

*Л. І. Марченко, С.Б. Большаніна*

**ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ  
З ДИСЦИПЛІНИ  
«ЗАГАЛЬНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»**

**Частина 1**

Суми  
Сумський державний університет  
2013

Збірник тестових завдань із дисципліни «Загальна та органічна хімія»: навч. посіб. / Л. І. Марченко, С. Б. Большаніна. – Суми : Сумський державний університет, 2012. – Ч1. 2013. – 68 с.

Навчальне видання

**Марченко** Лариса Іванівна  
**Большаніна** Світлана Борисівна

**ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ  
З ДИСЦИПЛІНИ  
«ЗАГАЛЬНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»**

**Частина 1**

Комп'ютерне верстання Л.І.Марченко

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 20,46. Обл.-вид. арк. 13,60. Тираж 300 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач  
Сумський державний університет,  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Сумський державний університет

До друку та в світ  
дозволяю на підставі  
«Єдиних правил»,  
п. 2.6.14  
Заступник першого проректора –  
начальник організаційно-методичного  
управління

В.Б. Юскаєв

# **ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАГАЛЬНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»**

## **Частина 1**

Навчальний посібник

Усі цитати, цифровий та  
фактичний матеріал,  
бібліографічні відомості перевірені,  
запис одиниць  
відповідає стандартам  
Укладачі:

Л.І. Марченко

С.Б. Большаніна

Відповідальний за випуск

С.Б. Большаніна

Декан факультету ТеСЕТ

О.Г. Гусак

Суми  
Сумський державний університет  
2013

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Сумський державний університет

*Л. І. Марченко, С.Б. Большаніна*

**ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ  
З ДИСЦИПЛІНИ  
«ЗАГАЛЬНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ»**

**Частина 1**

Затверджено на засіданні кафедри загальної хімії як конспект лекцій з дисципліни «Загальна та органічна хімія». Протокол № 3 від 13.11.2012 р.

Суми  
Сумський державний університет  
2013

# Тема 1 «ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАКОНИ ХІМІЇ»

## 1.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний

№	Зміст завдання і варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Закони збереження кількості руху і кількості зарядів є окремими випадками більш загального закону ... а) сталості складу; б) незнищуваності матерії; в) еквівалентів; г) Авогадро	б) незнищуваності матерії
2.	Виберіть поняття, яке характеризується таким визначенням: "Вид атомів з однаковим зарядом ядра і однаковою сукупністю властивостей" а) молекула; б) атом; в) хімічний елемент; г) йон.	в) хімічний елемент
3.	Вкажіть поняття, якому відповідає така характеристика: "Найменша частинка речовини, яка ніколи не руйнується під час хімічних реакцій" а) молекула; б) атом; в) хімічний елемент; г) йон.	б) атом
4.	Виберіть характеристику простої речовини: а) складається з атомів одного виду; б) складається з різних видів атомів; в) містить тільки один атом; г) містить два або більше атомів.	а) складається з атомів одного виду;
5.	Виберіть формулу простої речовини. а) CaO; б) H <sub>2</sub> ; в) H <sub>2</sub> O; г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .	б) H <sub>2</sub>
6.	Виберіть термін, який характеризує прості речовини кисень O <sub>2</sub> озон O <sub>3</sub> . а) ізомери; б) ізобари; в) алотропи; г) ізотопи.	в) алотропи
7.	Виберіть рядок сполук, у якому наведено формули <i>тільки</i> простих речовин. а) S <sub>8</sub> , O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O; б) NaCl, H <sub>2</sub> O, Cl <sub>2</sub> ; в) S <sub>8</sub> , O <sub>3</sub> , Na, Cl <sub>2</sub> ; г) NaCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> .	в) S <sub>8</sub> , O <sub>3</sub> , Na, Cl <sub>2</sub>
8.	Вкажіть рядок, у якому наведено ізобари. а) $^{40}_{18}\text{Ar}$ и $^{18}_8\text{O}$ ; б) $^{40}_{20}\text{Ca}$ и $^{20}_{10}\text{Ne}$ ; в) $^{40}_{18}\text{Ar}$ и $^{40}_{20}\text{Ca}$ ; г) $^{20}_{10}\text{Ne}$ и $^{18}_8\text{O}$ .	в) $^{40}_{18}\text{Ar}$ и $^{40}_{20}\text{Ca}$
9.	Вкажіть назву явища, що зумовлює існування різновидів одного хімічного елемента з різною атомною масою. а) ізотопія; б) ізобарія; в) алотропія; г) ізомерія.	а) ізотопія
10.	Як називаються атоми різних елементів з однаковими масами? а) ізомери; б) алотропи; в) ізобари; г) ізотопи.	в) ізобари
11.	Вкажіть назву явища, що зумовлює існування одного хімічного елемента у вигляді декількох простих речовин. а) ізотопія; б) ізобарія; в) ізомерія; г) алотропія.	г) алотропія
12.	Атоми Протію $^1_1\text{H}$ , Дейтерію $^2_1\text{D}$ , Тритію $^3_1\text{T}$ є ... а) ізомерами; б) алотропами; в) ізобарами; г) ізотопами.	г) ізотопами
13.	Вкажіть елемент, з відносною атомною масою 14 а.о.м. а) Si; б) C; в) N; г) O.	в) N
14.	Вкажіть правильний вираз для розрахунку відносної молекулярної маси сполуки Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .	а) 2Ar(Na) + 2Ar(S) + 3Ar(O)

