумесі воцатнай кіслаты і гідрасульфату аміну лішкам воднага раствору нітрату барыю вылучыўся асадак масай 6,99 г. Вызначце малекулярную формулу аміну і напішыце ўраўненні рэакцый.
- 855.** Гексаметылендыамін ($\text{NH}_2\text{—}(\text{CH}_2)_6\text{—NH}_2$) уяўляе сабой бескаляровыя крышталі ($t_{\text{пл.}} = 42\text{ }^\circ\text{C}$), уваходзіць у склад ацвярджалнікаў эпоксідных смол, а таксама з'яўляецца зыходным рэчывам для сінтэзу рада палімераў, такіх як нейлон і поліўрэтаны. Нейлон — прадукт полікандэнсацыі гексаметылендыаміну і адыпінавай кіслаты ($\text{HOOC—}(\text{CH}_2)_4\text{—COOH}$).
- а) Напішыце ўраўненні наступных рэакцый: 1) *атрымання гексаметылендыаміну з 1,6-дыхлоргексану і аміяку; 2) узаемадзеяння гексаметылендыаміну з сернай кіслатой у мольных суадносінах 2 : 1; 3) полікандэнсацыі гексаметылендыаміну з адыпінавай кіслатой.
- б) У выніку рэакцыі полікандэнсацыі гексаметылендыаміну масай 5,80 г з адыпінавай кіслатой быў атрыманы палімер, у макрамалекулах якога на адзін астатак гексаметылендыаміну больш, чым адыпінавай кіслаты. Пры гэтым вылучылася 1,74 г вады. Вызначце сярэдні лік астаткаў гексаметылендыаміну ў макрамалекуле.

Рашэнне

Ураўненне рэакцыі полікандэнсацыі:



$M_r(\text{гексаметылендыаміну}) = 116.$

$n(\text{гексаметылендыаміну}) = 0,05 \text{ моль.}$

$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,09667 \text{ моль.}$

Як бачна з ураўнення рэакцыі, каэфіцыент перад гексаметылендыамінам роўны $x + 1$, а перад вадой — $2x$.

Складзём прапорцыю:

$$\frac{x + 1}{2x} = \frac{0,05}{0,09667};$$

$$x = 29.$$

Такім чынам, лік астаткаў гексаметылендыаміну ў макрамалекуле роўны 30.

Адказ: 30.

856. Да 40 дм^3 сумесі, якая складаецца з метану і метыламіну (н. у.), дадалі 20 дм^3 хлоравадароду. Пасля заканчэння рэакцыі і прывядзення газавай сумесі, якая ўтварылася, да першапачатковых умоў яе шчыльнасць па вадародзе склала $11,75$. Пасля прапускання газавай сумесі, якая ўтварылася, праз вадку з некалькімі кроплямі фенолфталеіну назіраецца малінавае афарбоўванне. Знайдзіце аб'ём метыламіну ў зыходнай сумесі.

857. Да сумесі прапану і метыламіну агульным аб'ёмам 30 дм^3 дадалі бромавадарод аб'ёмам 15 дм^3 . Пасля заканчэння рэакцыі і прывядзення газавай сумесі, якая ўтварылася, да першапачатковых умоў яе аб'ём склаў 25 дм^3 , а шчыльнасць па вадародзе — $25,7$. Знайдзіце аб'ём прапану ў зыходнай сумесі.

Рашэнне

Знойдзем малярную масу сумесі, якая ўтварылася:

$$M = D_{\text{H}_2} \cdot M(\text{H}_2) = 25,7 \cdot 2 = 51,4 \text{ г/моль.}$$

Гэта значэнне малярнай масы сведчыць аб тым, што сумесь, якая ўтварылася, складаецца з прапану ($M = 44$ г/моль) і бромавадароду ($M = 81$ г/моль). Іншы варыянт: прапан і метыламін ($M = 31$ г/моль) немагчымы, паколькі малярная маса сумесі большая, чым у прапану і метыламіну, такім чынам, у ёй утрымліваецца больш цяжкі газ — бромавадарод. Можна зрабіць выснову, што метыламін прарэагаваў цалкам, у сумесі, якая ўтварылася, засталіся прапан і лішак бромавадароду.

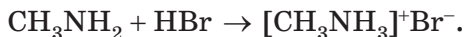
Знойдзем іх аб'ёмныя суадносіны, пазначыўшы долю прапану x :

$$\begin{aligned} M(\text{сумесі}) &= 44x + 81(1 - x) = 51,4; \\ 37x &= 29,6; \\ x &= 0,8. \end{aligned}$$

Такім чынам, аб'ёмная доля прапану ў сумесі, якая ўтварылася, роўная 0,8. Улічваючы, што аб'ём сумесі прапану і лішку бромавадароду роўны 25 дм^3 , аб'ём прапану:

$$V(\text{прапану}) = V(\text{сумесі}) \cdot \varphi = 25 \cdot 0,8 = 20 \text{ дм}^3.$$

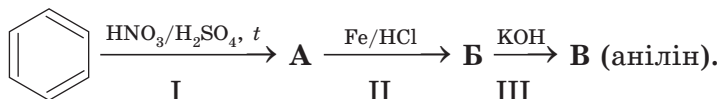
Пасля дадання бромавадароду да сумесі метыламіну і прапану метыламін цалкам прарэагаваў з бромавадародам, утварыўся цвёрды брамід метыламонію:



Прапан з бромавадародам не ўзаемадзейнічае, такім чынам, у першапачатковай сумесі было 20 дм^3 прапану.

Адказ: 20 дм^3 .

858. Анілін у лабараторыі можа быць сінтэзаваны ў адпаведнасці з наступнай схемай:



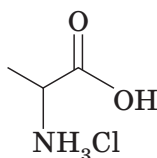
Напішыце формулы рэчываў **A**, **B**, **B**.

Вылічыце масу аніліну, які быў атрыманы ў выніку ажыццяўлення названых ператварэнняў з 15 см^3 бензолу шчыльнасцю $0,89 \text{ г/см}^3$, калі выхад на першай стадыі склаў 80% , а сумарны выхад стадый II і III роўны 81% .

- 859.** Параамінафенол (або 4-амінафенол) уяўляе сабой бескаляровыя крышталі ($t_{\text{пл}} = 186 \text{ }^\circ\text{C}$, растваральнасць складае прыкладна 1 г на 100 г вады), якія цягнуць на паветры з прычыны акіслення, прымяняецца ў плёначнай фатаграфіі ў якасці праявіцеля. Каб пазбегнуць акіслення, параамінафенол выкарыстоўваюць у выглядзе солей, утвораных у выніку ўзаемадзеяння з саяняй або сернай кіслатай, пры гэтым таксама павышаецца растваральнасць у вадзе. Параамінафенол добра раствараецца ў растворах шчолачаў.
- а) Напішыце структурную формулу параамінафенолу.
- б) Напішыце ўраўненні рэакцый узаемадзеяння параамінафенолу з растворамі хлоравадароднай кіслаты і гідраксиду натрыю.
- в) Чаму растваральнасць у вадзе прадуктаў узаемадзеяння параамінафенолу з HCl і NaOH вышэйшая ў параўнанні з зыходным рэчывам?

4.2. АМІНАКІСЛОТЫ

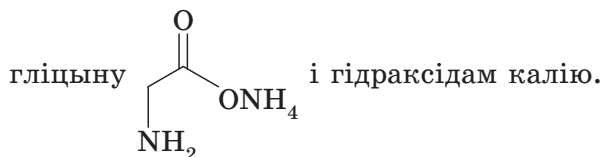
- 860.** Напішыце структурныя формулы і назвы α -амінакіслот саставу $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$.
- 861.** Прывядзіце ўраўненні рэакцый аланіну: а) з растворам шчолачы; б) саяняй кіслатай.
- 862.** Якія з рэчываў, назвы якіх прыведзены ніжэй, узаемадзейнічаюць і з саяняй кіслатай, і з водным растворам KOH : а) прапанавая кіслата; б) *n*-бутыламін; в) аланін; г) фенол; д) ϵ -амінакапроная кіслата; е) анілін?

863. Гідрахларыд аланіну  растварылі ў вадзе.

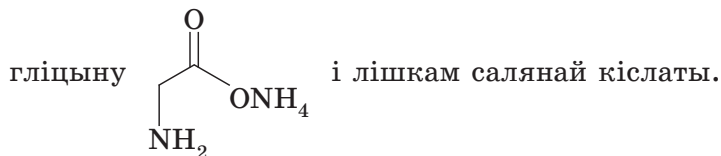
Да раствору дадалі гідраксід натрыю да той пары, пакуль рН раствору не стаў прыблізна роўным 7. Затым да атрыманага раствору дадалі лішак гідраксиду натрыю. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць пры гэтым. Якія рэчывы будуць уваходзіць у склад цвёрдага астатку, атрыманага пасля выпарвання раствору, які ўтварыўся?

864. Натрыевую соль аланіну растварылі ў вадзе. Да раствору дадалі сялянную кіслату да таго часу, пакуль рН раствору не стаў прыблізна роўным 7. Затым да атрыманага раствору дадалі лішак сяляннай кіслаты. Напішыце ўраўненні рэакцый, якія працякаюць пры гэтым. Якія рэчывы будуць уваходзіць у састаў цвёрдага астатку, атрыманага пасля выпарвання раствору, які ўтварыўся?

865. Складзіце ўраўненні рэакцый паміж аманійнай соллю

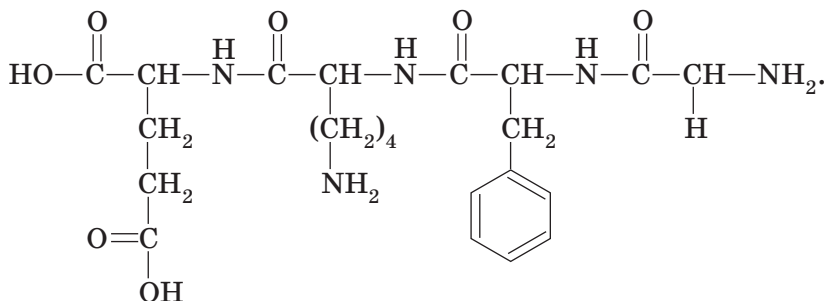


866. Складзіце ўраўненні рэакцый паміж аманійнай соллю



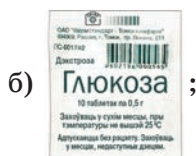
867. Напішыце ўраўненне рэакцыі, якая працякае пры прапусканні хлоравадароду праз раствор амінавоцатнай кіслаты ў этаноле.
868. Напішыце структурную формулу лінейнага дыпептыду, утворанага астаткамі аланіну.

- 869.** Колькі розных дыпептыдаў будзе атрымана пры награванні сумесі гліцыну і аланіну? Прывядзіце формулы гэтых дыпептыдаў.
- 870.** Вызначце лік пептыдных сувязей у рэчыве, формула якога



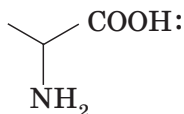
Напішыце ўраўненні рэакцый гідролізу дадзенага рэчыва ў прысутнасці: а) лішку шчолачы; б) лішку хлоравадароду.

- 871.** Малекула лінейнага (нецыклічнага) пептыду складаецца з двух астаткаў аланіну, трох астаткаў гліцыну і двух астаткаў фенілаланіну. Вызначце лік пептыдных сувязей у малекуле такога пептыду.
- 872.** У выніку гідролізу лінейнага трыпептыду былі атрыманы гліцын і аланін у мольных суадносінах 2 : 1. Напішыце структурныя формулы ўсіх трыпептыдаў, якія задавальняюць умовам задачы.
- 873.** Выберыце прадукты, асноўным кампанентам якіх з'яўляецца азотзмяшчальнае арганічнае рэчыва:





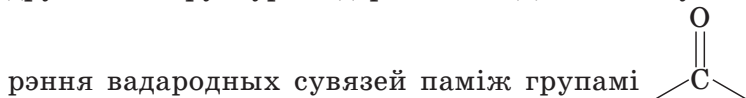
- 874.** Прывядзіце ўраўненні рэакцый атрымання капрону, лаўсану, полістыролу, ізапрэнавага каўчуку з адпаведных монамераў. Якія з прыведзеных вамі рэакцый з'яўляюцца рэакцыямі полімерызацыі, а якія — полікандэнсацыі?
- 875.** Выходзячы з метану і не выкарыстоўваючы іншыя арганічныя рэчывы, атрымайце аманійную соль гліцыну.
- 876.** Вызначце сцвярджэнні, справядлівыя для рэчыва, формула якога



1	З'яўляецца гамолагам гліцыну
2	Не змяняе афарбоўку лакмусу
3	Вадкасць пры н. у.
4	Афарбоўвае фенолфталеін у малінавы колер
5	Узаемадзейнічае як з саянай кіслотой, так і з растварам гідраксиду натрыю
6	Можа быць атрымана пры ўзаемадзейненні 2-бромэтанавай кіслаты з аміякам
7	Утвараецца пры гідролізе пептыдаў лішкам раствору шчолачы

877. *Выберыце сцвярджэнні, справядлівыя для бялкоў:

- а) у малекулах маюцца пептыдныя сувязі;
 б) другасная структура падтрымліваецца за кошт утварэння вадародных сувязей паміж групамі



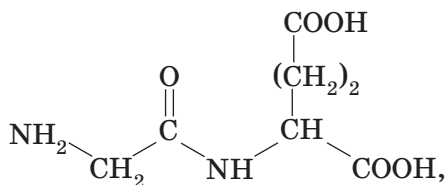
і $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{N} \end{array}$ розных амінакіслотных астаткаў;

- в) ксантапратэінавая рэакцыя даказвае наяўнасць у малекулах пептыдных сувязей;
 г) складаюцца з астаткаў α -амінакіслот;
 д) дэнатурацыяй называецца працэс разбурэння першаснай структуры бялкоў;
 е) наяўнасць бензольных кольцаў у малекулах вызначаецца біурэтавай рэакцыяй;
 ж) бялкі падвяргаюцца кіслотнаму, шчолачнаму і ферментатыўнаму гідролізу.

878. Дыпептыд колькасцю 2 моль, які складаецца з астаткаў гліцыну, растварылі ў лішку салянай кіслаты, сумесь пракіпяцілі да заканчэння рэакцыі. Напішыце ўраўненне рэакцыі і знайдзіце масу хлоравадароду, які ўступіў у рэакцыю.

879. Трыпептыд колькасцю 2 моль, які складаецца з астаткаў аланіну, растварылі ў лішку воднага раствору гідраксиду натрыю, сумесь пракіпяцілі да заканчэння рэакцыі. Напішыце ўраўненне рэакцыі і знайдзіце масу NaOH, які ўступіў у рэакцыю.

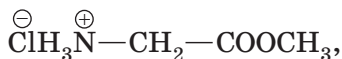
880. Дыпептыд колькасцю 1 моль, формула якога



растварылі ў лішку воднага раствору гідраксиду натрыю, сумесь пракіпяцілі да заканчэння рэакцыі. Напі-

шыце ўраўненне рэакцыі і знайдзіце масу NaOH, які ўступіў у рэакцыю.

- 881.** Да воднага раствору, які змяшчае 0,5 моль рэчыва, формула якога



дадалі 2 моль гідраксіду натрыю. Сумесь пракіпяцілі да завяршэння рэакцыі. Атрыманы раствор выпарылі дасуха. Пакажыце колькасць (моль) рэчываў у цвёрдым астатку.

- 882.** Напішыце формулы двух магчымых трыпептыдаў, утвораных: а) з 1 малекулы гліцыну і 2 малекул аланіну; б) 2 малекул гліцыну і 1 малекулы аланіну. Колькі пептыдных сувязей у малекулах кожнага пептыду? Колькі ўсяго трыпептыдаў задавальняюць умовам задачы?

- 883.** Пра цвёрдае пры н. у. арганічнае рэчыва **A** вядома наступнае:

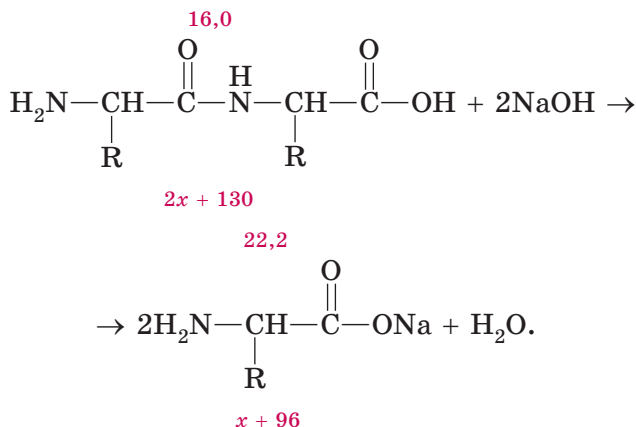
- а) астаткі **A** ўваходзяць у састаў малекул бялкоў;
- б) пры згаранні 1 моль **A** ў лішку кіслароду ўтвараецца 2 моль вуглякіслага газу;
- в) порцыя рэчыва **A** хімічнай колькасцю 1 моль здольна прараэгаваць з 1 моль хлоравадароду з утварэннем солі **B**. Пры ўзаемадзеянні 1 моль рэчыва **A** з 1 моль гідраксіду калію ўтвараецца соль **C**, якая рэагуе з хлоравадародам у суадносінах 1 : 2 з утварэннем рэчыва **B**.

