

## СЕРТИФІКАЦІЙНА РОБОТА

### З ХІМІЇ

Час виконання – 150 хвилин

Робота містить 52 завдання різних форм. Відповіді до завдань Ви маєте позначити в бланку А.

Результат виконання всіх завдань сертифікаційної роботи буде зараховано як результат державної підсумкової атестації та використано під час прийому до закладів вищої освіти.

#### Інструкція щодо роботи в зошиті

1. Правила виконання зазначено перед завданнями кожної нової форми.
2. Відповідайте лише після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання.
3. За необхідності використовуйте як чернетку вільні від тексту місця в зошиті.
4. Намагайтеся виконати всі завдання.
5. Ви можете скористатися таблицями 1–4: «Періодична система хімічних елементів», «Розчинність основ, кислот, амфотерних гідроксидів і солей у воді за 20–25 °С», «Ряд активності металів», які наведено на сторінках 2, 15, 16 цього зошита. Для зручності користування цими таблицями відокремте, відірвавши, відповідні сторінки тестового зошита.

#### Інструкція щодо заповнення бланка відповідей А

1. У бланк А записуйте лише правильні, на Вашу думку, відповіді.
2. Відповіді вписуйте чітко, згідно з вимогами інструкції до кожної форми завдань.
3. Неправильно позначені, підчищені відповіді в бланку А буде зараховано як помилкові.
4. Якщо Ви позначили відповідь до якогось із завдань 1–38 в бланку А неправильно, то можете виправити її, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:



5. Якщо Ви записали відповідь до якогось із завдань 39–52 неправильно, то можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в спеціально відведеному місці бланка А.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку А.

Ознайомившись з інструкціями, перевірте якість друку зошита та кількість сторінок. Їх має бути 16.

Позначте номер Вашого зошита у відповідному місці бланка А так:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X														

Зичимо Вам успіху!

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																																				
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)	Zn	21	65,38(2)	Ga	22	72,630(8)	As	23	74,922	Se	24	78,971(8)	Br	25	79,904	Fe	26	55,845(2)	Co	27	58,933	Ni	28	58,693									
5	Rb	37	85,468	Sr	38	87,62	Y	39	88,906	Zr	40	91,224(2)	Sb	41	92,906	Te	42	95,95	Mo	43	95,94	Ru	44	101,07(2)	Rh	45	102,91	Pd	46	106,42									
6	Ag	47	107,87	Cd	48	112,41	In	49	114,82	Sn	50	118,71	Pb	51	127,60(3)	Bi	52	127,60(3)	I	53	126,90	Xe	54	131,29	Os	76	190,23(3)	Ir	77	192,22	Pt	78	195,08						
7	Au	79	196,97	Ba	55	137,33	Tl	57	138,91	Pb	58	178,49(2)	Bi	59	180,95	Po	60	183,84	At	61	186,21	Rn	62	190,23(3)	Hs	64	190,23(3)	Mt	65	192,22	Ds	66	195,08						
	Fr	87	200,59	Ra	88	200,59	Ac**	89	204,38	Rf	104	207,2	Db	105	208,98	Sg	106	208,98	Bh	107	208,98	Hs	108	208,98	Mt	109	208,98	Ds	110	208,98									
	Rg	111	223,04	Cn	112	223,04	Nh	113	223,04	Fl	114	223,04	Mc	115	223,04	Lv	116	223,04	Ts	117	223,04	Og	118	223,04															
Вищі оксиди	E <sub>2</sub> O			EO			E <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			EO <sub>2</sub>			E <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			EO <sub>3</sub>			E <sub>2</sub> O <sub>7</sub>			EO <sub>4</sub>																	
Легкі сполуки з Гідрогеном							EH <sub>4</sub>			EH <sub>3</sub>			EH <sub>3</sub>			H <sub>2</sub> E			HE																				
* Лантанноїди	58	Ce	140,12	Pr	59	140,91	Nd	60	144,24	Sm	62	150,36(2)	Eu	63	151,96	Gd	64	157,25(3)	Tb	65	158,93	Dy	66	162,50	Ho	67	164,93	Er	68	167,26	Tm	69	168,93	Yb	70	173,05	Lu	71	174,97
** Актиноїди	90	Th	232,04	Pa	91	231,04	U	92	238,03	Pu	94	239,04	Am	95	243,06	Cm	96	247,07	Bk	97	247,07	Cf	98	251,08	Es	99	252,08	Fm	100	257,10	Md	101	288,10	No	102	289,10	Lr	103	260,10

Завдання 1–34 мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в *бланку А* згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у *бланку А*, тому що комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

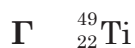
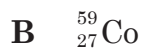
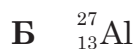
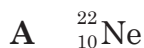
Будьте особливо уважні під час заповнення *бланка А*!  
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. На якому з рисунків схематично зображено суміш речовин: простої та складної?