	а) $2A_r(\text{Na}) + 2A_r(\text{S}) + 3A_r(\text{O})$ ; б) $A_r(\text{Na}) + A_r(\text{S}) + A_r(\text{O})$ ; в) $2A_r(\text{Na}) + A_r(\text{S}) + A_r(\text{O})$ ; г) $2A_r(\text{Na}) + 2A_r(\text{S}) + A_r(\text{O})$ .	
15.	Вкажіть значення молярної маси метану $\text{CH}_4$ . а) 16 г/моль; б) 12 г/моль; в) 20 г/моль; г) 18 г/моль.	а) 16 г/моль
16.	Виберіть поняття, яке характеризується таким визначенням: «Величина, що дорівнює відношенню маси речовини до її кількості, яка відповідна даній масі» а) молярна маса; б) моль; в) відносна молекулярна маса; г) густина.	а) молярна маса
17.	Виберіть пару газів з однаковою молярною масою. а) $\text{N}_2\text{O}, \text{CO}_2$ ; б) $\text{SO}_2, \text{N}_2\text{O}_3$ ; в) $\text{C}_2\text{H}_6, \text{CO}$ ; г) $\text{C}_2\text{H}_6, \text{N}_2\text{O}_3$ .	а) $\text{N}_2\text{O}, \text{CO}_2$
18.	Виберіть назву закону, який формулюється так: "Загальна маса речовин, які вступають в хімічну реакцію, дорівнює загальній масі речовин, що утворюються в результаті хімічної реакції". а) закон Авогадро; б) закон сталості складу; в) закон збереження маси; г) закон об'ємних відношень газів.	в) закон збереження маси
19.	Вкажіть, який об'єм за нормальних умов займає 1 моль речовини в газоподібному стані? а) 1л; б) 11,2л; в) 22,4м <sup>3</sup> ; г) 22,4л.	г) 22,4л
20.	Вкажіть, у якому випадку за однакових умов кількість молекул однакова. а) 0,1л $\text{H}_2\text{O}$ і 0,1л $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б) 0,1л $\text{O}_2$ і 0,1л $\text{H}_2$ ; в) 0,1кг $\text{Fe}$ і 0,1кг $\text{H}_2$ ; г) 0,1л $\text{H}_2$ і 0,1моль $\text{H}_2$	б) 0,1л $\text{O}_2$ і 0,1л $\text{H}_2$
21.	Визначите, в якому випадку кількість речовини n більша (у дужках вказані молярні маси сполук). а) 9г $\text{H}_2\text{O}$ ( $M = 18\text{г/моль}$ ); б) 30г $\text{CaCO}_3$ ( $M = 100\text{г/моль}$ ); в) 8г $\text{O}_2$ ( $M = 32\text{г/моль}$ ); г) 4г $\text{H}_2$ ( $M = 2\text{г/моль}$ ).	г) 4г $\text{H}_2$
22.	Розрахуйте кількість речовини $\nu$ для вказаної кількості молекул: $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул $\text{NH}_3$ і $6,02 \cdot 10^{22}$ молекул $\text{N}_2$ . а) 0,5 моль $\text{NH}_3$ і 0,1 моль $\text{N}_2$ ; б) 1 моль $\text{NH}_3$ і 0,5 моль $\text{N}_2$ ; в) 0,5 моль $\text{NH}_3$ і 1 моль $\text{N}_2$ ; г) 0,1 моль $\text{NH}_3$ і 0,5 моль $\text{N}_2$ .	а) 0,5моль $\text{NH}_3$ і 0,1моль $\text{N}_2$
23.	Розрахуйте, яку кількість речовини становить зразок $\text{NaOH}$ масою 4г. а) 2моль; б) 1моль; в) 0,2моль; г) 0,1моль.	г) 0,1моль
24.	Вкажіть, який газ за однакових умов займає менший об'єм: 4,4 г $\text{CO}_2$ ; 0,1моль $\text{CH}_4$ ; $6,02 \cdot 10^{22}$ молекул $\text{H}_2$ ? а) 4,4г $\text{CO}_2$ ; б) 0,1моль $\text{CH}_4$ ; в) все об'єми однакові; г) $6,02 \cdot 10^{22}$ молекул $\text{H}_2$ .	в) все об'єми однакові;
25.	Виберіть газ, у якого відносна густина за воднем дорівнює 16. а) повітря; б) $\text{SO}_2$ ; в) $\text{CH}_4$ ; г) $\text{O}_2$ .	г) $\text{O}_2$
26.	Виберіть правильне твердження: відносна густина газу за воднем дорівнює .... а) відношенню молярної маси газу до об'єму водню; б) відношення маси газу до його об'єму (н.у.); в) добутку молярної маси газу і молярної маси водню; г) відношенню молярної маси газу до молярної маси водню.	г) відношенню молярної маси газу до молярної маси водню
27.	Визначіть значення відносної густини вуглекислого газу $\text{CO}_2$ за воднем $\text{H}_2$ . а) 12; б) 10; в) 22; г) 11.	в) 22