Прапануйце формулы рэчываў **A—C**. Напішыце ўраўненні рэакцый.

- 884.** Пры шчолачным гідролізе 16,0 г дыпептыду ўтварылася толькі адно арганічнае рэчыва — натрыевая соль адной з амінакіслот. Маса гэтай солі роўная 22,2 г. Вызначце будову дыпептыду.

Рашэнне

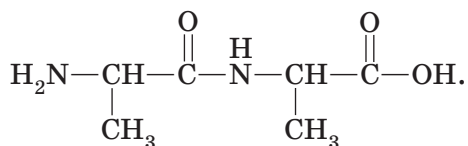
Напішам ураўненне рэакцыі:



Складзём ураўненне і знойдзем x :

$$\frac{16,0}{2x + 130} = \frac{22,2}{2(x + 96)}; \\
 x = 15 \text{ г/моль}.$$

Такім чынам, формула дыпептыду:

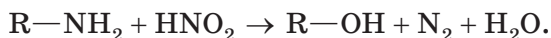


- 885.** Пры поўным гідролізе некаторага пептыду масай 7,2 г, які складаецца з астаткаў гліцыну, лішкам саянай кіслаты вылучана соль амінакіслаты масай 13,38 г. Вызначце малярную масу пептыду.
- 886.** Пры гідролізе трыпептыду масай 3,78 г у прысутнасці ферменту была атрымана толькі адна амінакіслата масай 4,5 г. Вызначце формулу амінакіслаты.
- 887.** У выніку даследавання структуры некаторага трыпептыду было ўстаноўлена, што N-канцавым амінакіслотным астаткам у яго малекуле з'яўляецца аланін. Для

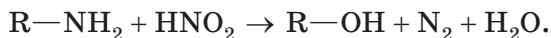
поўнага гідролізу 32,55 г дадзенага пептыду патрабуецца 5,40 г вады. Вызначце магчымую структуру трыпептыду.

888. *Маецца сумесь насычанага першаснага аміну і прыроднай амінакіслаты ў мольных суадносінах 1 : 2. Вядома, што колькасць атамаў вугляроду ў малекуле аміну роўная ліку атамаў вугляроду ў малекуле амінакіслаты. Пры ўзаемадзеянні 5,38 г сумесі з лішкам салянай кіслаты атрымана 7,57 г сумесі солей. Вызначце формулу амінакіслаты.

889. *Для спальвання 31,1 г сумесі дзвюх прыродных амінакіслот спатрэбілася 43,12 л кіслароду (н. у.). Порцыю адной з гэтых амінакіслот масай 3,65 г апрацавалі лішкам азоцістай кіслаты і атрымалі 1,12 л газу (н. у.). Для поўнага ўзаемадзеяння з порцыяй другой амінакіслаты масай 13,2 г спатрэбілася 4,48 г гідраксіду калію. Вызначце будову амінакіслот, якія ўваходзяць у састаў сумесі, і іх масавыя долі. Улічыце, што азоцістая кіслата рэагуе з першаснымі амінамі згодна з ураўненнем:



890. *Пры поўным гідролізе 22,14 г трыпептыду было атрымана 24,30 г сумесі толькі дзвюх прыродных амінакіслот. Адну з атрыманых кіслот апрацавалі лішкам азоцістай кіслаты і атрымалі арганічнае рэчыва масай 19,92 г. Вызначце формулы амінакіслот, астаткі якіх уваходзілі ў склад трыпептыду. Улічыце, што азоцістая кіслата рэагуе з першаснымі амінамі згодна з ураўненнем:



891. Дыпептыд масай 1,60 г, які складаецца з астаткаў амінакіслот, што належаць да гамалагічнага рада гліцыну, падверглі поўнаму гідролізу водным растворам

гідраксіду калію, які змяшчае 0,05 моль КОН. У выніку быў атрыманы раствор, у якім колькасць (моль) КОН у 1,5 раза большая за сумарную колькасць моль солей. Вызначце магчымыя формулы дыпептыду.

892. Арганічнае рэчыва **A** змяшчае 11,97 % азоту, 9,40 % вадароду і 27,35 % кіслароду па масе і ўтвараецца пры ўзаемадзеянні арганічнага рэчыва **B** з прапанолам-1. Вядома, што рэчыва **B** мае прыроднае паходжанне і здольна ўзаемадзейнічаць як з кіслотамі, так і са шчолачамі.

- Вызначце малекулярную формулу рэчыва **A**.
- Складзіце ўраўненне рэакцыі, якая працякала.

Рашэнне

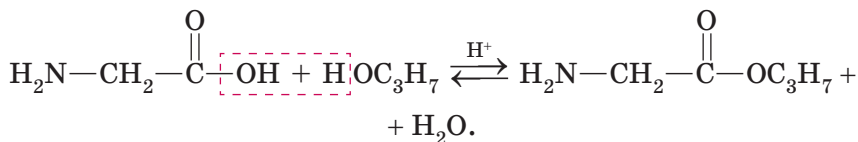
Вызначым найпрасцейшую формулу арганічнага рэчыва $C_xH_yO_zN_k$:

$$x : y : z : k = \frac{51,28}{12} : \frac{9,40}{1} : \frac{27,35}{16} : \frac{11,97}{14} =$$

$$4,27 : 9,40 : 1,71 : 0,855 = 5 : 11 : 2 : 1.$$

Найпрасцейшая формула $C_5H_{11}O_2N$.

Улічваючы ўмовы задачы, знаходзім, што рэчыва **B** — гліцын. Складзём ураўненне рэакцыі:



На практыцы ў рэакцыі ўтвараецца соль складанага эфіру, якую ператвараюць у нейтральнае злучэнне, дзейнічаючы асаваннем.

893. У выніку рэакцыі этэрыфікацыі паміж гранічным аднаатамным спіртам і амінаэтанавай кіслотой быў атрыманы складаны эфір **A**. Масавая доля азоту ў **A** складае 13,59 %.

- а) Прывядзіце малекулярную формулу спірту.
- б) Складзіце ўраўненне рэакцыі, якая працякала.

894. Арганічнае рэчыва масай 11,8 г спалілі ў лішку кіслароду. Прадукты згарання (азот, вуглякіслы газ і вада) прапусцілі праз паглынальнік, які змяшчае аксід фосфару(V). Пры гэтым маса паглынальніка павялічылася на 9,0 г. Газы, якія не паглынуліся, прапусцілі праз лішак раствору гідраксіду барыю. Пры гэтым выпаў асадок, а маса раствору паменшылася на 61,2 г. Газ, які не паглынуўся растворам гідраксіду барыю, заняў аб'ём 2,24 дм³ (н. у.). Малярная маса арганічнага рэчыва менш 100 г/моль. Прапануйце магчымую формулу арганічнага рэчыва.

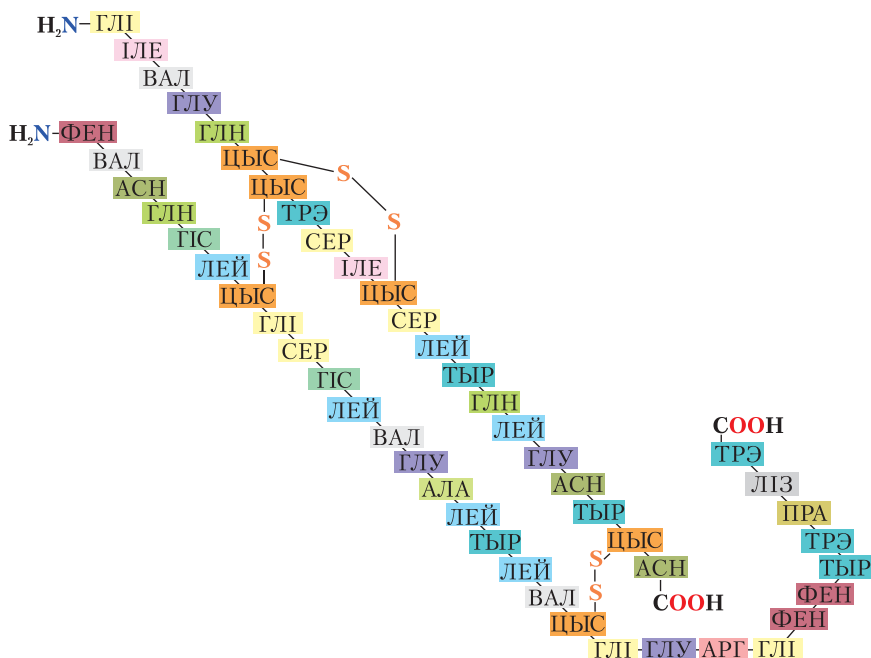
895. Амфатэрнае, цвёрдае (пры н. у.) арганічнае рэчыва А мае якасны састаў С, Н, N, O. Пры ўзаемадзеянні А з лішкам HBr утвараецца 17 г солі. Пры ўзаемадзеянні такой жа порцыі рэчыва А з лішкам NaOH утвараецца 11,1 г солі. Малекула рэчыва А змяшчае адзін атам азоту. Астаткі А ўтрымліваюцца ў прыродных палімерах. Прапануйце магчымую формулу арганічнага рэчыва А. Якія функцыянальныя групы ў малекуле рэчыва А абумоўліваюць яго амфатэрныя ўласцівасці?

896. *Для вызначэння саставу амінакіслаты, якая ўваходзіць у састаў бялкоў, яе навеску масай 0,8925 г спалілі ў лішку кіслароду. Пасля выдалення залішняга кіслароду засталася 0,756 дм³ газу (н. у.). Пасля прапускання гэтага газу праз лішак раствору КОН аб'ём газу паменшыўся да 0,084 дм³. Вядома таксама, што масавая доля кіслароду ў гэтым рэчыве прыкладна ў 3,4 раза больш, чым азоту.

- а) Вызначце амінакіслату.
- б) Вядома, што дадзеная кіслата адносіцца да ліку незаменных. Якія прадукты неабходна ўключаць у рацыён харчавання для забеспячэння патрэбнасці арганізма ў гэтай амінакіслаце?

- 897.** Глутамінавая кіслата $\text{NH}_2\text{—CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH})\text{—COOH}$ вядома тым, што ўваходзіць у склад бялкоў усіх жывых арганізмаў. Не менш вядома і яе натрыевая соль, глутамат натрыю (харчовая дабаўка E621), якая з'яўляецца ўзмацняльнікам смаку (мясны смак, або *умамі*). Колькасць глутамату натрыю ў харчовым канцэнтрате, такім як булённы кубік, можа дасягаць 0,5 % па масе. У цяперашні час лічыцца, што залішняе спажыванне глутамату натрыю з'яўляецца шкодным для здароўя, паўлятальнай лічыцца яго доза 15—18 г на 1 кг вагі.
- У якім агрэгатыўным стане знаходзіцца глутамінавая кіслата пры 25 °С?
 - Ці будзе адрознівацца рН водных раствораў гліцыну і глутамінавай кіслаты? Адказ абгрунтуйце.
 - Напішыце ўраўненні рэакцый узаемадзеяння глутамінавай кіслаты з хлоравадароднай кіслатай і лішкам гідраксиду натрыю.
 - Вызначце састаў глутамату натрыю. Улічыце, што з 30 г глутамінавай кіслаты можа быць атрыманы 31 г глутамату натрыю з 90% -ным выхадам.
 - Якая маса глутамату натрыю можа змяшчацца ў адным булённым кубіку масай 10 г? Ці небяспечна для здароўя перыядычнае спажыванне гэтага прадукту?
- 898.** *Гіпуравая кіслата з'яўляецца адным з прадуктаў абмену рэчываў у арганізме. Атрутная бензойная кіслата з дапамогай рада біяхімічных працэсаў звязваецца гліцынам і выводзіцца з арганізма з мочай у форме гіпуравай кіслаты, малекулярная формула якой $\text{C}_9\text{H}_9\text{NO}_3$. У лабараторыі гіпуравую кіслату можна атрымаць у выніку ўзаемадзеяння амінавоцатнай кіслаты з хлорангідрыдам бензойнай кіслаты (бензаілхларыдам), рэакцыйная здольнасць якога вышэй, чым у бензойнай кіслаты. Напішыце структурную формулу гіпуравай кіслаты і ўраўненне рэакцыі яе атрымання з амінавоцатнай кіслаты і бензаілхларыду.

899. Інсулін — фермент, які рэгулюе вугляводны абмен у арганізме чалавека. Ён уяўляе сабой бялок, які складаецца з 51 амінакіслотнага астатку, якія злучаны ў два ланцугі: ланцуг **A** ўключае 21 амінакіслотны астаток, ланцуг **B** — 30 амінакіслотных астаткаў. Ланцугі **A** і **B** злучаны паміж сабой двума дысульфіднымі масткамі ($-S-S-$), яшчэ адзін дысульфідны масток змяшчаецца ў ланцугу **A** (мал. 25):



Мал. 25.

Недастатковая выпрацоўка інсуліну падстраўнікавай залозай прыводзіць да цяжкага захворвання — цукровага дыябету.

- Напішыце агульную формулу амінакіслот, якія ўтвараюць бялкі.
- Напішыце структурныя формулы аланіну, глутамінавай кіслаты, трэаніну, лізіну і цыстэіну, улічваючы,

што іх назвы па сістэматычнай наменклатуры наступныя:

Трывіяльная назва	Назва па наменклатуры ІЮПАК
Аланін	2-амінапрапанавая кіслата
Глутамінавая кіслата	2-амінапентандыёвая кіслата
Трэанін	2-аміна-3-гідраксібутанавая кіслата
Лізін	2,6-дыамінагексанавая кіслата
Цыстэін	2-аміна-3-меркаптапрапанавая кіслата (меркаптагрупа мае формулу —SH)

- в) Колькі розных нецыклічных трыпептыдаў можна ўтварыць з гліцыну, аланіну і цыстэіну?
- г) Колькі пептыдных сувязей змяшчае малекула інсуліну?
- д) Дысульфідныя масткі ў малекуле інсуліну ўтвараюцца за кошт акіслення дзвюх малекул цыстэіну. Адлюструйце агульную схему гэтага працэсу, выкарыстоўваючы для абазначэння акіслення наступны сімвал: $\xrightarrow{[O]}$.

АДКАЗЫ

Глава 1. УВОДЗІНЫ Ў АРГАНІЧНУЮ ХІМІЮ

1.1. Задачы для паўтарэння

1. а) 11,1 моль; б) 0,25 моль; в) 27,8 моль.
2. а) 0,3 моль; б) 0,4 моль.
3. а) 1,6 г і 2,24 дм³; б) 3,2 г і 4,48 дм³; в) 0,08 г і 0,11 дм³.
4. а) 0,4 моль; б) 2,99 дм³.
5. 4 моль.
6. а) 23,1 %; б) 49,2 %.
7. 44,8 % і 14,4 моль.
8. 7,5 %.
9. а) 19,7 %; б) 13,1 моль; в) 84,2 %.
10. а) 34,5 г; б) 9,89 моль; в) 8,6 %.
11. 74,2 кг.
12. 160 мг.
13. 10 ампул.
14. 34,8 %.
15. а) 35 %; б) 28 г; в) 5,28 кг; г) 11 руб. 22 кап.; д) 141 г KNO₃,
54 г NH₄NO₃.
16. 11,9 %.
17. а) 66 г; б) 31,4 %.
18. 119 кг.
19. 5605 г.
20. 37 г.
21. 0,438 моль.
22. а) 52,2 г; б) 3,9 %.
23. 69,8 %.
24. 20 % нітрату калію, 50 % сульфату калію і 30 % сульфату амонію.
25. 56 г.
26. 152 кг.
27. 3,43 кг.