А	Б	В	Г

2. Нуклідний символ атома, у ядрі якого 22 протони та 27 нейтронів, наведено в рядку



3. Атоми та йони – структурні частинки речовин. У якому рядку наведено склад електронейтральної частинки?

	Кількість		
	протонів	нейтронів	електронів
А	$a$	$a$	$a + 2$
Б	$b$	$b + 1$	$b$
В	$c$	$c + 1$	$c - 1$
Г	$d + 2$	$d + 2$	$d$

4. Проаналізуйте рівняння оборотної реакції, яка перебуває в стані хімічної рівноваги й відбувається в закритій системі:



До зміщення хімічної рівноваги ЛІВОРУЧ приведе

А підвищення тиску

Б підвищення температури

В збільшення концентрації  $\text{O}_2$

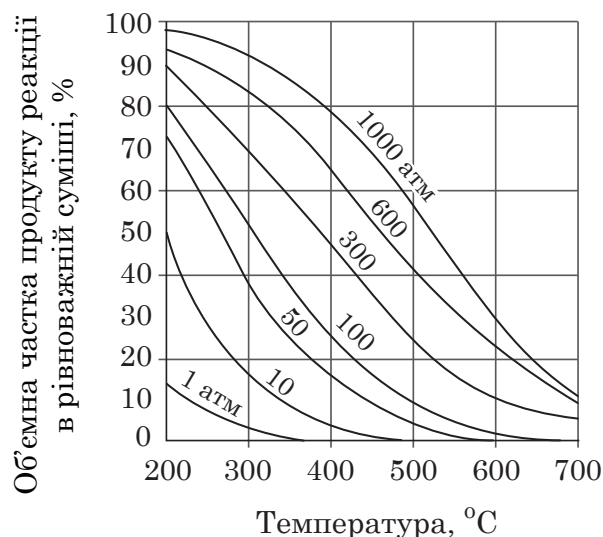
Г збільшення концентрації  $\text{SO}_2$

5. Ступінь окиснення Нітрогену та кількість ковалентних зв'язків у йоні амонію, утворених за обмінним та донорно-акцепторним механізмами, наведено в рядку

	Ступінь окиснення Нітрогену	Кількість ковалентних зв'язків, утворених за механізмами	
		обмінним	донорно-акцепторним
<b>А</b>	-4	4	0
<b>Б</b>	-4	3	1
<b>В</b>	-3	4	0
<b>Г</b>	-3	3	1

6. Реакцією між двома речовинами добувають один продукт. Ця реакція є оборотною. Її проводили в замкненому реакторі, узявши реагенти в мольному співвідношенні, що відповідає коефіцієнтам у хімічному рівнянні. Проаналізуйте графіки залежності об'ємної частки (%) продукту реакції в рівноважній газуватій суміші від температури за різних значень тиску (див. рисунок) і вкажіть рівняння описаної реакції.

- А**  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{т}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г}), \Delta H > 0$   
**Б**  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г}), \Delta H < 0$   
**В**  $\text{Cl}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{г}), \Delta H < 0$   
**Г**  $\text{I}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г}), \Delta H > 0$



7. Формули солей, для кожної з яких правильно зазначено середовище її розбавленого водного розчину, наведено в рядку

	Середовище водного розчину солі		
	кисле	нейтральне	лужне
<b>А</b>	$\text{AlCl}_3$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{Na}_2\text{S}$
<b>Б</b>	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{AlCl}_3$	$\text{Na}_2\text{S}$
<b>В</b>	$\text{AlCl}_3$	$\text{Na}_2\text{S}$	$\text{K}_2\text{SO}_4$
<b>Г</b>	$\text{Na}_2\text{S}$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{AlCl}_3$