28.	Вкажіть назву умовної або реальної частинки речовини, яка будь-яким способом взаємодіє з одним йоном гідрогену. а) моль; б) кількість еквівалентів; в) еквівалент; г) кількість речовини.	в) еквівалент
29.	Вкажіть, чому дорівнює еквівалент $\text{H}_3\text{PO}_4$ в реакції, яка протікає відповідно до рівняння: $\text{CaO} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$ ? а) $1/3$ моль; б) $1/2$ моль; в) 1 моль; г) 2 моль.	в) 1 моль
30.	Вкажіть еквіваленти елементу Нітрогену в сполуках $\text{NH}_3$ і $\text{N}_2\text{H}_4$ . а) 1 моль і $1/2$ моль; б) $1/3$ моль і $1/2$ моль; в) $1/2$ моль і $1/4$ моль; г) $3/1$ моль і $3/4$ моль.	б) $1/3$ моль і $1/2$ моль
31.	Вкажіть кількість еквівалентів арсенатної (миш'якової) кислоти $\text{H}_3\text{AsO}_4$ у реакціях: $\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{AsO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; $\text{H}_2\text{AsO}_4 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{K}_3\text{AsO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ . а) $1/2$ моль і $1/3$ моль; б) 1 моль і 2 моль; в) 2 моль і 3 моль; г) $1/3$ моль і $1/2$ моль.	а) $1/2$ моль і $1/3$ моль
32.	Вкажіть, чому дорівнює еквівалентний об'єм $\text{SO}_2$ за н.у.? а) $V_{\text{екв}} = \frac{22,4 \text{ л/моль}}{1} = 22,4 \text{ л/моль}$ ; б) $V_{\text{екв}} = \frac{22,4 \text{ л/моль}}{1+2} = 7,5 \text{ л/моль}$ ; в) $V_{\text{екв}} = \frac{22,4 \text{ л/моль}}{1 \cdot 4} = 5,6 \text{ л/моль}$ ; г) $V_{\text{екв}} = \frac{22,4 \text{ л/моль}}{2} = 11,2 \text{ л/моль}$ .	в) $V_{\text{екв}} = \frac{22,4}{1 \cdot 4} = 5,6 \text{ г/моль}$ ;
33.	Відповідно до закону еквівалентів відношення мас взаємодіючих речовин... а) пропорційно відношенню стехіометричних коефіцієнтів перед формулами цих речовин; б) дорівнює відношенню об'ємів взаємодіючих речовин; в) обернено пропорційно до густини взаємодіючих речовин; г) пропорційно відношенню молярних мас еквівалентів взаємодіючих речовин.	г) пропорційно відношенню молярних мас еквівалентів взаємодіючих речовин.