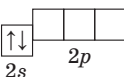
28. а) 42,9 %; б) 81,8 %; 52,2 % .
29. 15,8 % .
30. 64,0 % .
31. Fe.
32. P.
33. Se.
34. As.
35. Pb.
36. 2 атамы.
37. Al.
38. Ca.
39. Ca.
40. Ni.
41. Ti.
42. Ba(OH)₂.
43. Cr.
44. Sr.
45. K.
46. а) Ca, CO₂, CaO; б) 32,8 г.
47. KCl.
48. Hg.
49. W.
50. Cs.
51. а) Mn₂O₇; б) памяншалася; в) 21,6 %; г) MnO₂.
52. а) медны купарвас — гэта крышталегідрат, а на пакеціку напісана формула «CuSO₄»; б) маса памяншалася; в) маса цвёрдага астатку памяншаецца, паколькі з яго выдаляецца вада; г) пасля таго як уся вада будзе выдалена з крышталегідрату, маса цвёрдага астатку перастане змяняцца; д) паменшылася на 36 %; е) CuSO₄ · 5H₂O; ж) CuSO₄ · H₂O; з) CuSO₄ · 3H₂O.

1.2. Будова атама

53. H +1, 1; F +9, 9; Na +11, 11; S +16, 16.
54. Mg²⁺ +12, 10; O²⁻ +8, 10; K⁺ +19, 18; Br⁻ +35, 36.
55. H₂ 2; O₂ 16, H₂O 10; CO₂ 22.
56. NH₄⁺ 10; NO₃⁻ 32; SO₄²⁻ 50.
57. Атам паглынуў энергію, сярэдняя адлегласць ад электрона да ядра павялічылася.

59. На адной арбіталі можа размясціцца не больш за два электроны; на s -падузроўні — адна арбіталь, на p -падузроўні — тры; на p -падузроўні можа размясціцца не больш за шэсць электронаў.

61. 8.

62. Be: $1s^2 2s^2$; Be: ... . На знешнім энергетычным узроўні — 2 электроны; $1s$ -арбіталь мае меншы памер, чым $2s$ -арбіталь, і электроны, размешчаныя на $1s$ -арбіталі, прыцягваюцца да ядра мацней, чым электроны, якія займаюць $2s$ -арбіталь.

64. Лік энергетычных узроўняў у атаме, часткова або цалкам запоўненых электронамі (лік электронных слаёў), роўны нумару перыяду; лік электронаў на знешнім энергетычным узроўні атама роўны нумару групы (апошняе выконваецца для элементаў, размешчаных у групах A).

65. Be і Mg — s -элементы; N і Cl — p -элементы.

66. Be^{2+} : $1s^2$; Na^+ : $1s^2 2s^2 2p^6$; O^{2-} : $1s^2 2s^2 2p^6$; Cl^- : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; O^+ : $1s^2 2s^2 2p^3$.

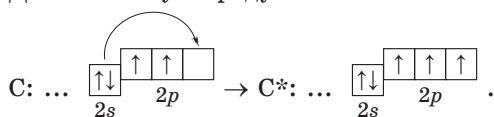
67. Фтор.

68. Cl^- , S^{2-} , K^+ , Ca^{2+} ; з такіх іонаў складаюцца злучэнні з іонным тыпам сувязі: KCl , CaCl_2 , K_2S .

69. На трэцім.

70. Гэта тлумачыцца тым, што спачатку ў атамах запаўняецца $4s$ -падузровень і толькі потым — $3d$.

71. Для атама вугляроду:



У асноўным стане — 2 няспараныя электроны, у прыведзеным узбуджаным — 4.

72. 0,025 моль.

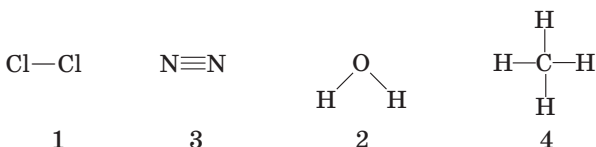
1.3. Хімічная сувязь

73. Атамы высакародных газаў. Яны маюць завершаныя электронныя абалонкі: He $1s^2$; астатнія $...ns^2 np^6$.

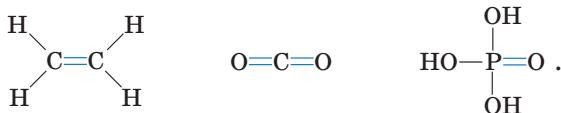
74. Li, Na і K маюць адзін валентны электрон і знаходзяцца ў IA-групе; C і Si — чатыры валентныя электроны і знаходзяцца ў IVA-групе; N і P — пяць валентных электронаў і знаходзяцца ў VA-групе. Гэта значыць, што лік валентных электронаў роўны нумару групы.

75. Кавалентная сувязь утворана пры дапамозе агульных электронных пар і ў структурнай формуле абазначаецца пры дапамозе рысачак; іонная сувязь абумоўлена электростатычным прыцягненнем рознаіменна зараджаных іонаў.
76. Іонная: K_2S , NaF ; кавалентная непалярная: Cl_2 , O_2 ; кавалентная полярная: HBr , NH_3 , SO_2 ; металічная: Zn .
77. $CaCl_2$, іонная.

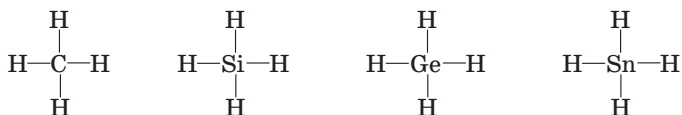
79.



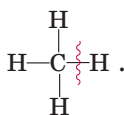
80. Для адказу на пункт а) вызначыце лік няспараных электронаў у атамах у асноўным і ўзбуджаных станах.
81. Для адказу на пункт а) вызначыце лік няспараных электронаў у атамах у асноўным і ўзбуджаных станах.
83. Кратныя сувязі (вылучаны сінім колерам) маюцца ў рэчывах:



85. Полярнасць сувязі ў прыведзеным радзе памяншаецца, паколькі памяншаецца рознасць электраадмоўнасцей атамаў, якія ўтвараюць сувязь.
86. Полярнасць сувязі ў прыведзеным радзе памяншаецца, паколькі памяншаецца рознасць электраадмоўнасцей атамаў, якія ўтвараюць сувязь.
88. У малекуле $N \equiv N$ сувязь трыная, а ў малекуле $O=O$ — двайная. Значыць, у малекуле N_2 сувязь больш трывалая, чым у O_2 .
90. У прыведзеным радзе ($H-F$, $H-Cl$, $H-Br$, $H-I$) кратнасць сувязі не змяняецца, але растуць радыусы атамаў, такім чынам, павялічваецца даўжыня сувязі і памяншаецца яе энергія.
92. У прыведзеным радзе



кратнасць сувязі не змяняецца, але растуць радыусы атамаў, такім чынам, павялічваецца даўжыня сувязі і памяншаецца яе энергія. Таму цяжэй за ўсё разарваць сувязі ў малекуле CH_4 :



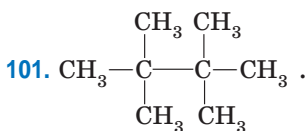
Такім чынам, у прыведзеным радзе тэрмічная ўстойлівасць рэчываў памяншаецца.

93. CO_2 , CH_4 , N_2O_5 , NH_3 , P_2O_5 , PH_3 , Cl_2O_7 , HCl .
94. H_2O , H_2S , H_2Se . Даўжыня сувязі павялічваецца (паколькі кратнасць не змяняецца, а радыусы атамаў растуць), энергія сувязі памяншаецца (паколькі павялічваецца даўжыня сувязі), плярнасць сувязі памяншаецца (паколькі памяншаецца рознасць электраадмоўнасцей атамаў, якія ўтвараюць сувязь), тэрмічная ўстойлівасць памяншаецца (паколькі памяншаецца энергія сувязі).

Глава 2. ВУГЛЕВАДАРОДЫ

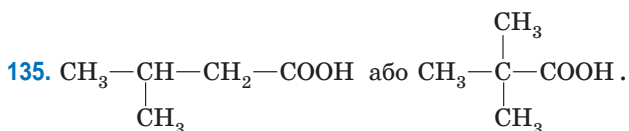
2.1. Алканы

96. Агульная формула гамалагічнага раду алканаў $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. Такім чынам, алканами з'яўляюцца C_6H_{14} і $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$.
97. C_8H_{18} .
98. а) C_5H_{12} ; б) 2,48; в) 3 ізамеры.
99. а) C_7H_{16} ; б) 5 ізамераў.
100. 83,7 %.

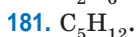
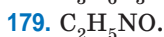
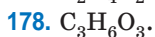
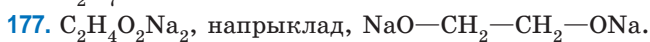
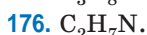
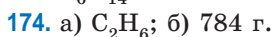
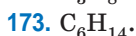
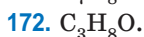
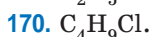
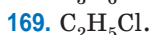
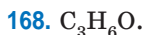
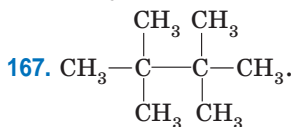
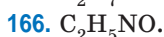
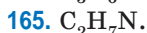
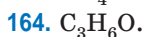
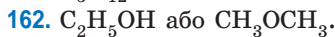
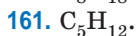
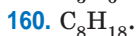
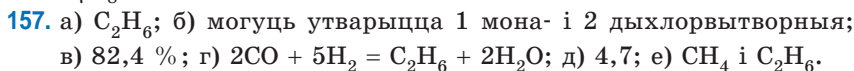
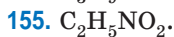
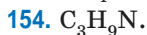
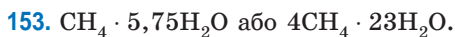
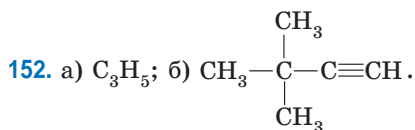


102. Прыведзены формулы трох розных рэчываў; ізамерамі з'яўляюцца *n*-пентан і 2-метылбутан.
103. Прыведзены формулы чатырох розных рэчываў; ізамерамі з'яўляюцца *n*-гексан, 3-метылпентан і 2,3-дыметылбутан.
108. $m(\text{неапентану}) = 153,3$ г, $m(\text{n-бутану}) = 0,647$ г; пры н. у. неапентан знаходзіцца ў вадкім агрэгатным стане, таму яго шчыльнасць нашмат большая, чым шчыльнасць газападобнага *n*-бутану.
113. Ізамерамі з'яўляюцца а і б.
114. б, в, г.

115. Правільна складзены назвы б і г.
 116. АЗБ4В1Г2; 2,2-дыметылгептан, 3,3-дыметылгептан.
 117. Можа быць атрымана 3 структурныя ізамеры.
 118. Можа быць атрымана 2 структурныя ізамеры.
 119. Можа быць атрымана 4 структурныя ізамеры саставу $C_3H_6Cl_2$.
 120. 2,2-дыметылпрапан.
 121. 3 атамы.
 122. а) 40,3 % метану, 59,7 % хлору; б) $m(CH_4) = 16$ г, $m(CH_3Cl) = 25,25$ г, $m(HCl) = 18,25$ г.
 126. 2 рэчывы: 2-метылбутан і 2,2-дыметылпрапан.
 127. 2,3-дыметылбутан.
 128. 3 алканы: этан, прапан і бутан.
 129. а) 2-бромбутан; б) 2-бром-2-метылпрапан.
 130. 2-ёдпрапан.
 131. 2-метылпрапан.



137. 2,3-дыметылбутан.
 138. 2,5-дыметылгексан; 2-бром-2,5-дыметылгексан.
 139. 60 % 1-хлорбутану і 40 % 2-хлорбутану.
 140. 43 % 1-хлорпрапану і 57 % 2-хлорпрапану.
 141. 27 % 2-метыл-1-хлорбутану, 14 % 3-метыл-1-хлорбутану, 36 % 2-метыл-3-хлорбутану, 23 % 2-метыл-2-хлорбутану.
 142. 9 % 1-бромпрапану і 91 % 2-бромпрапану.
 143. 2-бром-2-метылпрапан.
 144. C_4H_{10} .
 145. C_2H_6 .
 146. 1-бромпрапан.
 147. $C_2H_6O_2$.
 148. CH_4 , мольная доля вугляроду роўная 20 %, вадароду — 80 %.
 149. *n*-пентан.
 150. $C_6H_{12}O_6$.
 151. а) CH_3 ; б) гэта формула адпавядае свабоднаму радыкалу, таму пры нармальных умовах CH_3 няўстойлівы; в) CH_3-CH_3 .

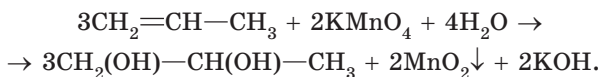


183. 79,9 % C_2H_6 і 20,1 % C_3H_8 .
 184. 75 % C_4H_{10} і 25 % C_5H_{12} .
 185. C_6H_{14} .

2.2. Алкены

189. C_nH_{2n} .
 190. У малекуле этылену сувязь вуглярод—вуглярод мае меншую даўжыню і яна больш трывалая.
 191. Тып гібрыдызацыі — sp^2 ; валентныя вуглы прыблізна роўныя 120° ; малекула плоская.
 193. а) 2-метылбутэн-2; б) 3,4-дыметылпентэн-2.
 194. 2-метылпентэн-2.
 195. а) 2-метылбутан; б) 2-метылпрапан; в) бутэн-2; г) 2-метылпрапен.
 Алкены: в і г. Ізамеры: в і г. Гамолагі: а і б.
 197. Бутэн-1, бутэн-2, 2-метылпрапен.
 198. *Цыс-транс*-ізамерыя магчыма для б і г.
 199. Цыклапрапан.
 200. Бутэн-1, *цыс*-бутэн-2, *транс*-бутэн-2, 2-метылпрапен, цыклабутан, метылцыклапрапан.
 201. Этэн і прапен — газы, пентэн-1 і гексэн-1 — вадкасці; у шклянцы будзе два слоі вадкасцей, якія не змешваюцца: верхні — гексэн-1, ніжні — вада.
 203. Для алкенаў характэрны рэакцыі далучэння; пры хлараванні этану працякае рэакцыя замяшчэння (утвараюцца хлорэтан і хлоравадарод); пры хлараванні этэну працякае рэакцыя далучэння (утвараецца 1,2-дыхлорэтан).
 204. У выніку рэакцыі ўтвараецца этан, разрываецца π -сувязь, валентныя вуглы памяншаюцца, таму што атамы вугляроду пераходзяць з sp^2 - у sp^3 -гібрыдны стан. Даўжыня сувязі вуглярод—вуглярод павялічваецца.
 205. 2-метылбутэн-1; 2-метылбутэн-2; 3-метылбутэн-1.
 206. Утвараюцца: а) *n*-бутан у абодвух выпадках; б) 1,2-дыбромбутан і 2,3-дыбромбутан адпаведна.
 207. Не паглынуўся этан; маса павялічылася на 10 г (маса этылену, які паглынуўся).
 208. 5,52 дм³.
 209. 20 % .
 210. Утвараюцца: а) бромэтан; б) 2-бромбутан; в) 2-бром-2,3-дыметылбутан; г) 2-бромпрапан.

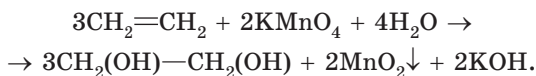
211. Утвараюцца: а) этандыёл-1,2; б) прапандыёл-1,2; в) бутандыёл-1,2; г) бутандыёл-2,3.
212. Колькасці (моль) вуглякіслага газу і вады адносяцца 1 : 1.
213. А — этылен; Б — этан; В — хлорэтан.
214. А — бутэн-2; Б — *n*-бутан; В і Г — 1-хлорбутан і 2-хлорбутан; Д — 2,3-дыбромбутан.
216. 2-бромбутан.
217. Утвараюцца: а) 2-хлорпрапан; б) 2-хлорбутан; в) 2-хлор-2-метылпрапан; г) 2-хлор-2-метылбутан.
218. $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NO}_2$ і 2-бромпрапан.
219. а) дэгідратацыя пры нагрыванні з канцэнтраванай сернай кіслатай пры тэмпературы вышэй за 140 °С; б) дэгідрыраванне пры нагрыванні на каталізатары Cr_2O_3 ; в) дэгідрагалагенаванне пад дзеяннем спіртавога раствору шчолачы. Зваротныя рэакцыі: а) гідратацыя разбаўленым растворам сернай кіслаты; б) гідрыраванне на плацінавым каталізатары пры пакаёвай тэмпературы; в) гідрагалагенаванне растворам хлоравадароду.
220. а) бутэн-1 і бутэн-2; б) 3,3-дыметылбутэн-1.
221. Бутэн-1.
222. А — этанол; Б — этылен; В — этыленгліколь.
223. Адбываецца рэакцыя дэгалагенавання, і ўтвараюцца адпаведна этылен і бутэн-2.
224. А — этылен; Б — этан; В — 1,2-дыбромэтан; Г — хлорэтан.
225. А — бутэн-2; Б — метан; В — 2,3-дыбромбутан.
226. 2,2-дыметылбутан.
227. Паслядоўна ўтвараюцца наступныя арганічныя рэчывы: этан; бромэтан; этылен; 1,2-дыхлорэтан; этыленгліколь.
229. Паслядоўна ўтвараюцца наступныя арганічныя рэчывы: 2-бромпрапан; прапанол-2; прапілен; 2-хлорпрапан; 2,3-дыметылбутан.
230. 33,6 дм³.
231. Ураўненне рэакцыі:



38 г прапіленгліколю і 29 г асадку.