8. У водному розчині як за катіоном, так і за аніоном зазнає гідролізу сіль, формула якої
- А  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  - Б  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
  - В  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
  - Г  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

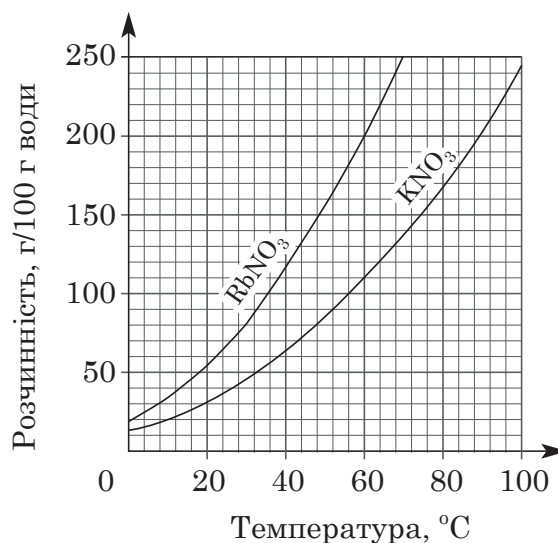
9. Розчинність нітратів Калію і Рубідію у воді залежить від температури (див. рисунок). Приготували два насичені за  $60^\circ\text{C}$  розчини кожної із цих солей, повністю розчинивши їхні наважки масою по 110 г у відповідних кількостях води.

Проаналізуйте твердження щодо утворених розчинів, використавши наведені графічні дані.

- I. Маса розчину  $\text{KNO}_3$  більша, ніж маса розчину  $\text{RbNO}_3$ .
- II. Масова частка солі в розчині  $\text{KNO}_3$  більша, ніж масова частка солі в розчині  $\text{RbNO}_3$ .

Чи є поміж них правильні?

- А правильне лише I
- Б правильне лише II
- В обидва правильні
- Г немає правильних



10. У промисловості видалення домішок олова з чорного свинцю ґрунтується на хімічній реакції, схема якої  $\text{Sn} + \text{NaOH} + \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . У цій реакції Нітроген

- А як окиснюється, так і відновлюється
- Б не змінює ступінь окиснення
- В лише відновлюється
- Г лише окиснюється

11. Є чотири пробірки з розчинами, що утворилися внаслідок змішування з водою речовин, формули яких: 1 –  $\text{NH}_3$ , 2 –  $\text{NaCl}$ , 3 –  $\text{H}_2\text{S}$ , 4 –  $\text{SO}_2$ . У кожну із чотирьох пробірок добавили кілька крапель водно-спиртового розчину фенолфталеїну. Укажіть номер пробірки, у якій індикатор набув малинового кольору.

- А 1
- Б 2
- В 3
- Г 4

12. Водний розчин солі **X** розділили на дві пробірки. У першу добавили хлоридну кислоту, унаслідок чого виділився газ. А в другу пробірку – вапняну воду в надлишку, спостерігали утворення осаду. Укажіть формулу солі **X**.

- А  $K_2SO_4$
- Б  $Na_2SiO_3$
- В  $NaHCO_3$
- Г  $CH_3COOK$

13. Укажіть формулу речовини, у якій Сульфур може виявляти лише відновні властивості в хімічних реакціях.

- А  $H_2SO_4$
- Б  $SO_2$
- В  $SO_3$
- Г  $H_2S$

14. У водний розчин солі **X** занурили цинкову пластинку. Згодом її вийняли, висушили й зважили. Маса пластинки збільшилася. Укажіть формулу солі **X**.

- А  $Pb(NO_3)_2$
- Б  $Ni(NO_3)_2$
- В  $Mg(NO_3)_2$
- Г  $Ba(NO_3)_2$

15. У пробірку помістили тверду речовину **X**, до неї добавили рідину **Y**. Унаслідок реакції виділився водень. Тверда речовина **X** та рідина **Y** – це відповідно

- А манган(IV) оксид і розчин гідроген пероксиду
- Б мідь і концентрована сульфатна кислота
- В алюміній і хлоридна кислота
- Г кальцій оксид і вода

16. Визначте формули речовин **X** та **Y** у схемі перетворень:



	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>А</b>	HCl	Fe
<b>Б</b>	HCl	CH <sub>4</sub>
<b>В</b>	Cl <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
<b>Г</b>	Cl <sub>2</sub>	Fe

17. Чому карбон(ІІ) оксид використовують для добування металів з оксидів металічних елементів?