## 1.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ КІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Вкажіть усі правильні відповіді.

№	Зміст завдання і варіанти відповідей	Правильні відповіді
1.	Моль – це одиниця виміру ... а) кількості речовини; б) кількості еквівалентів; в) молярної маси; г) еквівалентної маси	а) кількості речовини; б) кількості еквівалентів
2.	Гази кисень $\text{O}_2$ і озон $\text{O}_3$ – це ... а) ізомери; б) алотропи; в) складні речовини; г) прості речовини.	б) алотропи; г) прості речовини
3.	Вкажіть, які частинки відносяться до субатомних: а) атом; б) протон; в) електрон; г) нейтрон.	б) протон; в) електрон; г) нейтрон



4.	Виберіть алотропи елемента карбону. а) карбін; б) корунд; в) алмаз; г) графіт.	а) карбін; в) алмаз; г) графіт.
5.	Вкажіть стехіометричні закони хімії а) збереження маси і енергії; б) сталості складу; в) збереження заряду; г) об'ємних співвідношень.	б) сталості складу; г) об'ємних співвідношень
6.	Виберіть твердження, яке характеризує ізотопи: а) мають однакову кількість протонів у ядрі, але різну кількість нейтронів; б) мають однакову кількість нейтронів в ядрі, але різну кількість протонів; в) атоми одного й того ж елемента з однаковим зарядом ядра, але з різними масами; г) атоми різних елементів з однаковими масами.	а) мають однакову кількість протонів у ядрі, але різну кількість нейтронів; в) атоми одного й того ж елемента з однаковим зарядом ядра, але з різними масами;
7.	Вкажіть формули речовин – бертолідів: а) $Fe_3O_4$ ; б) $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ ; в) $H_2O$ ; г) $SO_2$ .	а) $Fe_3O_4$ ; б) $Al_2O_3 \cdot SiO_2$
8.	Вкажіть формули речовин – дальтонідів: а) $CO_2$ ; б) $NaCl$ ; в) $H_2O$ ; г) $SiC$ .	а) $CO_2$ ; в) $H_2O$
9.	Виберіть твердження, що характеризує атом. а) субатомна частинка, яка входить до складу молекули; б) електронейтральна система, що складається з ядра і електронної оболонки; в) найменша частинка елемента, яка ніколи не руйнується при хімічних реакціях; г) матеріальна частинка, що складається з протонів і нейтронів.	б) електронейтральна система, що складається з ядра і електронної оболонки; в) найменша частинка елемента, яка ніколи не руйнується при хімічних реакціях

### 1.3 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

У наведених завданнях необхідно до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених БУКВАМИ, вибрати один правильний варіант, позначений ЦИФРОЮ

1. Встановіть відповідність між терміном та його характеристикою:

Шифр	Термін	Номер відповіді	Характеристика	Правильна відповідь
А	Алотропи	1	Різновиди атомів одного елемента з різними атомними масами	А – 2
Б	Атоми	2	Різновиди простих речовин, утворених атомами одного елемента	Б – 4
В	Ізотопи	3	Різновиди атомів різних елементів з однаковими атомними масами	В – 1
Г	Ізобари	4	Найменші частинки одного елемента, які зберігають його властивості	Г – 3

2. Встановіть відповідність між поняттям та його характеристикою:

Шифр	Поняття	Номер відповіді	Характеристика	Правильна відповідь
А	Проста речовина	1	Речовина, молекули якої складаються з атомів різних елементів	А – 2
Б	Молекула	2	Речовина, молекули якої складаються з однакових атомів	Б – 3
В	Складна	3	Найменша частинка речовини, яка здатна	В – 1