232. $V(\text{CO}_2) = 33,6 \text{ дм}^3$; $m(\text{H}_2\text{O}) = 27 \text{ г}$.
233. $V(\text{пав.}) = 142,9 \text{ дм}^3$; $V(\text{CO}_2) = 20 \text{ дм}^3$.

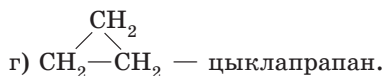
234. $V(\text{сумесі}) = 13,44 \text{ дм}^3$; $m = 80,8 \text{ г}$.
 235. 16 дм^3 .
 236. Па $3,36 \text{ дм}^3$.
 237. 48 г .
 238. Бутэн-1, бутэн-2, 2-метылпрапен; $22,4 \text{ г}$, $86,4 \text{ г}$.
 239. $12,4 \text{ г}$.
 240. $11,2 \text{ дм}^3$.
 241. $3,36 \text{ дм}^3$.
 242. $80,8 \text{ г}$.
 243. Ураўненне рэакцыі:



$1,55 \text{ г}$ этыленгліколю і $1,45 \text{ г}$ асадку.

244. $V(\text{H}_2) = 13,44 \text{ дм}^3$, $\varphi(\text{H}_2) = 75 \%$; $V(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 4,48 \text{ дм}^3$,
 $\varphi(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 25 \%$.
 245. $80,8 \text{ г}$.
 246. $4,48 \text{ дм}^3$.
 247. 2614 см^3 ; 14 г .
 248. 120 г .
 249. $8,96 \text{ дм}^3$.
 250. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.
 251. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$; так; $22,5 \text{ г}$.
 252. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$.
 253. C_6H_{12} .
 254. Прапен, прапанол-2.
 255. Этэн.
 256. Прапен ($73,7 \%$) і этан ($26,3 \%$).
 257. Прапен.
 258. C_4H_8 .
 259. 2-метылбутэн-2.
 260. $358,4 \text{ дм}^3$.
 261. а) 112 г ; б) 300 г .
 262. $85,71 \%$ ва ўсіх малекулах, таму што суадносіны колькасці вугляроду да вадароду ў малекулах усіх алкенаў аднолькавыя.
 263. C_5H_{12} і C_6H_{12} .
 264. 64 дм^3 .
 265. $14,6 \text{ дм}^3$.

266. 7 і 5.
 267. Этылен.
 268. C_4H_8 .
 269. а) C_4H_9OH .
 270. а) C_3H_6 .
 271. а) CH_2 ; б) C_6H_{12} .
 272. а) CH_2 ; б) C_4H_8 .
 273. а) C_3H_6 і C_5H_{12} ; б) 5,51 % C_3H_6 і 94,49 % C_5H_{12} ; в) 50 см^3 .
 274. а) C_3H_6O ; б) CH_2 ; в) $CH_2=CH-CH_3$ — прапілен;



275. а) $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$; б) на 3,5 г;
 в) $C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \xrightarrow{t} nCO_2 + (n+1)H_2O$;
 $C_2H_4 + 3O_2 \xrightarrow{t} 2CO_2 + 2H_2O$; г) C_4H_{10} .
 276. а) $m(O_2) = 12,57 \text{ г}$; б) $n(CO_2) = 0,5 \text{ моль}$; в) C_4H_{10} ;
 г) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ — бутан; $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$ — метыл-прапан; д) CH_2 ; е) $C_4H_{10} \rightarrow C_2H_4 + C_2H_6$; ж) $\alpha = 68 \%$; $D_{H_2} = 17,3$;
 з) 8,96 г, 448 000 г/моль, 16 000.
 277. Метан; 18 г/моль.
 278. 128 г.
 279. а) CH_2 ; б) C_4H_8 ; в) тры алкены і два цыклаалканы; г) 5,8 г.

2.3. Алкадыены

280. C_nH_{2n-2} .
 281. Тып гібрыдызацыі — sp^2 ; валентныя вуглы прыблізна роўныя 120° ; малекула плоская.
 282. а) і б) з-за наяўнасці сістэмы спалучэння, якая прыводзіць да некаторага выраўноўвання даўжынь сувязей.
 283. Бутадыен-1,2.
 284. Пентадыен-1,2, пентадыен-1,3 (спалучаны), пентадыен-1,4, 2-метылбутадыен-1,3 (спалучаны).
 285. а) 2,3-дыметылбутадыен-1,3; б) 3,4-дыметылпентадыен-1,3.
 286. Ізапрэн.
 287. а) 2-метылпентадыен-2,3; б) бутэн-2; в) бутадыен-1,3 (спалучаны дыен); 2-метылбутадыен-1,3 (спалучаны дыен).

289. Прападыен — газ, ізапрэн — вадкасць; ізапрэн не змешваецца з вадой, але раствараецца ў гексане.
290. Утвараюцца: а) бутэн-1 і бутэн-2; б) 3,4-дыхлорбутэн-1 і 1,4-дыхлорбутэн-2.
291. Утвараюцца: а) 3,4-дыбром-2-метылбутэн-1; 3,4-дыбром-3-метылбутэн-1; 1,4-дыбром-2-метылбутэн-2; б) 1,2,3,4-тэтрабром-2-метылбутан.
292. Варта спачатку ажыццявіць рэакцыю з бромам, а затым — з хлорам.
293. 4-метылпентадыен-1,3 (1,2-далучэнне); 2-метылпентадыен-1,3 (1,4-далучэнне).
294. Пентадыен-1,3; могуць утварацца 4,5-дыбромпентэн-2 і 3,4-дыбромпентэн-1.
295. 50 %.
296. 75 %.
297. 21,4 г.
298. 18,9 г.
299. 43,2 г.
300. 141 г.
301. 79,2 г.
302. 80 %.
303. 51,4 г.
304. 249 дм³.
305. 56,6 дм³.
306. а) 2,8 г; б) 60,7 %; в) 3,584 дм³.
307. 11,76 г.
308. 4,48 дм³.
309. Бутадыен-1,3; ступень полімерызацыі 7500.
310. C₅H₈; ступень полімерызацыі 5000.
311. а) C₄H₆; б) 20 000.
312. 2 г.
313. 14,4 г.
314. 73,6 г.
315. C₆H₁₀.
316. φ(C₄H₆) = 40 %; φ(C₅H₈) = 60 %.
317. 35,6 % C₅H₈ і 64,4 % C₆H₁₀.
318. C₃H₈O.
319. C₄H₆; 34 г.

2.4. Алкіны

320. $C_n H_{2n-2}$.
321. C_6H_{10} , C_8H_{14} , C_2H_2 .
322. а) этан, этылен, ацэтылен; б) ацэтылен, этылен, этан.
323. На адной прамоў знаходзяцца чатыры атамы ($H-C\equiv C-C$).
324. На адной прамоў атамы вугляроду знаходзяцца ў малекулах бутыну-2 і прападыену.
325. Ацэтылен, этылен, бутадыен-1,3 (сувязь паміж першым і другім атамамі вугляроду), бутадыен-1,3 (сувязь паміж другім і трэцім атамамі вугляроду), этан.
326. Алкіны: бутын-1 і бутын-2; алкадыены: бутадыен-1,3 і бутадыен-1,2.
327. а) 4-метылпентын-2; б) 5-метылгептын-3; в) 3,4-дыметылпентын-1; г) пентын-2.
328. а) бутын-2; б) бутэн-2; в) бутын-1; г) пентадыен-1,4. Ізамеры: а і в. Утрымліваюць дзве π -связі а, в, г.
329. Ацэтылен, прапін, бутын-1 — газы; пентын-1 — вадкасць; $\rho(C_2H_2) = 1,161 \text{ г/дм}^3$; $\rho(C_3H_4) = 1,786 \text{ г/дм}^3$.
330. Тэмпература кіпення алкінаў неразгалінаванай будовы павялічваецца з павелічэннем памеру малекул.
331. Разбураюцца π -связзі, таму што яны менш трывалыя і больш даступныя для рэагентаў.
332. а) этылен; б) этан; в) 1,2-дыбромэтэн; г) 1,1,2,2-тэтрабромэтэн.
333. 1,2-дыбромпрапен, а потым 1,1,2,2-тэтрабромпрапан.
334. На 23 г.
335. Ацэтылен абясколервае бромную ваду, а этан — не.
336. 40,3 %.
337. 180 г.
338. $CH_3-C\equiv C-CH_3$, $CH_3-CH=CH-CH_3$.
339. $HC\equiv C-\underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH}-CH_2-CH_3$, 3-метылпентын-1.
340. Спачатку ўтвараецца 2-хлорбутэн-2, а потым — 2,2-дыхлорбутан.
341. А — этын; Б — этэн; В — этанол; Г — 1,1-дыхлорэтэн.
342. А — CaC_2 ; Б — этын; В — этан; Г — этэн; Д — хлорэтэн.
343. А — этылен; Б — 1,2-дыбромэтэн; В — ацэтылен; Г — этаналь; Д — хлорэтэн.
344. Правесці дэгідрыраванне пры награванні на каталізатары Cr_2O_3 ; дадаць хлоравадароду; падзейнічаць спіртавым растварам KOH ;

падзейнічаць бромнай вадой; падзейнічаць спіртавым растворам КОН.

345. А — прапен; Б — ацэтон; В — 2-бромпрапан; Г — прапанол-2.

346. 1451 г; 598.

347. Паслядоўна ўтвараюцца: карбід кальцыю; ацэтылен; хлорэтэн;
 $m = 20,7$ г.

348. 0,2 і 0,15 моль; 57,1 % і 42,9 %; 5,5 г; 15,7 г/моль; 3,93.

349. 0,1 і 0,3 моль; 2,24 дм³ і 6,72 дм³; 25 % і 75 %; 8,8 г;
22 г/моль; 11.

350. 26,2 г; 14,7 г/моль; 0,655 г/дм³; 59,1 % ацэтылену, 4,5 % вадароду і 36,4 % метану.

351. 19.

352. 8 г/моль.

353. 57,1 % і 42,9 %; 1,53 г/дм³.

354. 22 г/моль.

355. 2 г/моль.

356. 10 дм³.

357. 75,0 % і 73,2 %.

358. 4,48 дм³; 3,2 г; 40,0 %; 29,1 %.

359. а) 8,96 дм³ і 35,84 дм³; б) 12,32 г.

360. 1987 дм³.

361. Аб'ёмы: 24 дм³ метану, 28 дм³ ацэтылену, 84 дм³ вадароду;
аб'ёмныя долі 17,6 % метану, 20,6 % ацэтылену, 61,8 % вадароду.

362. 74,1 %.

363. 75 %.

364. 62,5 %.

365. 42,9 % этэну і па 28,6 % вадароду і этыну.

366. Выхад 60 %; аб'ёмныя долі: 20 % ацэтылену, 50 % вадароду,
30 % этылену.

367. 162,5 дм³.

368. 3,36 дм³.

369. СН₄; 23,5 г/моль.

370. С₃Н₄.

371. а) С₂Н₃; б) С₄Н₆;

в) НС≡С—СН₂—СН₃, Н₃С—С≡С—СН₃, Н₂С=СН—СН=СН₂.

372. 1212.

373. 924.

374. а) 24375 г/моль; б) 390.

375. C_3H_4 і C_3H_6 .

376. 152 г/моль.

377. C_5H_8 .

2.5. Арэны

378. C_nH_{2n-6} .

379. sp^2 ; 0,140 нм; 120°; у адной плоскасці знаходзяцца ўсе атамы.

380. Ацэтылен, этылен, бензол, этан; усе сувязі вуглярод—вуглярод аднолькавыя з-за наяўнасці сістэмы спалучэння π -сувязей.

381. а) этылбензол і 1,2-дыметылбензол; 1-метыл-4-этылбензол і ізапрапілбензол; б) талуол, 1-метыл-4-этылбензол, ізапрапілбензол.

382. Этылбензол; 1,2-дыметылбензол; 1,3-дыметылбензол; 1,4-дыметылбензол.

383. Прапілбензол, ізапрапілбензол, 1-метыл-2-этылбензол, 1-метыл-3-этылбензол, 1-метыл-4-этылбензол, 1,2,3-трыметылбензол, 1,2,4-трыметылбензол, 1,3,5-трыметылбензол.

384. У выніку рэакцый далучэння ў малекуле бензолу парушаецца ўстойлівая сістэма спалучэння π -сувязей; у рэакцыях утвараюцца: бромэтан і бромавадарод; 1,2-дыбромгептан; бромбензол і бромавадарод.

385. У рэакцыях утвараюцца: нітрабензол і вада; цыклагексан.

386. Першае ператварэнне ажыццяўляецца пры награванні на плацінавым каталізатары, другое — гідрыраванне на нікелевым каталізатары пры награванні.

387. Першае ператварэнне ажыццяўляецца пры награванні на каталізатары $C_{акт}$, другое — хлараванне ў прысутнасці $FeCl_3$ у якасці каталізатара.

388. Першае ператварэнне ажыццяўляецца пры награванні на плацінавым каталізатары, другое — браміраванне ў прысутнасці $FeBr_3$ у якасці каталізатара.

389. Першае ператварэнне ажыццяўляецца пры моцным награванні (1500 °C), другое — пры награванні на каталізатары $C_{акт}$, трэцяе — нітраванне бензолу сумессю азотнай і сернай кіслот.

390. 1,2-дыметылбензол і этылбензол.

391. У выніку рэакцый утвараюцца: 1,2,3,4,5,6-гексахлорцыклагексан (рэакцыя далучэння); хлорбензол і хлоравадарод (рэакцыя замяшчэння).

- 392.** А — бензол; у выніку рэакцый утвараюцца: 1,2,3,4,5,6-гексахлорцыклагексан; хлорбензол і хлоравадарод.
- 393.** А — бензол; Б — гексэн-3; В — цыклагексан.
- 394.** Першае ператварэнне ажыццяўляецца пры награванні на плацінавым каталізатары, другое — хлраванне пры награванні і інтэнсіўным ультрафіялетавым асвятленні.
- 395.** Першае ператварэнне ажыццяўляецца пры награванні на плацінавым каталізатары, другое — нітраванне сумессю азотнай і сернай кіслот, трэцяе — акісленне падкісленым раствораў марганцоўкі.
- 396.** Утвараецца тэрэфталевае кіслата.
- 397.** 1,3,5-трыметылбензол.
- 398.** Першае ператварэнне ажыццяўляецца пры награванні на плацінавым каталізатары, другое — хлраванне ў прысутнасці FeCl_3 у якасці каталізатара, трэцяе — хлраванне пры асвятленні.
- 399.** а) 1,2-дыметылцыклагексан (дэгідрыраванне); б) талуол і Br_2 пры апрамяненні; в) талуол і Cl_2 у прысутнасці FeCl_3 ; г) 1,4-дыметылбензол і падкіслены раствор марганцоўкі.
- 400.** а) спачатку браміруюць талуол у прысутнасці FeBr_3 , а затым прадукт акісляюць падкісленым раствораў марганцоўкі; б) спачатку акісляюць талуол падкісленым раствораў марганцоўкі, а затым прадукт браміруюць у прысутнасці FeBr_3 .
- 401.** а) спачатку браміруюць бензол у прысутнасці FeBr_3 , а затым праводзяць нітраванне прадукту сумессю азотнай і сернай кіслот; б) спачатку праводзяць нітраванне бензолу сумессю азотнай і сернай кіслот, а затым прадукт браміруюць у прысутнасці FeBr_3 .
- 402.** А — стырол; Б — 1,2-дыбром-1-фенілэтан; В — этилбензол; Г — полістырол.
- 404.** 56 дм³.
- 405.** 32,3 %.
- 406.** 33,9 %.
- 407.** 74,3 %.
- 408.** 22,0 %.
- 409.** 65,0 %.
- 410.** 70,3 %.
- 411.** 25,4 %.
- 412.** 17,2 % гексану; 33,6 % цыклагексану; 49,2 % цыклагексану.
- 413.** 55,7 % бензолу; 15,0 % цыклагексану; 29,3 % цыклагексану.

414. C_8H_{10} .
415. 1,3,5-трыметылбензол.
416. Стырол.
417. 93,6 дм³.
418. 75 %.
419. 10,6 г C_8H_{10} і 24,0 г C_9H_{12} .
420. C_7H_8 і C_8H_{10} , 528 дм³.
421. 25,2 г.
422. 18 г.
423. 52,2 г.
424. $\varphi = 12,3 \%$, $\alpha = 90 \%$.

