

Завдання I етапу
Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2025 рік

10 клас

Завдання 1 (16 б)

27 г суміші, що містила два компоненти, один з яких належить до гомологічного ряду алкінів із масовою часткою Карбону 92,3 %, другий – неметал, у 14,5 разів легший за повітря, спалили в атмосфері кисню. Після охолодження продуктів згорання до кімнатної температури сконденсувалось 27 мл води. Визначте кількісний склад газової суміші (визначте кількість речовини компонентів суміші).

Завдання 2 (12 б)

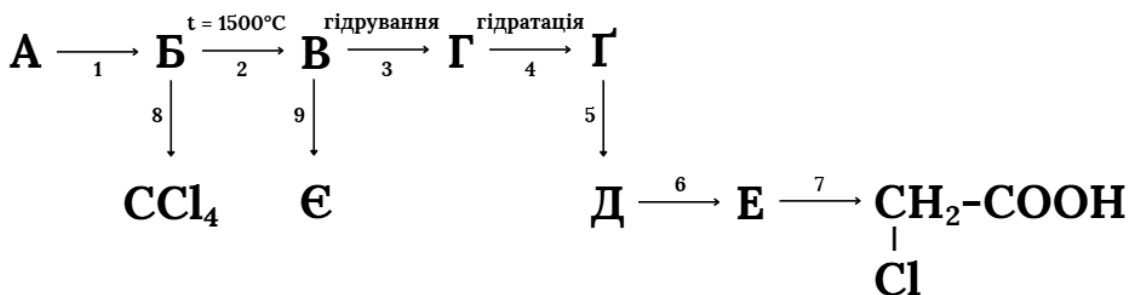
У результаті взаємодії порції вуглеводня складу C_nH_{2n-2} з надлишком хлору, хімік отримав 21 г тетрахлориду. З такої ж кількості вуглеводня, при взаємодії з бромом, одержали 38,8 г тетраброміду.

2.1. Установіть який вуглеводень використав хімік для реакції.

2.2. Складіть по 2 структурні формули можливих ізомерів визначеного вуглеводня до кожного виду ізомерії характерної для цього класу органічних сполук, дайте їм назву.

Завдання 3 (14 б)

Визначте всі невідомі речовини, що беруть участь у перетвореннях, та напишіть рівняння реакцій, що відповідають схемі. Дайте назви всім продуктам реакції органічного походження. Відомо, що речовина А належить до бінарних неорганічних сполук, реакція 2 відбувається за $t = 1500^\circ$, реакція 3 – гідрування, 4 – гідратація, реакцію 6 використовують для визначення карбонільної групи, у результаті реакції 9 утворюється білий осад та виділяється газ з характерним запахом.



Завдання 4 (8 б)

Під час згорання 23 г газуватої речовини X ($\rho = 2,05$ г/л) за н.у. одержали 44 г карбон(IV) оксиду та 27 г води.

- 4.1.** Визначте брутто формулу сполуки X.
- 4.2.** Складіть структурну формулу речовини X, дайте назву.
- 4.3.** Запропонуйте 2 рівняння реакцій, у результаті яких можна отримати речовину X в лабораторії.

Завдання 5 (10 б)

У п'яти пронумерованих пробірках без підписів містяться безводні речовини: фосфор(V) оксид, натрій хлорид, купрум(II) сульфат, алюміній сульфід та амоній хлорид. Запропонуйте план визначення кожної з речовин, з урахуванням що у Вас є набір пробірок, вода, та спиртівка. Відповідь обґрунтуйте склавши відповідні рівняння хімічних реакцій.

Таблиця 1. Періодична система хімічних елементів (коротка форма)