- А його густина майже така сама, як у повітря
- Б це речовина молекулярної будови
- В він виявляє відновні властивості
- Г є несолетворним оксидом

18. У порцелянову чашку помістили грудочку свіжодобутого кальцій оксиду. Потім до нього добавляли невеликими порціями воду. Унаслідок цього відбулася бурхлива реакція, частина води перетворилася на пару. Взаємодія кальцій оксиду з водою – це реакція

- А сполучення, екзотермічна
- Б заміщення, ендотермічна
- В заміщення, екзотермічна
- Г сполучення, ендотермічна

19. ПОМИЛКОВЕ твердження щодо ортофосфатної кислоти наведено в рядку

- А утворює кислі солі складу  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  й  $\text{K}_2\text{HPO}_4$
- Б має молекулярні кристалічні ґратки
- В розчинна у воді речовина
- Г є двохосновною

20. Формули йонів, що зумовлюють постійну твердість (жорсткість) води, наведено в рядку

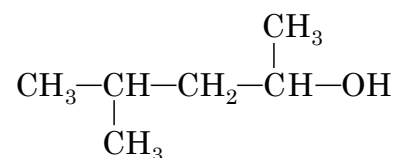
- А  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$
- Б  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$
- В  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$
- Г  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$

21. Амфотерні властивості речовини описують обидві хімічні реакції, схеми яких наведено в рядку

Схеми хімічних реакцій	
А	$\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO}$ $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
Б	$\text{ZnO} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{ZnO} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В	$\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Г	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KNO}_3$

22. Укажіть назву за номенклатурою IUPAC речовини, структурну формулу якої наведено.

- А 1,3-диметилбутан-1-ол
- Б 2,4-диметилбутан-4-ол
- В 2-метилпентан-4-ол
- Г 4-метилпентан-2-ол



23. З-поміж речовин, формули яких наведено, виберіть структурні ізомери.

1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\   \quad \quad   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$	3	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
4	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	5	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	6	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\   \quad \quad   \\ \text{HC}=\text{CH} \end{array}$

Варіанти відповіді:

- А 1, 2, 3
- Б 1, 5, 6
- В 2, 3, 4
- Г 4, 5, 6

24. Пригадайте закономірності зміни температури кипіння в гомологічному ряду насичених вуглеводнів нерозгалуженої будови. Візьміть до уваги, що температури кипіння ізомерних алканів зменшуються зі збільшенням розгалуженості карбонового ланцюга. З огляду на це з-поміж наведених температур кипіння (А – Г) алканів – нонану, октану, 2-метилгептану, 2,2,3,3-тетраметилбутану – укажіть ту, за якої кипить 2-метилгептан (усі температури кипіння виміряно за однакових умов).

- А 106 °С
- Б 116 °С
- В 126 °С
- Г 151 °С

25. Взаємодія пропену з бромом належить до реакцій (1), а її продуктом є (2).

	1	2
А	приєднання	1,2-дибромопропан
Б	заміщення	1,3-дибромопропан
В	приєднання	1-бромопропан
Г	заміщення	2-бромопропан

26. ПОМИЛКОВЕ твердження наведено в рядку

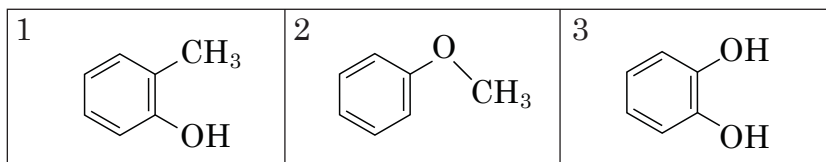
- А У реакцію гідратування вступає як етен, так і етин.
- Б Продуктом каталітичної гідратації етину є етаналь.
- В Етен і етин належать до одного гомологічного ряду.
- Г Каталітичним дегідруванням етану можна добути етен.



27. Чим відрізняється метанова кислота від етанової кислоти?

- А у її водному розчині метиловий оранжевий не змінює забарвлення
- Б окиснюється амоніачним розчином аргентум(І) оксиду за нагрівання
- В вступає в реакцію естерифікації
- Г взаємодіє з натрій гідроксидом

28. Проаналізуйте твердження щодо будови речовин, структурні формули яких наведено.