Глава 3. КІСЛАРОДЗМЯШЧАЛЬНЫЯ АРГАНІЧНЫЯ ЗЛУЧЭННІ

3.1. Спірты

425. а) 3-метылпентанол-3, трацічны; б) 5,5-дыметылгексанол-3, другасны; в) 2,2,4-трыметылгексанол-1, першасны.
426. Ізамеры вугляроднага шкілета: пентанол -1 і 2-метылбутанол-1. Ізамеры становішча функцыянальнай групы: пентанол-1 і пентанол-2. Міжкласавыя ізамеры: пентанол-1 і прапілэтылавы эфір.
427. $C_6H_{13}OH$; восем ізамераў (без уліку энантыямерыі).
428. 2,3-дыметылбутанол-2.
429. Напрыклад, 2-метылбутандыёл-2,3.
430. Не, паколькі яны належаць да розных класаў арганічных рэчываў.
431. $C_nH_{2n+2}O$; $C_nH_{2n}O$; $C_nH_{2n-2}O$; $C_nH_{2n-6}O$.
434. Вадародныя сувязі могуць быць у рэчывах б, в, д.
435. Вадародныя сувязі з малекуламі вады могуць утвараць рэчывы а, б, в, д, е.
436. Дыметылавы эфір, этанол, прапанол-1, бутанол-1.
437. Для падзелу сумесі этанолу з вадой зручна скарыстацца метадам, намаляваным на малюнку 4 (паспрабуйце, выкарыстоўваючы літаратурныя крыніцы, высветліць, ці можна такім спосабам атрымаць чысты этанол); для падзелу сумесі *n*-гексану з вадой зручна выкарыстоўваць спосаб 1.

438. а) шчыльнасць этану роўная 1,34 г/л; вуглякіслага газу — 1,96 г/л; б) так, паколькі шчыльнасць этану менш, чым шчыльнасць вуглякіслага газу; в) не, паколькі метанол пры н. у. знаходзіцца ў вадкім стане, а не ў газападобным; г) не, наадварот, метанол будзе цяжэйшы, паколькі шчыльнасць вадкасцей значна больш шчыльнасці газаў; д) не, у даведніках можна знайсці, што шчыльнасць метанолу менш за 1 г/мл, такім чынам, ён лягчэйшы за ваду.
439. б) 2,2 % і 0,03 %.
441. У выніку ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі могуць утварацца бутэн-2 (асноўны прадукт) і бутэн-1 (у невялікіх колькасцях); у выніку міжмалекулярнай дэгідратацыі атрымаецца ды-втор-бутылавы эфір.
442. б) і г) не могуць падвяргацца ўнутрымалекулярнай дэгідратацыі.
443. а) і г) могуць быць атрыманы гідратацыяй адпаведнага ненасычанага злучэння без змены вугляроднага шкідета.
444. Прапанол-1.
445. Могуць быць атрыманы бутанол-2 (гідратацыя бутэну-1 або бутэну-2) і 2-метылпрапанол-2 (гідратацыя 2-метылпрапену).
446. Будзе атрымана 4 ізамерныя спірты.
447. Больш актыўна ўзаемадзейнічаць з натрыем будзе метанол.
449. а) унутрымалекулярнай дэгідратацыяй прапанолу-2 атрымліваюць прапен, затым далучаюць бром; б) спачатку атрымліваюць прапен, затым далучаюць бромавадарод.
450. Дэгідрыраваннем бутану атрымліваюць сумесь бутэну-1 і бутэну-2, іх гідратацыяй атрымліваюць бутанол-2; магчымы і іншыя варыянты.
451. Спачатку ўнутрымалекулярнай дэгідратацыяй атрымліваюць прапен, затым гідратацыяй — прапанол-2.
452. а) дэгідратацыяй этанолу атрымліваюць этылен, этыленгліколь утвараецца пры акісленні этылену растворам перманганату калію; б) дэгідратацыяй этанолу атрымліваюць этылен, затым у выніку далучэння хлору атрымліваюць 1,2-дыхлорэтан, пры дэгідрахлараванні якога спіртавым растворам шчолачы атрымліваюць ацэтылен; трымерызацыяй ацэтылену пры 450 °С у прысутнасці актываванага вугалю атрымліваюць бензол.
455. 2-метылпрапанол-2.

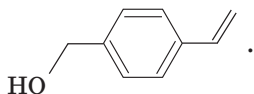
456. Шэсць злучэнняў: гексанол-2; гексанол-3; 3-метылпентанол-2; 4-метылпентанол-2; 3-метылпентанол-3; 2-метылпентанол-3 (у апошнім выпадку *цыс*-, *транс*-ізамеры могуць існаваць толькі для 4-метылпентану-2, у той час як асноўным прадуктам дэгідра-тацыі будзе 2-метылпентэн-2).
457. Шэсць злучэнняў: 2-метылпентанол-1; 3-метылпентанол-1; 4-метылпентанол-1; 3,3-дыметылбутанол-1; 2,3-дыметылбутанол-1; 2-этылбутанол-1.
458. А — этанол; В — этылен; С — бромэтан.
459. А — 2-метылпрапанол-1; В — 1-бром-2-метылпрапан; С — 2-метылпрапен; D — 2-метылпрапанол-2.
460. 2,2-дыметылпрапанол-1.
461. А — прапанол-2; В — ацэтон; С — 2-ёдпрапан; D — прапен; E — прапандыёл-1,2.
462. А — вадарод; В — аксід вугляроду(II); С — метанол; D — дыметылавы эфір.
463. Дыметылавы эфір.
464. 50 %.
465. 16,8 дм³.
466. 6,4 г.
467. 80 %.
468. 18,6 г.
469. C₄H₁₀O.
470. C₄H₁₀O.
471. Прапанол-2.
472. 2-метылпрапанол-2.
473. 2-метылбутанол-2.
474. Бутэн-2.
475. Прапанол-1; 12 г.
476. Прапанол-1.
477. Бутанол-2.
478. C₂H₅ОН.
479. 189 г.
480. Бутанол-2.
481. Прапанол-2.
482. 18 г прапанолу-1.
483. 2-метылпрапанол-1.
484. C₄H₉ОН.

485. 2-метылбутанол-2.
486. 88,5 % этанолу, 8,4 % гідраксиду натрыю і 3,1 % этылату натрыю.
487. 14,8 %.
488. 1,24 г.
489. 29,6 % этанолу і 70,4 % прапанолу-1.
490. Метанол.
491. 690 мг.
492. C_2H_5OH і C_4H_9OH .
493. 85 %.
494. 13,8.
495. 30 %.
496. 20 %.
497. 30 %.
498. 62,5 %.
499. 65 %.
500. 11 м³.
501. 4 г.
502. а) 37,1 г/моль; б) 19 малекул; в) CH_3-OH дымерызуецца з-за ўтварэння вадародных сувязей.
503. а) $-60\text{ }^\circ\text{C}$; б) $-10\text{ }^\circ\text{C}$; в) альбо прыблізна 100 мл, альбо прыблізна 550 мл.
507. Напрыклад, прапандыёл-1,2 і этыленгліколь.
508. 43,4 г.
509. 22,0 % метанолу, 27,4 % этанолу і 50,6 % гліцэрыны.

3.2. Фенолы

510. Пары гамолагаў: 1, 3 і 2, 4; ізамеры: 1, 2, 5.
511. 3 ізамерныя метылфенолы, бензілавы спірт і метылфенілавы эфір.
512. Фенолам могуць адпавядаць формулы C_6H_6O , $C_6H_6O_2$ і C_7H_8O .
513. 10 рэчываў.
515. Этанол, вада, фенол, вугальная кіслата.
516. 3 ізамерныя метылфенолы.
517. 5 рэчываў.
518. 236.
520. А — фенолят натрыю; В — вуглякіслы газ; С — фенол; D — пікрынавая кіслата.
521. А — фенолят калію; В — фенол; С — 2,4,6-трыбромфенол.

522. Напрыклад,



525. 9,4 %.

526. 9,2 %.

527. 10,8 г.

528. 9,85 дм³.

529. 10,8 г і 31,5 %.

530. 18,4 г.

531. 11,8 г.

532. C₈H₁₀, 4 ізамеры.

533. 40 % фенолу і 60 % спірту; у задачы недастаткова дадзеных для вызначэння малекулярных формул.

534. 14,3 г.

535. 10,2 %.

536. 84,1 % бензолу, 10,1 % фенолу і 5,8 % метылфенолу.

537. 2,24 дм³.

538. 2,3 г.

539. 60 %.

540. 26,8 см³.

541. А — фенол, В — пікрынавая кіслата, С — пікрат натрыю.

3.3. Альдэгіды

542. Адказ: C_nH_{2n+1}—CHO (*n* = 1, 2 і г. д.) або C_nH_{2n}O (*n* = 2, 3 і г. д.).

543. б).

544. Вуглярод знаходзіцца ў стане *sp*²-гібрыдызацыі; метанол, фенол, метаналь.

545. Пентаналь, 2-метылбутаналь, 3-метылбутаналь, 2,2-дыметылпрапаналь.

546. Бутаналь, 2-метылпрапаналь, бутанон.

547. а) 4-метылпентаналь; б) 4-метыл-3-этылгексаналь; в) 2-этылпентаналь; г) 2-метылбутаналь.

548. а) 2-метылпрапаналь; б) 2-метылпрапанол-2; в) 2-метылпрапанол-1; г) бутанон. Ізамеры: а і г; б і в. π-сувязь маецца ў а і г.

549. а) 2-метылбутаналь; д) 2,2-дыметылпрапаналь; е) прапаналь. Гамолаг а — е. Гамолаг б — г. Гамолаг в — ж. Ізамеры: а, б, д.

550. Метаналь і этаналь пры 25 °С — газы, а метанол і этанол — вадкасці. Паміж малекуламі альдэгідаў не могуць утварацца вадародныя сувязі.

- 551.** Растваральнасць памяншаецца, таму што павялічваецца памер малапалярнага вуглевадароднага радыкала. У той жа час метаналь пры $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ з'яўляецца газам і, як любы газ, абмежавана раствараецца ў вадзе. Этаналь пры $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ — вадкасць (тэмпература кіпення $21\text{ }^{\circ}\text{C}$), змешваецца з вадой у любых суадносінах.
- 552.** Разбураецца π -сувязь, таму што яна менш трывалая і больш даступная для рэагентаў.
- 553.** Утвараюцца наступныя рэчывы: а) метанол; б) этанол; в) 2-метылбутанол-1; г) прапанол-2.
- 554.** Утвараюцца наступныя рэчывы: а) воцатная кіслата; б) вугальная кіслата, якая распадаецца на вуглякіслы газ і ваду. Дадзеная рэакцыя працякае пры награванні і з'яўляецца якаснай рэакцыяй на альдэгідную групу — назіраецца ўтварэнне серабра на сценках прабіркi.
- 555.** Утвараюцца наступныя рэчывы: а) воцатная кіслата; б) бутанавая кіслата. Дадзеная рэакцыя працякае пры награванні і з'яўляецца якаснай рэакцыяй на альдэгідную групу — назіраецца ператварэнне блакітнага асадку $\text{Cu}(\text{OH})_2$ у чырвоны асадок Cu_2O .
- 556.** А — этаналь; Б — воцатная кіслата; В — этанол.
- 559.** А — этылен; Б — этаналь; В — этанол; Г — воцатная кіслата.
- 560.** А — этаналь; Б — воцатная кіслата; В — метылавы эфір воцатнай кіслаты.
- 561.** б).
- 562.** а), в).
- 563.** $\text{C}_3\text{H}_7\text{—CHO}$. Бутаналь; метылпрапаналь.
- 564.** $\text{C}_2\text{H}_5\text{—CHO}$.
- 565.** CH_2O .
- 566.** $\text{CH}_3\text{—CHO}$.
- 567.** Прапаналь і прапанол-1.
- 568.** А — этанол; Б — дыметылавы эфір. Этанол мае больш высокую тэмпературу кіпення, таму што паміж яго малекуламі ўтвараюцца вадародныя сувязі.
- 569.** А — карбід кальцыю; Б — ацэтылен; В — воцатны альдэгід; Г — этылен; Д — этылавы спірт; Е — дыметылавы эфір.
- 570.** Свежаасаджаны $\text{Cu}(\text{OH})_2$. З гліцэрынай утвараецца ярка-сіні раствор пры пакаёвай тэмпературы. Пры дадаванні раствору этанолу і этаналу да $\text{Cu}(\text{OH})_2$ пры пакаёвай тэмпературы змен не назіраецца, а пры награванні ўтвараюцца адпаведна чорны (CuO) і чырвоны (Cu_2O) асадкі.

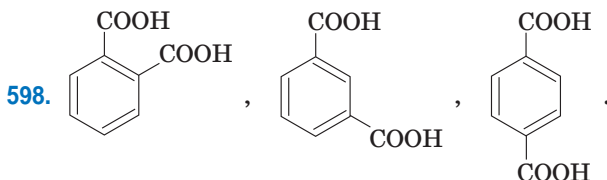
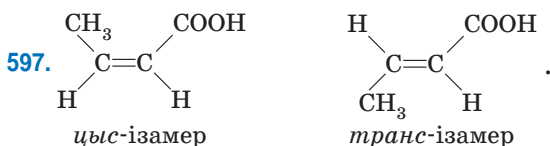
571. А — 2-бромпрапан; В — прапен; С — прапанол-2; D — ацэтон.
572. А — ацэтылен; В — этаналь; С — этанол; D — этылацэтат.
573. А — нітрат медзі(II); В — серабро; С — нітрат серабра; D — $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$; X — CuO ; Y — воцатная кіслата.
574. X — аксід медзі(II); Y — эталь (у ходзе рэакцыі ўтвараецца медзь); Z — Cu_2O (у ходзе рэакцыі ўтвараецца воцатная кіслата).
575. У ходзе рэакцый паслядоўна ўтвараюцца рэчывы: этылен; этанол; этаналь і аднаўляецца медзь.
576. У ходзе рэакцый паслядоўна ўтвараюцца рэчывы: ацэтылен; этаналь; этанол.
577. У ходзе рэакцый паслядоўна ўтвараюцца рэчывы: прапанол-1; прапілен; прапанол-2; ацэтон.
578. X — этаналь; Y — медзь; Z — воцатная кіслата.
579. 1) бутаналь і бутанол-1; 2) 2-метылпрапаналь і 2-метылпрапанол-1.
580. Прапанол-1, прапаналь, прапанавая кіслата.
581. Прапаналь і прапанол-1.
582. Этаналь.
583. $\text{C}_3\text{H}_7\text{—CHO}$.
584. 2-хлорбутан.
585. 0,3 г.
586. 0,05 моль метанолу і 0,1 моль прапанолу-1; або 0,1 моль метанолу і 0,05 моль аднаго з наступных другасных спіртоў: пентанол-2, пентанол-3, 3-метылбутанол-2.
587. 14,4 % спірту і 7,5 % альдэгіду.
588. CH_3OH і H_2CO .
589. 25 % метаналю і 75 % вадароду; выхад роўны 80 %.
590. 15,5 % метаналю і 84,5 % вадароду, 70 %.
591. 65,6 %.
592. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.
593. Метаналь.
594. а) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CHO}$; б) каталізатары: CuCl_2 і PdCl_2 ; в) 1 : 2; г) 35,4 г; д) 2 : 1; е) 29,0 м³; ж) 4911 г; з) 3683 г; і) 6 (можна скарыстацца формулай для сумы геаметрычнай прагрэсіі: $S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$, дзе $a_1 = 2,5$ м³; $q = 0,75$; $S_n = 8,2$ м³; n — лік цыклаў).

595. а) Момент вымярэння V_2 — альдэгід і O_2 . Момент вымярэння V_3 — CO_2 і O_2 , які застаўся пасля рэакцыі. Момент вымярэння V_4 — O_2 , які застаўся пасля рэакцыі; б) C_2H_4O ;

$$в) x = \frac{V_3 - V_4}{V_1}; y = \frac{4(V_2 - V_3) - 2V_1}{V_1}.$$

3.4. Карбонавыя кіслоты

596. CH_3-CH_2-COOH , $HOOC-CH_2-COOH$, $CH_2=CH-COOH$.

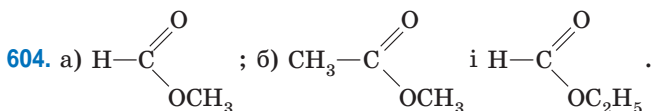
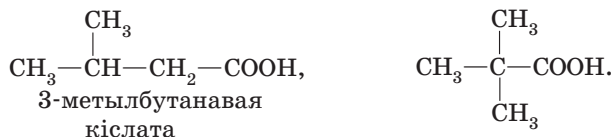
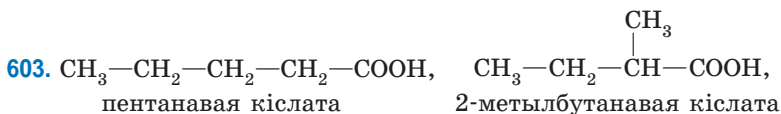


599. $C_nH_{2n+1}-COOH$ ($n = 0, 1, 2$ і г. д.) або $C_nH_{2n}O_2$ ($n = 1, 2, 3$ і г. д.).