Періоди	Групи										
	a I b	a II b	a III b	a IV b	a V b	a VI b	a VII b	a VIII b			
1	H 1 1,0079							He 2 4,0026			
2	Li 3 6,94	Be 4 9,0122	B 5 10,81	C 6 12,011	N 7 14,007	O 8 15,999	F 9 18,998	Ne 10 20,180			
3	Na 11 22,990	Mg 12 24,305	Al 13 26,982	Si 14 28,085	P 15 30,974	S 16 32,06	Cl 17 35,45	Ar 18 39,948			
4	K 19 39,098	Ca 20 40,078(4)	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845(2)	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	
	29 Cu 63,546(3)	30 Zn 65,38(2)	31 Ga 69,723	32 Ge 72,630(8)	33 As 74,922	34 Se 78,971(8)	35 Br 79,904	36 Kr 83,798(2)			
5	Rb 37 85,468	Sr 38 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224(2)	41 Nb 92,906	42 Mo 95,95	43 Tc	44 Ru 101,07(2)	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	
	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60(3)	53 I 126,90	54 Xe 131,29			
6	Cs 55 132,91	Ba 56 137,33	57 La* 138,91	72 Hf 178,49(2)	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23(3)	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	
	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po	85 At	86 Rn			
7	Fr 87	Ra 88	89 Ac**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	
	111 Rg	112 Cn	Nh 113	Fl 114	Mc 115	Lv 116	Ts 117	Og 118			
Вищі оксиди	E ₂ O	EO	E ₂ O ₃	EO ₂	E ₂ O ₅	EO ₃	E ₂ O ₇	EO ₄			
Леткі сполуки з Гідрогеном				EH ₄	EH ₃	H ₂ E	HE				

* Лантаноїди	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm	62 Sm 150,36(2)	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25(3)	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
** Актиноїди	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Таблиця 2. Періодична система хімічних елементів (довга форма)

Періоди	Групи																	
	Ia	IIa	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIIIb			Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa
1	H 1 1,0079																	He 2 4,0026
2	Li 3 6,94	Be 4 9,0122											B 5 10,81	C 6 12,011	N 7 14,007	O 8 15,999	F 9 18,998	Ne 10 20,180
3	Na 11 22,990	Mg 12 24,305											Al 13 26,982	Si 14 28,085	P 15 30,974	S 16 32,06	Cl 17 35,45	Ar 18 39,948
4	K 19 39,098	Ca 20 40,078(4)	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845(2)	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546(3)	30 Zn 65,38(2)	Ga 31 69,723	Ge 32 72,630(8)	As 33 74,922	Se 34 78,971(8)	Br 35 79,904	Kr 36 83,798(2)
5	Rb 37 85,468	Sr 38 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224(2)	41 Nb 92,906	42 Mo 95,95	43 Tc	44 Ru 101,07(2)	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	In 49 114,82	Sn 50 118,71	Sb 51 121,76	Te 52 127,60(3)	I 53 126,90	Xe 54 131,29
6	Cs 55 132,91	Ba 56 137,33	57 La* 138,91	72 Hf 178,49(2)	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23(3)	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	Tl 81 204,38	Pb 82 207,2	Bi 83 208,98	Po 84	At 85	Rn 86
7	Fr 87	Ra 88	89 Ac**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	Nh 113	Fl 114	Mc 115	Lv 116	Ts 117	Og 118

* Лантаноїди	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm	62 Sm 150,36(2)	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25(3)	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
** Актиноїди	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Таблиця 3. Розчинність основ, кислот, амфотерних гідроксидів і солей у воді за 20–25 °С

Аніони	Катіони																		
	H ⁺	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	M	M	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—
F ⁻	P	P	M	P	P	M	M	M	M	P	P	P	M	H	M	P	P	P	#
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	H	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	H	M
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	M	—	P	H	M
S ²⁻	P	P	P	P	P	#	#	P	#	#	H	H	H	#	H	H	H	H	H
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	M	M	M	—	—	P	M	M	—	M	—	M	H	#
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	P	M	H	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
PO ₄ ³⁻	P	P	M	P	P	M	H	H	H	H	H	M	H	H	H	#	H	H	#
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	M	H	H	—	—	H	H	H	—	H	#	M	M	—
SiO ₃ ²⁻	H	—	H	P	P	H	H	H	—	—	H	H	H	—	H	—	H	H	—
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	P	P	P

Умовні позначення: «Р» – розчинна речовина (розчинність понад 1 г речовини в 100 г води);

«М» – малорозчинна речовина (розчинність від 1 г до 0,001 г речовини в 100 г води);

«Н» – практично нерозчинна речовина (розчинність менше 0,001 г речовини в 100 г води);

«—» – речовина не існує;

«#» – речовина існує, але реагує з водою (її розчинність визначити не можна).

Таблиця 4. Ряд активності металів

Li	K	Ba	Sr	Ca	Na	Mg	Be	Al	Mn	Cr	Zn	Fe	Cd	Ni	Sn	Pb	(H ₂)	Bi	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------------------	----	----	----	----	----	----