- I. Речовина 1 є ізомером речовини 2.
- II. Речовини 1 і 3 належать до фенолів.

Чи є поміж них правильні?

- А правильне лише I
- Б правильне лише II
- В обидва правильні
- Г немає правильних

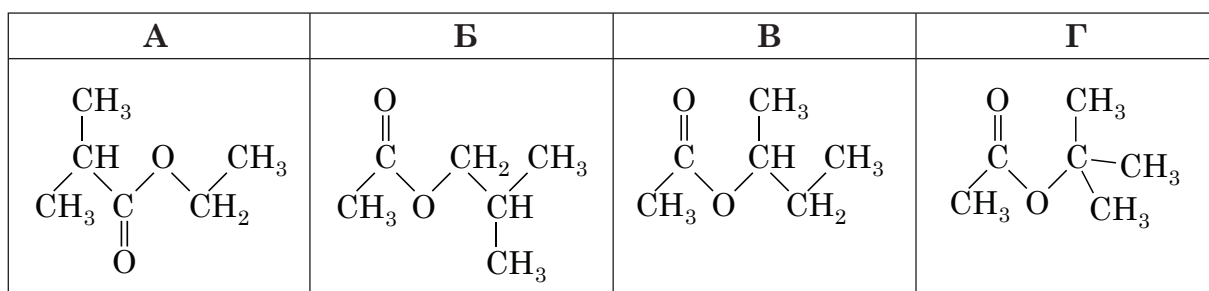
29. Укажіть ПОМИЛКОВЕ твердження щодо фенолу.

- А гідроксильна група в його складі підвищує реакційну здатність бензенового кільця в реакціях заміщення
- Б для його якісного виявлення можна використати бромну воду
- В взаємодіє з натрій гідроксидом у водному розчині
- Г у воді виявляє слабші кислотні властивості, ніж етанол

30. Укажіть один зі способів добування етанолу в промисловості.

- А каталітичне гідрування етену
- Б каталітична гідратація етину
- В часткове окиснення етанолу
- Г ферментативне бродіння глюкози

31. Укажіть структурну формулу естеру етанової кислоти та 2-метилпропан-1-олу.



32. Укажіть продукт каталітичної гідратації етену.

- А етанова кислота
- Б етаналь
- В етанол
- Г етан

33. Проаналізуйте твердження. Чи є поміж них правильні?

- I. Анілін за бензеновим кільцем вступає в реакції заміщення.
  - II. Анілін реагує з хлоридною кислотою, унаслідок чого утворюється сіль.
- А правильне лише I
  - Б правильне лише II
  - В обидва правильні
  - Г немає правильних

34. На лабораторному столі є реактиви А – Г, водний розчин глюкози, нагрівач, тримач для пробірок і штатив із чистими порожніми пробірками. Який з реактивів потрібно використати, щоби довести наявність у молекулі глюкози як альдегідної групи, так і кількох гідроксильних груп?

- А водно-спиртовий розчин фенолфталеїну
- Б свіжоосаджений купрум(II) гідроксид
- В амоніачний розчин аргентум(I) оксиду
- Г водно-спиртовий розчин йоду

У завданнях 35–38 до кожного з трьох рядків інформації, позначених цифрами, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою. Поставте позначки в таблицях відповідей до завдань у *бланку А* на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви). Усі інші види Вашого запису в *бланку А* комп'ютерна програма реєструватиме як помилки!

Будьте особливо уважні під час заповнення *бланка А*!  
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

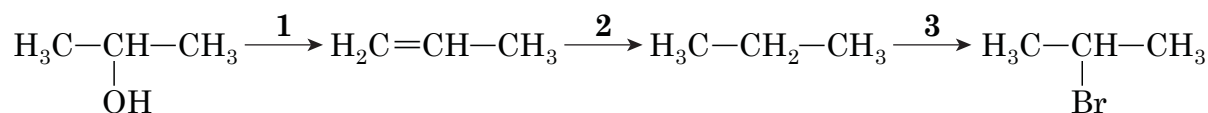
35. У таблиці наведено формули органічних речовин А – Д. Доповніть кожне речення 1–3 однією з букв (А – Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

- 1 Ізомером речовини А є речовина ... .
- 2 Речовина ... – продукт ізомеризації бутану.
- 3 Загальної формулі  $C_nH_{2n-2}$  відповідає речовина ... .