600. $C_{15}H_{31}COOH$ і $C_{18}H_{36}O_2$. Састаў рэчыва павінен задавальняць формулам: $C_nH_{2n+1}-COOH$ ($n = 0, 1, 2$ і г. д.) або $C_nH_{2n}O_2$ ($n = 1, 2, 3$ і г. д.).

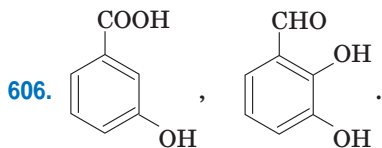
601. а) этанавая або воцатная кіслата; г) прапанавая кіслата.

602. а) 3-метылбутанавая кіслата; б) алеінавая кіслата; в) 3,4-дыметылгексанавая кіслата; г) прапенавая або акрылававая кіслата.



605. а) ізамеры: 1, 3; 4, 5; 4, 9; 6, 7, 8;

б) гамалагі: 1, 4; 1, 5; 1, 9; в) гамалагам 2 з'яўляецца 3.



607. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$; $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$;

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$;

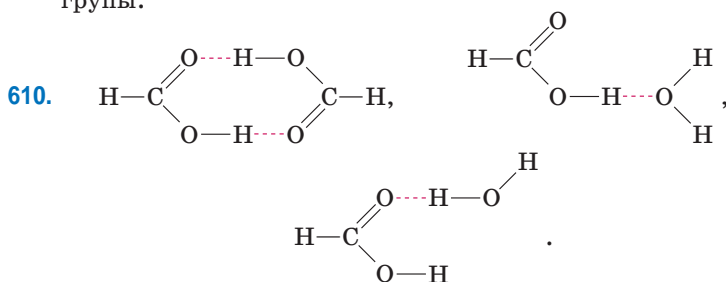
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$;

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$; $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$.

Гамалагамі з'яўляюцца: акрылавая і алеінавая кіслоты; пальміцінавая і стэарынавая кіслоты. Бромную ваду абясколерваюць кіслоты, якія змяшчаюць двойную сувязь $\text{C}=\text{C}$: акрылавая, ліналенавая, ліналевая, алеінавая. Стэарынавая кіслата ўтвараецца ў выніку гідрыравання лішкам вадароду ліналенавай, ліналевай і алеінавай кіслот.

608. Мурашыная, воцатная, прапанавая кіслоты — вадкія; пальміцінавая і стэарынавая кіслоты — цвёрдыя. Тэмпературы кіпення карбонавых кіслот значна вышэй, чым у альдэгідаў з такім жа лікам атамаў вугляроду ў малекуле з-за ўтварэння паміж малекуламі кіслот вадародных сувязей.

609. Метанол, этанол, прапанол-1, прапанол-2, этыленгліколь і гліцэрына. У малекулах гэтых рэчываў маюцца гідраксільныя групы.



611. 43.

612. а) метылфарміяту. Таму што ён мае такую ж малярную масу, як і воцатная кіслата, але не ўтварае дымеры ў парах; б) воцатнай кіслаты. Таму што яе пары, па сутнасці, з'яўляюцца сумессю монамера ($M = 60$ г/моль) і дымера ($M = 120$ г/моль). Такім чынам, $60 < M$ (пары воцатнай кіслаты) < 120 г/моль.

613. а) $D_{\text{вадарод}}(\text{HCOOCH}_3) = 30$; $D_{\text{вадарод}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 42$ г/моль; б) 150.

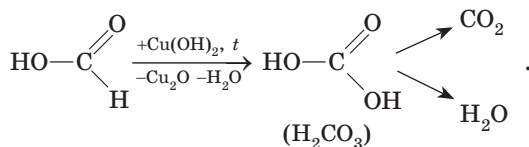
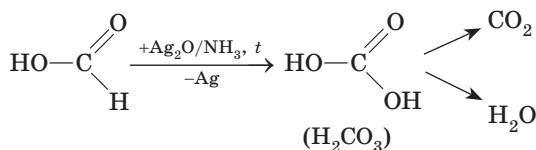
614. У 1,23 раза.

615. 18,1 %.

616. Звярніце ўвагу, што ў іонных ураўненнях формулу воцатнай кіслаты варта запісваць у малекулярным выглядзе, таму што гэта слабая кіслата.

618. У адрозненне ад іншых карбонавых кіслот, мурашыная кіслата

змяшчае ў малекуле групу $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—} \\ | \\ \text{H} \end{array}$, таксама як і альдэгіды:



619. Дадзеныя ператварэнні можна ажыццявіць шляхам паслядоўнага дадання: 1) H_2SO_4 , $t > 140$ °C; 2) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$; 3) $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$; 4) NH_3 .

620. Дадзеныя ператварэнні можна ажыццявіць шляхам паслядоўнага дадання: 1) KOH (спіртавы раствор); 2) $\text{H}_2\text{O}/\text{HgSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$; 3) $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$, t ; 4) NaOH .

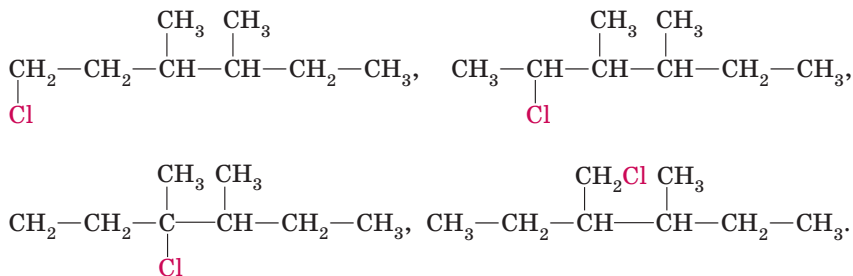
621. Дадзеныя ператварэнні можна ажыццявіць шляхам паслядоўнага дадання рэчываў: 1) $\text{O}_2/\text{PdCl}_2 + \text{CuCl}_2$; 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, t ; 3) Cl_2 /фосфар; 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

622. Паслядоўна ўтвараюцца наступныя арганічныя рэчывы: 1) ацэтылен; 2) воцатны альдэгід; 3) этылавы спірт; 4) этылен; 5) воцатны альдэгід; 6) ацэтат амонію.

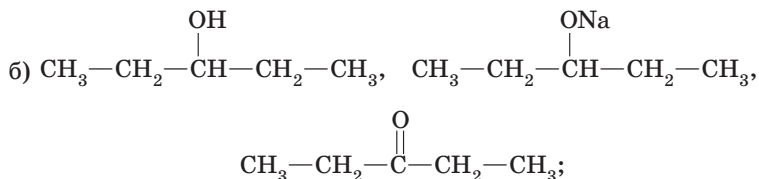
623. X_1 — $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$; X_2 — $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; X_3 — CH_3CHO ; X_4 — Cu . На апошніх стадыях утвараюцца: 1) воцатная кіслата, чырвоны асадак Cu_2O і вада; 2) $\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

624. **A** — 1,2-дыбромэтан; **B** — ацэтылен; **C** — воцатны альдэгід. На апошніх стадыях утвараюцца: 1) воцатная кіслата і серабро; 2) этанол.

625. X_1 — 1,2-дыёдэтан; X_2 — ацэтылен; X_3 — воцатны альдэгід; X_4 — воцатная кіслата.
626. Паслядоўна ўтвараюцца наступныя арганічныя рэчывы: 1) бромэтан; 2) этылен; 3) бромэтан; 4) этанол; 5) этаналь.
627. Паслядоўна ўтвараюцца наступныя арганічныя рэчывы: 1) ацэтылен; 2) воцатны альдэгід; 3) этылавы спірт; 4) этылавы эфір воцатнай кіслаты.
628. Дадзеныя ператварэнні можна ажыццявіць шляхам паслядоўнага дадавання рэчываў: 1) H_2SO_4 , $t > 140$ °C; 2) $O_2/PdCl_2+CuCl_2$; 3) $Cu(OH)_2$, t ; 4) Cl_2 /фосфар.
629. Зыходнае рэчыва — 2-метылпрапаналь. Далей паслядоўна ўтвараюцца наступныя арганічныя рэчывы: 1) 2-метылпрапанол-1; 2) 2-метылпрапен; 3) 2-метылпрапанол-2 (трацічны спірт, не акісляецца $KMnO_4$ у прысутнасці сернай кіслаты ў звычайных умовах); 4) 2-бром-2-метылпрапан; 5) 2,3-дыметылбутан.
630. Зыходным рэчывам можа быць 1-хлорбутан або 2-хлорбутан. Далей паслядоўна ўтвараюцца наступныя арганічныя рэчывы: 1) бутэн-1 (з 1-хлорбутану) або бутэн-2 (з 2-хлорбутану); 2) бутанол-2 (другасны спірт, акісляецца $KMnO_4$ у прысутнасці сернай кіслаты); 3) 2-бромбутан; 4) 3,4-дыметылгексан; 5) чатыры ізамерныя рэчывы саставу $C_8H_{17}Cl$:



631. А — этылен; Б — этылавы спірт; В — вадарод; Г — мурашыная кіслата; Д — этылавы эфір мурашынай кіслаты.
632. а) *цыс*-пентэн-2 і *транс*-пентэн-2;



г) 2,2-дыметылпрапанол-1; д) паслядоўна ўтвараюцца наступныя арганічныя рэчывы: 1) 2,2-дыметылпрапаналь; 2) 2,2-дыметылпрапанавая кіслата; 3) метылавы эфір 2,2-дыметылпрапанавай кіслаты; е) гексанавая кіслата.

633. 1, 2, 3, 7, 8, 9.

634. 17,0 %.

635. 14 г солі і 186 мл вады.

636. 18,4 %.

637. 32,9 %.

638. 28,7 %.

639. 204 г крышталегідрату і 296 мл вады.

640. 1205 мл.

641. 53,5 мл 90%-нага раствору кіслаты і 199,3 мл вады.

642. 25,3 %.

643. 49,2 %.

644. 26,4 л.

645. 23,8 л.

646. 116,7 г.

647. 9,5 г вады і 1,12 л альдэгіду.

648. 355 г.

649. Маса ўзрасла на 11,2 г.

650. 59,6 мл.

651. 8,0 мл.

652. 13 мл.

653. 79 мл.

654. 888 г.

655. 45 г.

656. 37,1 см³; 1,12 дм³; 10,4 %.

657. 185,6 мл віннага воцату і 21 г пітной соды.

658. 42,9 г воцатнай эсенцы і 5,1 мл вады.

659. 3,06 % фармальдэгіду і 23 % этанолу.

660. 16 % воцатнай і 10,7 % мурашынай кіслот.

661. 18,8 % фенолу і 4,5 % воцатнай кіслаты.

662. 45,1 % воцатнай кіслаты, 17,3 % этанолу, 37,6 % ацэталдэгіду.

663. 39,7 % мурашынай, 34,5 % воцатнай і 25,8 % пшчаўевай кіслот.

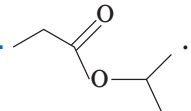
664. C₂H₅COOH.

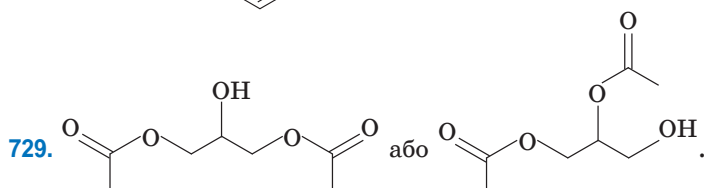
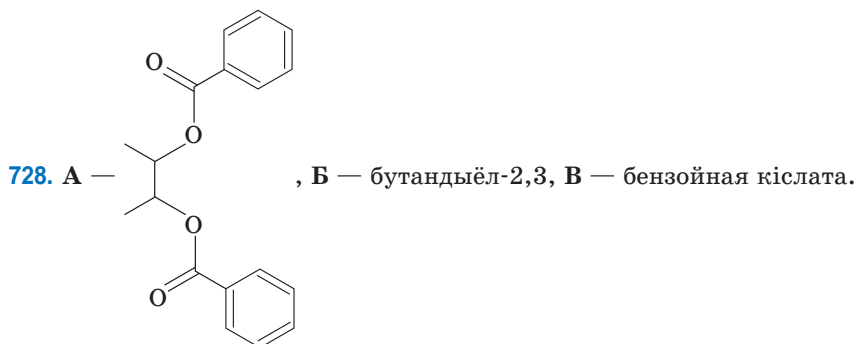
665. CH₃COOH.

666. 20 г.
667. HCOOH ; $\omega(\text{HCOOH}) = 16,7\%$; $\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 83,3\%$.
668. $\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 53,5\%$; $\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 46,5\%$; $\eta = 80\%$.
669. 21 г кіслаты і 11,5 г спірту. З лішкам узята кіслата.
670. 78.
671. Бензойная кіслата.
672. CH_3CHO .
673. 20 %.
674. а) Na_2CO_3 ; в) 27,3 дм³.
675. а) HCOOH ; 0,46 г.
676. Ag.
677. $\omega(\text{Cu}) = 8\%$; $\omega(\text{Al}) = 92\%$; $\omega(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 5,1\%$.

3.5. Складаныя эфіры. Глушчы

678. а — кетоны; б — нітразлучэнні; в, д, е — складаныя эфіры; г — карбонавыя кіслоты.
680. Метылацэтат і этылфарміят.
681. 2 карбонавыя кіслаты і 4 складаныя эфіры.
682. У рэакцыю полімерызацыі могуць уступаць г) вінілацэтат і з) метылметакрылат.
683. Напрыклад, метылацэтат.
685. У рэакцыю этэрыфікацыі можа ўступаць монаацэтат этыленгліколю.
686. Алей — маргарын; этыленгліколь — лаўсан і антыфрыз; тэрэфталевае кіслата — лаўсан.
690. б), е).
691. А — этаналь; В — этанол; С — воцатная кіслата; D — этылацэтат; Е — вада.
692. А — *трэ́т*-бутылфарміят; Б — мурашыная кіслата; В — 2-метылпрапанол-2.
693. А — вінілацэтат; Б — этаналь; В — воцатная кіслата.
694. Напрыклад, метылацэтат або этылфарміят.
695. Прапілпрапанаат і ізапрапілпрапанаат.
696. Прапілфарміят і ізапрапілфарміят.
697. А — этылацэтат; Б — этанол; В — воцатная кіслата; Г — хлорвоцатная кіслата; Д — хлоравадарод.
698. А — ацэтат калію; Б — воцатная кіслата; В — метылацэтат.

699. А — бутанаат натрыю; Б — бутанавая кіслата; В — этилбутанаат.
700. А — прапанавая кіслата; Б — этиленгліколь; В — дыпрапанаат этиленгліколю.
701. А — воцатная кіслата; Б — прапанол-1 або прапанол-2; В — ацэтат барыю; Г — сульфат амонію; Д — ацэтат амонію.
702. 1246.
703. 2346.
704. 1246.
707. б), е).
708. Напрыклад, А — трыалеат гліцэрыны; Б — трыстэрат гліцэрыны; В — стэрат натрыю.
709. А — трыгліцэрыд, які змяшчае ў малекуле два астаткі пальмітынавай і адзін астатак алейнай кіслот; Б — пальмітынавая кіслата; В — алейная кіслата; Г — гліцэрына; Д — гідраксід медзі(II).
710. Трыгліцэрыд можа ўтрымліваць у малекуле альбо два астаткі алеінавай і адзін астатак стэарынавай кіслот, альбо два астаткі стэарынавай і адзін астатак ліналевай кіслот.
711. 3 малекулы броду.
712. 4 моль.
713. 16,3 г.
714. 8,7 г.
715. 34,9 г.
716. 62 %.
717. Нельга, паколькі, магчыма, ён узяты з лішкам.
718. 3,68 г этанолу і 4,60 г мурашынай кіслаты.
719. 37,5 г.
720. 89,2 %.
721. 82,1 %.
722. 
723. C_6H_5CHO .
724. $C_4H_{10}O$, 17,4 г.
725. 78,0 г; прапанол-1.
726. Метылацэтат.
727. 32,5 % метылавага эфіру бензойнай кіслаты.



730. $1,2 \cdot 10^{23}$.

731. 2,76.

732. 20 % прапанавай кіслаты і 80 % метылацэтату.

733. 16,8 г этылацэтату і 9,8 г этылпрапіанату.

734. 5,6 г.