	А	Б	В	Г	Д
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

А	Б	В	Г	Д
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$

36. Увідповідніть перетворення, номер якого позначено цифрою над стрілкою, з типом хімічної реакції (А – Д).

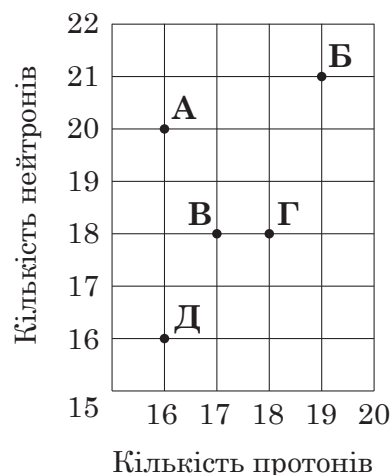


- А повне окиснення  
 Б відщеплення  
 В ізомеризація  
 Г приєднання  
 Д заміщення

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

37. Окрім ізотопів є частинки, які називають ізобарами та ізотонами. *Ізотони* – це атоми з однаковою кількістю нейтронів, але з різною кількістю протонів. *А ізобари* – це атоми з тим самим нуклонним, але з різними протонними числами. На рисунку відображено склад ядер атомів А – Д. Доповніть кожне речення 1–3 однією з букв (А – Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

- 1 Ізотопами є атоми А та ...  
 2 Атоми В та ... – це ізотони.  
 3 Ізобари – це атоми Г та ...



	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

38. У кожній з посудин 1–3 міститься водний розчин певної солі (А – Д). З ними провели такі досліді. Спочатку вміст кожної посудини розділили на дві пробірки: в одну добавили хлоридну кислоту, а в другу – водний розчин барій хлориду. За наведеними в таблиці результатами дослідів укажіть вміст посудин 1–3.

		Реагенти, використані в досліді	
		HCl	BaCl <sub>2</sub>
Посудини	1	↓	↓
	2	—	—
	3	↑	↓

- А Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 Б Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
 В K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>  
 Г MgSO<sub>4</sub>  
 Д K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Умовні позначення:

- «↓» – утворення осаду;  
 «↑» – виділення газу;  
 «—» – змін не було.

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

**Виконайте завдання 39–52. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та бланку А. Увага! Значення відносних атомних мас хімічних елементів під час обчислень округлюйте до ОДИНИЦЬ.**

**39.** Обчисліть масу (г) води кількістю речовини 10 моль.

Відповідь: \_\_\_\_\_

**40.** Обчисліть кількість речовини (моль) водню об'ємом 448 л (н. у.).

Відповідь: \_\_\_\_\_

**41.** Обчисліть середню молярну масу (г/моль) газуватої суміші кисню з метаном, якщо об'ємна частка метану в ній становить 25 %.

Відповідь: \_\_\_\_\_

**42.** У молекулі одного з антиоксидантів співвідношення мас атомів хімічних елементів таке:  $m(\text{C}) : m(\text{H}) : m(\text{O}) = 9 : 1 : 14$ . Молярна маса цієї речовини в шість разів більша за молярну масу кисню. Виведіть молекулярну формулу антиоксиданту. У відповіді запишіть число, що дорівнює сумі індексів у виведеній формулі.

Відповідь: \_\_\_\_\_

**43.** Масова частка Карбону в суміші, що складається з карбон(II) оксиду та карбон(IV) оксиду, становить 36 %. Обчисліть масову частку (%) карбон(II) оксиду в суміші.

Відповідь: \_\_\_\_\_

44. Змішали два водні розчини з масовими частками сульфатної кислоти 20 % та 70 % відповідно. Унаслідок цього утворився розчин масою 150 г з масовою часткою кислоти 30 %. Обчисліть масу (г) узятого для змішування розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 20 %.

Відповідь: \_\_\_\_\_

45. Перетворіть схему реакції  $\text{Al} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  на хімічне рівняння методом електронного балансу. Укажіть суму коефіцієнтів у цьому рівнянні.

Відповідь: \_\_\_\_\_

46. Об'єм газуватої суміші, що складалася з кисню та водню, становив 40 л. Унаслідок реакції між компонентами суміші залишився водень об'ємом 4 л. Обчисліть об'ємну частку (%) кисню в початковій суміші (об'єми газів виміряно за однакових умов).

Відповідь: \_\_\_\_\_

47. На повне відновлення оксиду металічного елемента  $\text{E}_2\text{O}_3$  масою 76 г витратили карбон(II) оксид об'ємом 33,6 л (н. у.). Обчисліть молярну масу (г/моль) добутого металу.

Відповідь: \_\_\_\_\_

48. Продукти повного окиснення вуглеводню кількістю речовини 0,1 моль – карбон(IV) оксид об'ємом 8,96 л (н. у.) і вода масою 9 г. Виведіть молекулярну формулу вуглеводню. У відповіді запишіть число, що дорівнює сумі індексів у виведеній формулі.

Відповідь: \_\_\_\_\_

49. Маса суміші, що складалася з оксиду й ацетиленіду Кальцію, становила 128 г. До неї добавили воду в надлишку. Унаслідок цього утворився етин кількістю речовини 0,25 моль. Обчисліть масу (г) води, яка прореагувала.

Відповідь: \_\_\_\_\_

50. На зразок технічного магній гідроксиду масою 42 г, що містить домішки магній карбонату, подіяли хлоридною кислотою, узятую в надлишку. Унаслідок цього утворився карбон(IV) оксид об'ємом 1,12 л (н. у.). Обчисліть масову частку (%) домішок у зразку.

Відповідь: \_\_\_\_\_

51. У закритий реактор помістили суміш масою 100 г, що складалася з бутану, бут-1-ину та бут-2-ину. До неї добавили водень, потрібний для повного гідрування алкінів. Після проведення гідрування в реакторі містився бутан масою 106 г. Обчисліть масову частку (%) бутану в суміші з алкінами.

Відповідь: \_\_\_\_\_

52. Є дві однакові порції газуватої суміші метану й етену. Першу порцію пропустили крізь склянку з бромною водою, узятую в надлишку. Унаслідок цього маса вмісту склянки збільшилася на 2,8 г. У результаті повного окиснення другої порції суміші газів утворився карбон(IV) оксид кількістю речовини 0,6 моль. Обчисліть об'ємну частку (%) метану в газуватій суміші.

Відповідь: \_\_\_\_\_

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														F 9 18,998	Ne 10 20,180
3	Na 11 22,990	Mg 12 24,305														Cl 17 35,45	Ar 18 39,948
4	K 19 39,098	Ca 20 40,078(4)	Sc 21 44,956	Ti 22 47,867	V 23 50,942	Cr 24 51,996	Mn 25 54,938	Fe 26 55,845(2)	Ni 28 58,693	Cu 29 63,546(3)	Zn 30 65,38(2)	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	Y 39 88,906	Zr 40 91,224(2)	Nb 41 92,906	Mo 42 95,95	Tc 43	Ru 44 101,07(2)	Pd 46 106,42	Ag 47 107,87	Cd 48 112,41	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	La* 57 138,91	Hf 72 178,49(2)	Ta 73 180,95	W 74 183,84	Re 75 186,21	Os 76 190,23(3)	Ir 77 192,22	Au 79 196,97	Hg 80 200,59	Pb 82 207,2	Bi 83 208,98	Po 84	At 85	Rn 86	
7	Fr 87	Ra 88	Ac** 89	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Rg 111	Cn 112	Fl 113	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 <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	
OH <sup>-</sup>		P	P	P	P	M	M	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—
F <sup>-</sup>	P	P	M	P	P	M	M	M	M	P	P	P	M	H	M	P	P	P	P	#
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	H	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	H	M
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	M	—	P	P	H	M
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	#	#	P	#	#	H	H	H	#	H	H	H	H	H	H
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	M	M	M	—	—	P	M	M	—	M	—	M	H	#	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	P	M	H	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	M	P
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	P	M	P	P	M	H	H	H	H	H	M	H	H	H	#	H	H	H	#
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	M	H	H	—	—	H	H	H	—	H	#	M	M	—	
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	—	H	P	P	H	H	H	—	—	H	H	H	—	H	—	H	H	H	—
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	P	P	P	P

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

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

«H» – 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 <sub>2</sub> )	Bi	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------------------	----	----	----	----	----	----