735. 5,28 г.

736. 17,6 см³.

737. 6,0 %.

738. 0,0175 моль этылацэтату і 0,0025 моль метылпрапіанату;
0,02 моль K₂CO₃ і 0,035 моль КОН.

739. 686 г.

740. Ліналевая кіслата.

741. Трыгліцэрыд можа ўтрымліваць два астаткі ліналевай і адзін астатак алеінавай кіслот.

742. Трыгліцэрыд можа ўтрымліваць па адным астатку пальмітынавай, стэарынавай і алейнай кіслот.

743. Трыгліцэрыд можа ўтрымліваць два астаткі пальмітынавай і адзін астатак алейнай кіслот.

744. Трыгліцэрыд можа ўтрымліваць тры астаткі ліналенавай кіслаты.

745. 862 г/моль.

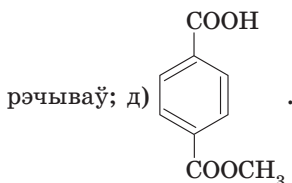
746. 882 г/моль.

747. 876 г/моль.

748. 174 г.

749. б) — амілавы (пентылавы) і ізаамілавы эфіры воцатнай кіслаты.

750. а) 2-гідраксібэнзойная кіслата; б) 19,55 г; в) для атрымання аспірыну саліцылавую кіслату этэрыфікуюць воцатнай кіслатай, а метылсаліцылату — метылавым спіртам, гэта вынікае з назваў



751. А — прапанавая кіслата; Б — фенол; В — прапанаат амонію. Далей з фенолу паслядоўна ўтвараюцца арганічныя рэчывы: 1) фенолят натрыю; 2) фенол; 3) 2,4,6-трыбромфенол.

3.6. Вугляводы

753. 5 рэчываў; а — глюкоза або яе прасторавы ізамер; б — фруктоза або яе прасторавы ізамер; в і г — *n*-бутан; д — *цыс*-бутэн-2; е — *транс*-бутэн-2.

755. 36 % малекул знаходзяцца ў α -форме.

757. А — этанол; Б — вуглякіслы газ; В — чадны газ; Г — соль мурашынай кіслаты; Д — этылен; Е — воцатны альдэгід.

758. А — глюкоза; Б — сарбіт; В — прадукт замяшчэння атамаў вадароду гідраксільных груп малекулы сарбіту атамамі натрыю; Г — гексаацэтат сарбіту.

760. У прабірцы № 1 знаходзіўся сарбіт; у прабірцы № 2 — глюкоза.

761. Малекулярная формула; лік гідраксільных груп у малекуле; масавая доля вугляроду ў рэчыве; здольнасць утвараць раствор васількова-сіняга колеру пры ўзаемадзеянні са свежаасаджаным гідраксідам медзі(II); абодва рэчывы з'яўляюцца гексозамі; або два рэчывы з'яўляюцца монацукрыдамі.

763. АЗБЗ.

764. А1Б2В1.

765. Мальтоза будзе даваць якасныя рэакцыі на альдэгідную групу.

766. З'яўляецца поліцукрыдам; з'яўляецца прыродным палімерам; мае формулу элементарнага звяна $C_6H_{10}O_5$; утвараецца ў раслінах; пры гідролізе ўтварае глюкозу; пры аднаўленні прадукту поўнага гідролізу можна атрымаць сарбіт.

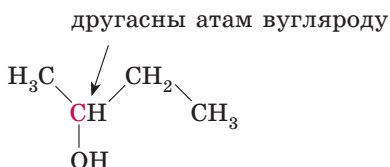
767. г — монацукрыд (не падвяргаецца гідролізу); а — дыцукрыд (пры гідролізе ўтвараюцца глюкоза і фруктоза); б — поліцукрыд (пры гідролізе ўтвараецца глюкоза).
768. Напрыклад, глюкоза.
769. А — сахароза; Б — глюкоза; В — фруктоза; Г — сарбіт; Д — этанол; Е — вуглякіслы газ; Ж — этылавы эфір бутанавай кіслаты.
770. А — крухмал; В — глюкоза; С — малочная кіслата.
771. Х — глюкоза; А — этанол; Б — вуглякіслы газ; В — воцатная кіслата; Г — бутылавы эфір воцатнай кіслаты; Д — фенолят натрыю; Е — пікрынавая кіслата.
772. А — цэлюлоза; Б — глюкоза; В — глюконавая кіслата; Г — трынітрат цэлюлозы; Д — трыацэтат цэлюлозы.
773. а, б, в.
776. б, в, г, е, ж.
782. Цукроза можа рэагаваць з мурашынай кіслатой, воцатнай кіслатой, вадой і гідраксідам медзі(II); мурашыная кіслата — з цукрозай, аксідам серабра і гідраксідам медзі(II); воцатная кіслата — з цукрозай, аксідам серабра і гідраксідам медзі(II).
783. $C_6H_{12}O_6$.
784. 47 г.
785. 37,9 см³.
786. 4,8 %.
787. 1,1 % глюкозы і 9,5 % этанолу.
788. 8 %.
789. 1,53 % і 39,4 г.
790. 25,65 г.
791. 888 г.
792. а) 511 г; б) 538 г; в) 568 г; г) 538 г.
793. 15,0 м³.
794. 460 кг.
795. 11 кг.
796. 497 кг.
797. 24 %.
798. 158 г.
799. 85 %.
800. 67,2 дм³.
801. 12 г.

802. 4,50; менш.
 803. б) 50 г; в) два пакецікі.
 804. а) 42 м²; б) 44 м².
 805. 972 000.
 806. 400 000 г/моль і 2469 астаткаў.
 807. 889 кг і 552 дм³.
 808. 119 г.
 809. 35 % рыбозы і 65 % дэзаксірыбозы.
 810. 40 % .
 811. Ад 40,0 да 44,8 % .

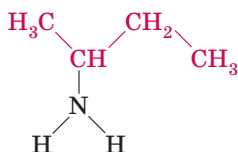
Глава 4. АЗОТЗМЯШЧАЛЬНЫЯ АРГАНІЧНЫЯ ЗЛУЧЭННІ

4.1. Аміны

812. Бутанол-2 — другасны спірт (ОН-група далучана да другаснага атама вугляроду).

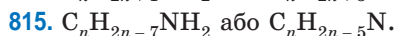


NH_2 — першасны амін (адзін атам вадароду ў малекуле аміяку замешчаны на вуглевадародны радыкал).



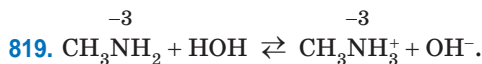
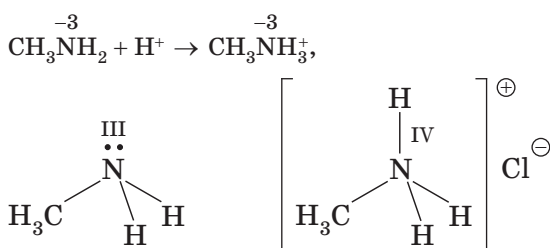
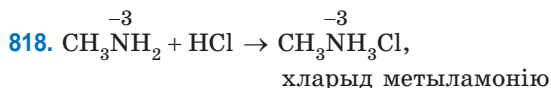
813.

Першасныя аміны	Другасныя аміны	Трацічныя аміны
$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$



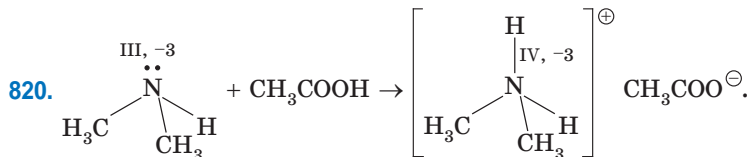
816. Чатыры злучэнні.

817. Асноўная прычына — паміж малекуламі трыметыламіну вадародныя сувязі не ўтвараюцца з прычыны адсутнасці атамаў вадароду, непасрэдна звязаных з электраадмоўным атамам азоту.

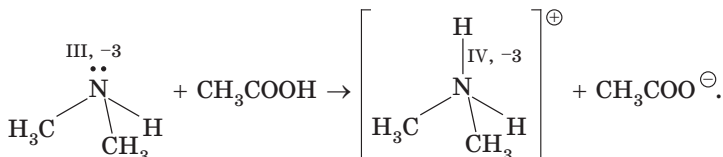


Такім чынам, у раствору метыламіну будзе шчолачнае асяроддзе.

Індыкатар	Афарбоўка індыкатара ў водным раствору метыламіну
Лакмус	сіні
Метылавы аранжавы	жоўты
Фенолфталеін	малінавы



ацэтат дыметыламонію



821. а) бромід этыламонію; б) гідрасульфат метыламонію; в) сульфат метыламонію; г) метыламін.

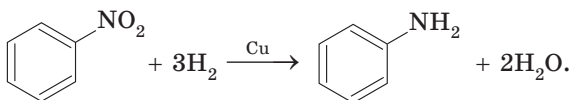
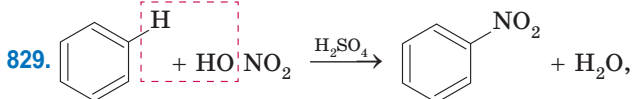
822. Анілін, аміяк, метыламін, дыметыламін.

823. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Br} + \text{NaOH}$.

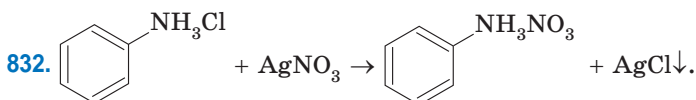
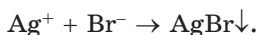
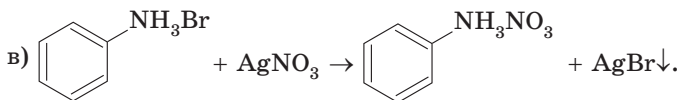
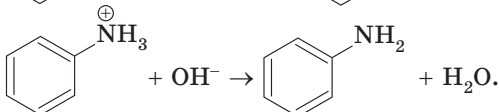
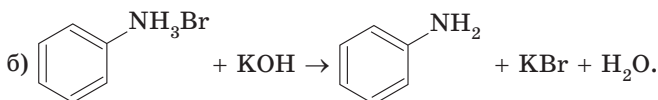
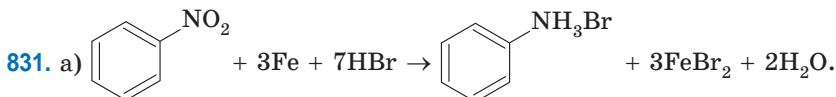
824. в, г, д, е, ж, з, і, м, н.

825. 1, 3, 5, 6, 8, 9, 11.

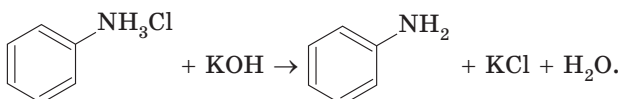
826. HCl , O_2 , Br_2 (H_2O), H_2SO_4 .



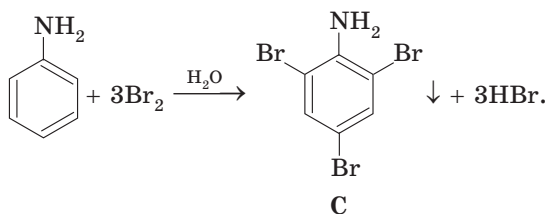
830. А — метыламін; Б — вуглякіслы газ; В — азот.



А



В

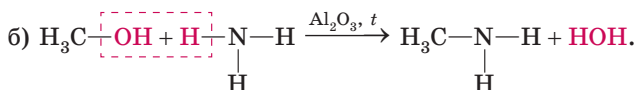
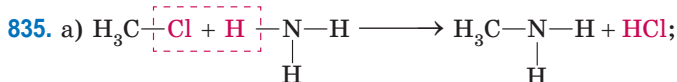


Пераканаемся, што масавая доля азоту ў злучэнні **A** сапраўды роўная 10,8 %:

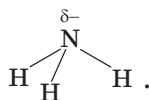
$$\omega(\text{N}) = \frac{1 \cdot M(\text{N})}{M(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl})} \cdot 100 \% = \frac{14}{129,5} \cdot 100 \% = 10,8 \%$$

833. **A** — хларыд метыламонію.

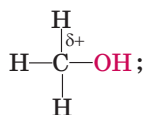
834. **A** — воцатная кіслата; **B** — прапілавы спірт.



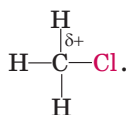
Пры атрыманні метыламіну атам азоту малекулы аміяку злучаецца з атамам вугляроду малекулы арганічнага рэчыва CH_3X . На атаме азоту ў малекуле аміяку маецца адмоўны заряд:



Такім чынам, каб такі атам азоту змог злучыцца з атамам вугляроду, неабходна, каб на атаме вугляроду меўся станоўчы заряд. Станоўчы заряд будзе ўзнікаць на атаме вугляроду, які звязаны з больш электраадмоўным атамам. Напрыклад:

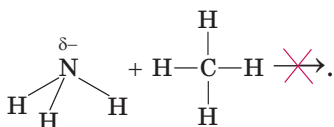


метанол

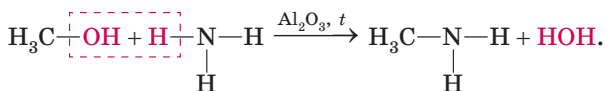


хлорметан

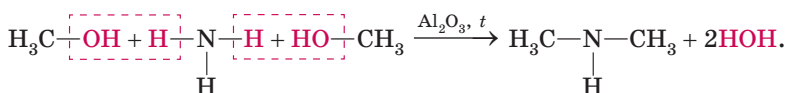
Такім чынам, метыламін не можа быць атрыманы ўзаемадзеяннем аміяку з метанам, таму што на атаме вугляроду ў малекуле метану адсутнічае станоўчы заряд:



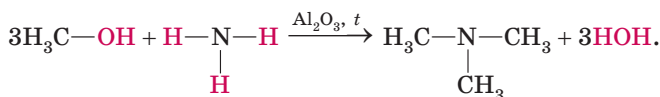
836. Пры ўзаемадзеянні лішку метанолу з аміякам, акрамя першасных амінаў, утвараюцца таксама другасныя і трацічныя аміны:



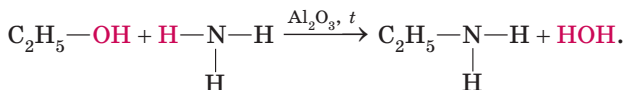
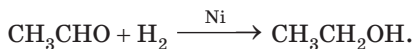
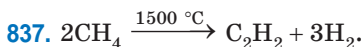
метыламін (першасны амін)



дыметыламін
(другасны амін)



трыметыламін (трацічны амін)



838. Метылэтыламін.

839. Дыметыламін.

840. $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$, чатыры ізамеры: *n*-прапіламін, *іза*прапіламін, метылэтыламін, трыметыламін.

841. Метыламін: 25,6 % (0,2 моль); этыламін: 74,4 % (0,4 моль).

842. 0,862.

843. 17,8.

844. 77,8 %.

845. 5,4 г.

846. Спачатку праз раствор прапускаюць сухі хлоравадарод, пры гэтым выпадае хларыд феніламонію, нерастваральны ў бензоле, яго адфільтроўваюць. На атрыманае цвёрдае рэчыва дзейнічаюць воднымі растворами шчолачы, у выніку чаго ўтвараецца анілін. Раствор фенолу ў бензоле, які застаўся, апрацоўваюць воднымі растворами NaOH, утвараецца растваральны ў вадзе фенолят натрыю, водную фазу аддзяляюць, пры прапусканні праз яе вуглякіслага газу фенол выпадае ў асадок.

847. 8,9 %.

848. 20 г аніліну, 56 г бензолу і 24 г фенолу.

849. 5,4 г аніліну; 7,52 г фенолу; 11,08 г бензолу.

850. 27,9 г.

851. 36 г.

852. 125 г.

853. 1,88 г фенолу; 2,79 г аніліну; 35,66 г дыэтылавага эфіру.

854. CH_3NH_2 .

855. б) 30.

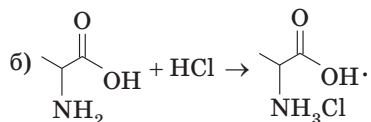
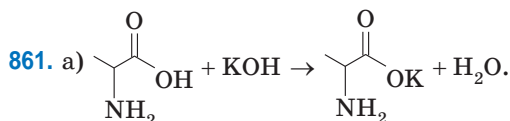
856. 30 дм^3 .

857. 20 дм^3 .

858. 10,3 г.

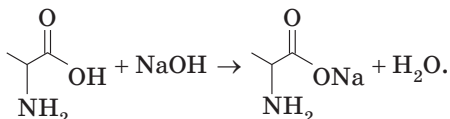
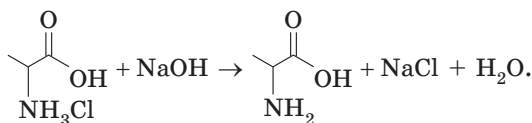
4.2. Амінакіслоты

860. Тры злучэнні: 2-амінапентанавая або α -амінавалер'яная кіслата; 2-аміна-3-метылбутанавая кіслата; 2-аміна-2-метылбутанавая кіслата.

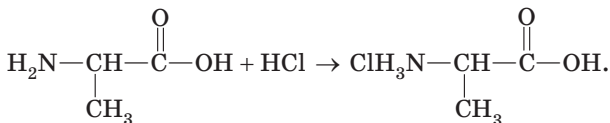
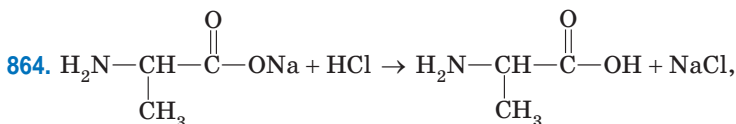
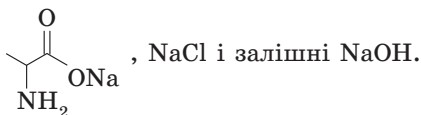


862. в), д).

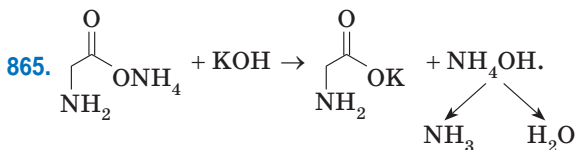
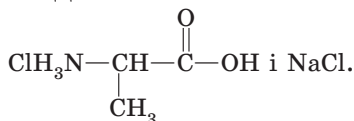
863. Пры дабаўленні лішку раствору шчолачы да гідрахларыду алаіну будучы паслядоўна працякаць рэакцыі:



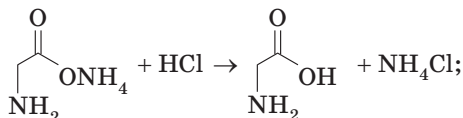
У цвёрдым астатку, атрыманым пасля выпарвання раствору, будучы утрымлівацца:

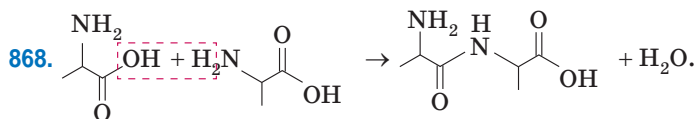
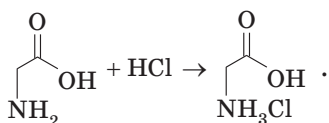


У цвёрдым астатку, атрыманым пасля выпарвання раствору, будучы утрымлівацца:

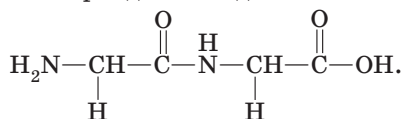


866. Пры дабаўленні лішку саяняй кіслаты да аманійнай солі гліцыну будучы паслядоўна працякаць рэакцыі:

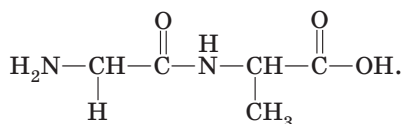




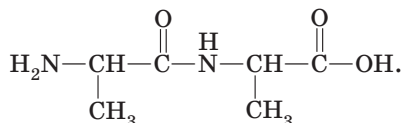
869. Будзе атрымана чатыры дыпептыды:



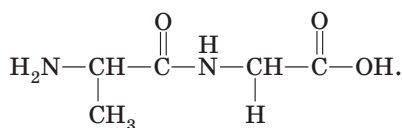
Гліцылгліцын



Гліцылаланін

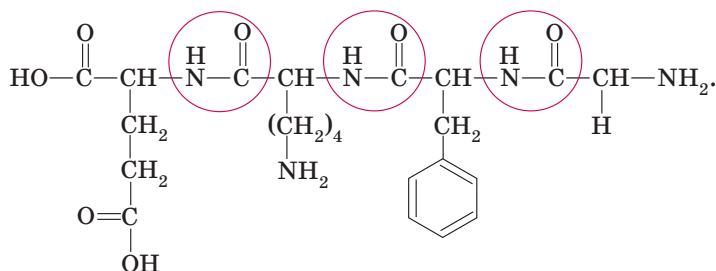


Аланілаланін



Аланілгліцын

870. Пептыдныя сувязі — сувязі паміж астаткамі амінакіслот. У дадзеным рэчыве маецца 3 пептыдныя сувязі:

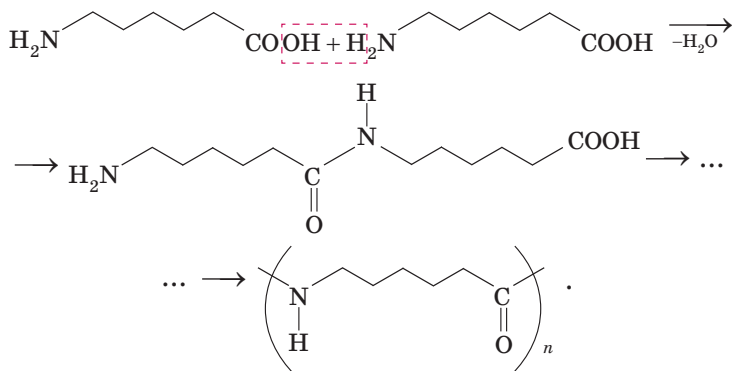


871. 6 пептыдных сувязей.

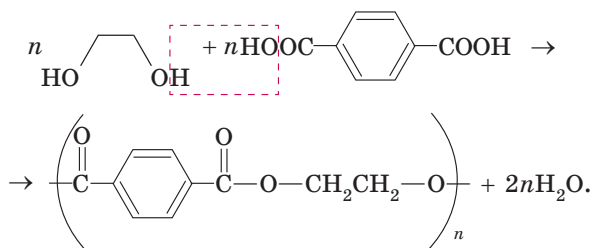
872. 3 трыпептыды.

873. в), е).

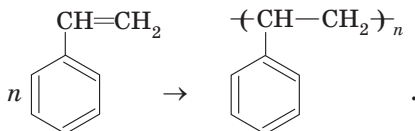
874. Манамерам для атрымання поліаміднага валакна капрон з'яўляецца амінакапроная кіслата $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$. Пры яе полікандэнсацыі ўтвараецца сінтэтычнае валакно капрон, у якім астаткі манамера звязаны аміднымі сувязямі:



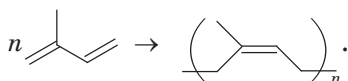
Поліэфірнае валакно лаўсан атрымліваюць полікандэнсацыяй этыленгліколю і тэрэфталевай кіслаты $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$. Астаткі манамераў у лаўсане звязаны складанаэфірнымі сувязямі:



Полістырол атрымліваюць у выніку полімерызацыі стыролу:



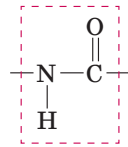
Ізапрэнавы каўчук з'яўляецца прадуктам полімерызацыі ізапрэну:



876. 125.

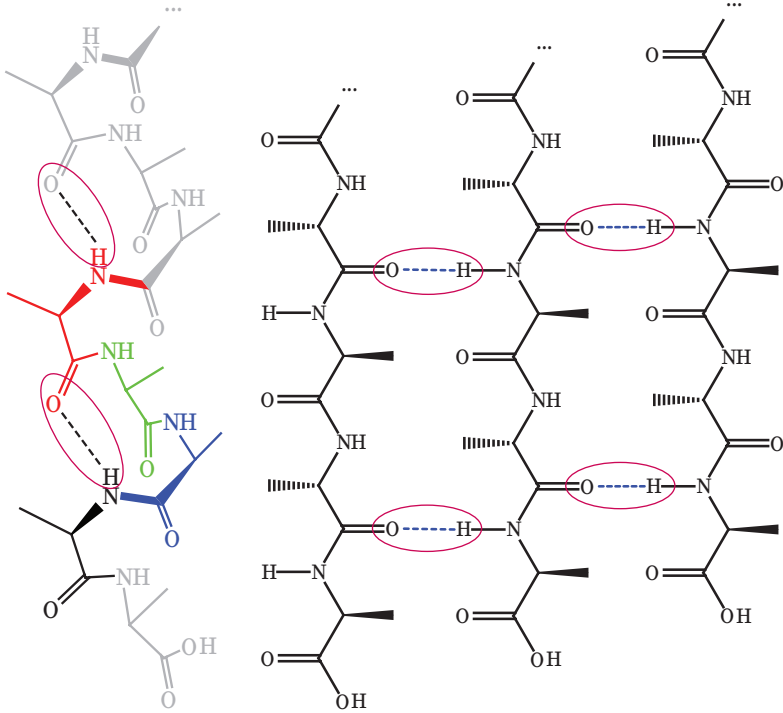
877. Правільнымі з'яўляюцца сцвярджэнні а, б, г, ж.

а) Бялкі — высокамалекулярныя прыродныя злучэнні, пабудаваныя з астаткаў α -амінакіслот, злучаных пептыднымі сувязямі.



Пептыдная сувязь

б) Другая структура бялку — устойлівая прасторавая канфігурацыя, утвораная каркасам поліпептыднага ланцуга. Для бялкоў характэрна структура α -спіралі і β -слоя.



α -спіраль

β -слой

З малюнка бачна, што другая структура падтрымліваецца за кошт утварэння вадародных сувязей (вылучаны чырвоным авалам) паміж групамі $\text{N}-\text{H}$ і $\text{C}=\text{O}$.

г) У састаў малекул бялкоў уваходзяць астаткі α -амінакіслот.
ж) Бялкі падвяргаюцца кіслотнаму, шчолачнаму і фермента-
тыўнаму гідролізу.

Сцвярджэнні в), д) і е) — няправільныя. Ксантапратэінавая рэ-
акцыя (утварэнне жоўтага асадку з канцэнтраванай азотнай кіс-
латай) даказвае наяўнасць у малекуле бялку бензолных коль-
цаў, а не пептыдных сувязей. Біўрэтавая рэакцыя (утварэнне
чырвона-фіялетавага комплексу з гідраксідам медзі(II)) даказвае
наяўнасць у малекулах бялку пептыдных сувязей. Першасная
структура бялку разбураецца ў рэакцыі гідролізу. Пры дэнатура-
цыі парушаецца прасторавая структура малекулы бялку.

878. 146 г.

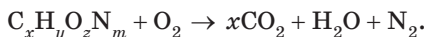
879. 240 г.

880. 120 г.

881. 0,5 моль NaCl, 1 моль NaOH і 0,5 моль $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COONa}$.

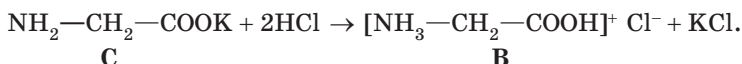
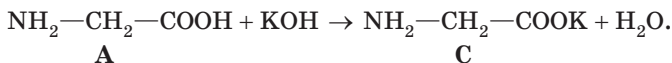
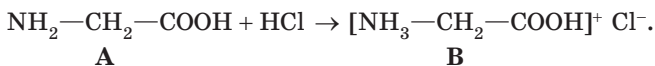
882. 2 пептыдныя сувязі, усяго шэсць злучэнняў.

883. Астаткі рэчыва **A** ўваходзяць у састаў бялкоў, што дазваляе
зрабіць выснову, што **A** — амінакіслата. Запішам ураўненне
згарання амінакіслаты:

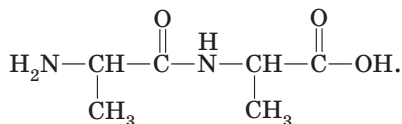


Па ўмовах $x = 2$. Адсюль вынікае, што ў малекуле амінакіслаты **A**
змяшчаецца 2 атамы вугляроду. Можна выказаць меркаванне,
што гэта гліцын $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

Ураўненні рэакцый, якія апісаны ў заданні:



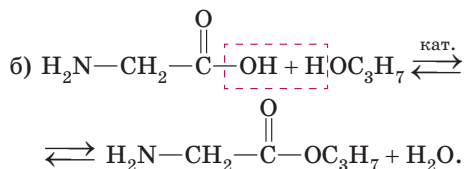
884.



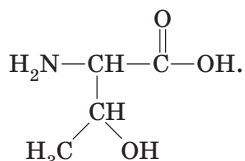
885. 360 г/моль.

886. Гліцын.

887. Ала—ала—глі або ала—глі—ала.
 888. Серын.
 889. Лізін (46,9 %) і фенілаланін (53,1 %).
 890. 2 астаткі фенілаланіну і 1 астатак гліцыну.
 891. Напрыклад, гліцын і 2-амінабутанавая кіслата.
 892. а) $C_5H_{11}O_2N$;



893. C_2H_5OH .
 894. CH_3CONH_2 .
 895. Аланін.
 896. Трэанін $C_4H_9NO_3$. Каментарый: падказкай з'яўляюцца суадносіны масавых долей азоту і кіслароду, якія сведчаць аб тым, што атамаў кіслароду ў малекуле ў тры разы больш, чым азоту, такім чынам, шукаемая кіслата — аксіамінакіслата, малекула якой утрымлівае адзін атам азоту і тры атамы кіслароду:



897. г) Варта ўлічыць, што ў рэакцыю нейтралізацыі са шчолаччу з утварэннем глутамату натрыю ўступае толькі адна карбаксільная група кіслаты; д) да 50 мг.
 898. $C_6H_5-CO-NH-CH_2-COOH$.

899. б) Аланін	$\begin{array}{c} O \\ \parallel \\ H_2N-CH-C-OH \\ \\ CH_3 \end{array}$
Глутамінавая кіслата	$\begin{array}{c} O \\ \parallel \\ H_2N-CH-C-OH \\ \\ (CH_2)_2 \\ \\ COOH \end{array}$

Трэанін	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{OH} \end{array}$
Лізін	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Цыстэін	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$

в) 27 злучэнняў;

г) 49.

ЗМЕСТ

Прадмова	3
Глава 1. УВОДЗІНЫ ў АРГАНІЧНУЮ ХІМІЮ	
1.1. Задачы для паўтарэння	5
1.2. Будова атама	27
1.3. Хімічная сувязь	30
Глава 2. ВУГЛЕВАДАРОДЫ	
2.1. Алканы	35
2.2. Алкены	54
2.3. Алкадыены	73
2.4. Алкіны	80
2.5. Арэны	90
Глава 3. КІСЛАРОДЗМЯШЧАЛЬНЫЯ АРГАНІЧНЫЯ ЗЛУЧЭННІ	
3.1. Спірты	97
3.2. Фенолы	114
3.3. Альдэгіды	121
3.4. Карбонавыя кіслоты	134
3.5. Складаныя эфіры. Тлушчы	150
3.6. Вугляводы	172
Глава 4. АЗОТЗМЯШЧАЛЬНЫЯ АРГАНІЧНЫЯ ЗЛУЧЭННІ	
4.1. Аміны	190
4.2. Амінакіслоты	204
Адказы	217

(Назва ўстановы адукацыі)

Наву- чальны год	Імя і прозвішча вучня	Стан вучэбнага дапамож- ніка пры атрыманні	Адзнака вучню за карыстанне вучэбным да- паможнікам
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

Вучэбнае выданне

Матуліс Вадзім Эдвардавіч
Матуліс Віталій Эдвардавіч
Калевіч Таццяна Аляксандраўна

ЗБОРНІК ЗАДАЧ ПА ХІМІІ

Вучэбны дапаможнік для 10 класа
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання
(базавы і павышаны ўзроўні)

Нач. рэдакцыйна-выдавецкага аддзела *С. П. Маляўка*
Рэдактар *К. А. Сакалоўская*. Мастацкі рэдактар *З. П. Болцікава*.
Мастак *А. А. Ламанава*. Вокладка мастака *З. П. Болцікавай*.
Камп'ютэрная вёрстка *А. М. Кісялёва*.
Карэктары *Н. В. Федарэнка, Н. В. Філіповіч, Г. М. Мазіна*

Падпісана да друку 10.11.2021. Фармат 60×90^{1/16}. Папера афсетная.
Друк афсетны. Ум. друк. арк. 16,5. Ул.-выд. арк. 11,5.
Тыраж 5625 экз. Заказ

Навукова-метадычная ўстанова «Нацыянальны інстытут адукацыі»
Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь.
Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/263 ад 02.04.2014.
Вул. Караля, 16, 220004, г. Мінск

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства
«Выдавецтва “Беларускі Дом друку”».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 2/102 ад 01.04.2014.
Пр. Незалежнасці, 79, 220013, г. Мінск