	речовина		до самостійного існування і зберігає її хімічні властивості	
Г	Хімічний елемент	4	Різновид атомів з однаковим зарядом ядра	Г – 4

3. Встановіть відповідність між формулою речовини та її молярною масою (г/моль):

Шифр	Формула речовини	Номер відповіді	Молярна маса	Правильна відповідь
А	H <sub>2</sub> S	1	116 г/моль	А – 3
Б	NO <sub>2</sub>	2	142 г/моль	Б – 4
В	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3	34 г/моль	В – 2
Г	Li <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	4	46 г/моль	Г – 1

4. Встановіть відповідність між кількістю речовини та кількістю молекул:

Шифр	Кількість речовини, моль	Номер відповіді	Кількість молекул	Правильна відповідь
А	1 моль	1	$3,01 \cdot 10^{23}$	А – 2
Б	0,1 моль	2	$6,02 \cdot 10^{23}$	Б – 3
В	0,2 моль	3	$6,02 \cdot 10^{22}$	В – 4
Г	0,5 моль	4	$12,04 \cdot 10^{22}$	Г – 1

5. Встановіть відповідність між масою та кількістю речовини:

Шифр	Маса речовини, г	Номер відповіді	Кількість речовини, моль	Правильна відповідь
А	196 г H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1	1,5 моль	А – 4
Б	200 г NaOH	2	1 моль	Б – 3
В	150 г CaCO <sub>3</sub>	3	5 моль	В – 1
Г	98 г H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	4	2 моль	Г – 2

6. Встановіть відповідність між об'ємом газу (н. у.) та кількістю молекул.

Шифр	Об'єм газу (н. у.)	Номер відповіді	Кількість молекул	Правильна відповідь
А	22,4 л CO <sub>2</sub>	1	$6,02 \cdot 10^{23}$	А – 1
Б	22,4 м <sup>3</sup> N <sub>2</sub>	2	$3,01 \cdot 10^{23}$	Б – 4
В	11,2 л NH <sub>3</sub>	3	$1,202 \cdot 10^{22}$	В – 2
Г	448 мл O <sub>2</sub>	4	$6,02 \cdot 10^{26}$	Г – 3

7. Встановіть відповідність між кількістю речовини та кількістю молекул:

Шифр	Кількість речовини, моль	Номер відповіді	Кількість молекул	Правильна відповідь
А	0,1 моль	1	$6,02 \cdot 10^{23}$	А – 2
Б	5 моль	2	$6,02 \cdot 10^{22}$	Б – 4
В	1,0 моль	3	$3,01 \cdot 10^{23}$	В – 1
Г	0,5 моль	4	$3,01 \cdot 10^{24}$	Г – 3

8. Встановіть відповідність між об'ємом газу (н. у.) та кількістю речовини:

Шифр	Об'єм газу (н. у.)	Номер відповіді	Кількість речовини, моль	Правильна відповідь
А	22,4 л	1	0,1 моль	А – 2
Б	4,48 л	2	1 моль	Б – 3

В	2,24 л	3	0,2 моль	В – 1
Г	5,6 л	4	0,25 моль	Г – 4

9. Встановіть відповідність між об'ємом газу (н. у.) та кількістю молекул:

Шифр	Об'єм газу (н. у.)	Номер відповіді	Кількість молекул	Правильна відповідь
А	22,4 л	1	$1,204 \cdot 10^{23}$	А – 2
Б	4,48 л	2	$6,02 \cdot 10^{23}$	Б – 1
В	2,24 л	3	$1,505 \cdot 10^{23}$	В – 4
Г	5,6 л	4	$6,02 \cdot 10^{22}$	Г – 3

10. Встановіть відповідність між формулою газу та його відносною густиною за воднем Н<sub>2</sub>:

Шифр	Формула газу	Номер відповіді	Відносна густина за воднем Н <sub>2</sub>	Правильна відповідь
А	H <sub>2</sub> S	1	32	А – 4
Б	NO <sub>2</sub>	2	16	Б – 3
В	O <sub>2</sub>	3	23	В – 2
Г	SO <sub>2</sub>	4	17	Г – 1

11. Встановіть відповідність між сталою величиною та її значенням:

Шифр	Стала величина	Номер відповіді	Значення сталої	Правильна відповідь
А	N <sub>A</sub>	1	8,314 Дж/моль·К	А – 2
Б	1а.о.м.	2	$6,02 \cdot 10^{23}$ моль <sup>-1</sup>	Б – 3
В	V <sub>M</sub>	3	$1,66 \cdot 10^{-24}$ Г	В – 4
Г	R	4	22,4 л/моль	Г – 1

12. Встановіть відповідність між рівнянням реакції і співвідношенням об'ємів газів, які вступили у реакцію:

Шифр	Рівняння реакції	Номер відповіді	Співвідношення об'ємів газів	Правильна відповідь
А	$3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$	1	10 : 10	А – 2
Б	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$	2	15 : 5	Б – 1
В	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	3	15 : 60	В – 4
Г	$\text{C}_3\text{H}_4 + 4\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	4	20 : 10	Г – 3

13. Встановіть відповідність між формулою і фізичною величиною, яка визначається цією формулою:

Шифр	Формула	Номер відповіді	Фізична величина	Правильна відповідь
А	$v = \frac{m}{M}$	1	Об'єм газу	А – 2
Б	$N = v \cdot N_A$	2	Кількість речовини	Б – 4
В	$V = v \cdot V_M$	3	Відносна густина	В – 1
Г	$D_2(1) = M_{\text{газа1}}/M_{\text{газа2}}$	4	Кількість молекул	Г – 3

14. Встановіть відповідність між зразком та кількістю речовини у ньому:

Шифр	Зразок	Номер відповіді	Кількість речовини, моль	Правильна відповідь
------	--------	-----------------	--------------------------	---------------------

А	7,5г мурашиного альдегіду НСНО	1	0,25	А – 1
Б	3,36л (н. у.) пропану С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub>	2	0,10	Б – 4
В	3,8г фтору F <sub>2</sub>	3	0,50	В – 2
Г	3,01·10 <sup>23</sup> молекул вуглекислого газу СО <sub>2</sub>	4	0,15	Г – 3

**15.** Встановіть відповідність між формулою сполуки та його еквівалентом:

Шифр	Формула сполуки	Номер відповіді	Еквівалент, моль	Правильна відповідь
А	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1	1/6	А – 2
Б	Fe(OH) <sub>3</sub>	2	1/2	Б – 4
В	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	1	В – 1
Г	NH <sub>4</sub> OH	4	1/3	Г – 3

**16.** Встановіть відповідність між фізичною величиною та її характеристикою:

Шифр	Фізична величина	Номер відповіді	Характеристика	Правильна відповідь
А	Атомна одиниця маси	1	Відношення маси речовини до кількості речовини, яка відповідає до цієї маси	А – 4
Б	Молярна маса	2	Умовна чи реальна частинка речовини, яка може взаємодіяти будь-яким чином з одним йоном гідрогену Н <sup>+</sup>	Б – 1
В	Еквівалент	3	Кількість речовини, яка містить 6,02·10 <sup>23</sup> структурних частинок речовини	В – 2
Г	Моль	4	1/12 маси атома ізотопу <sup>12</sup> С	Г – 3

### 1.4 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

У завданнях розташуйте певні дії (поняття, формули, характеристики) у правильній послідовності і оберіть відповідь, у якій наведена ця послідовність.

№	Завдання і варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Розташуйте кислоти H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; HNO <sub>3</sub> у порядку зростання молярних мас. а) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , HNO <sub>3</sub> ; б) HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; в) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .	в) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
2.	Розташуйте сполуки в порядку зменшення кількості атомів Оксигену в 1 моль речовини: O <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O. а) O <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O; б) K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O; в) N <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; г) б) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, O <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .	б) K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , O <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O
4.	Розташуйте сполуки у порядку зростання молярних мас: Na <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SO <sub>3</sub> . а) SiO <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> O, SO <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; б) N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub> ; в) SO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; г) SiO <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SO <sub>3</sub> .	г) SiO <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SO <sub>3</sub>
5.	Розташуйте наведені для азоту N <sub>2</sub> величини у такій послідовності: кількість речовини (моль) → маса (г) → кількість атомів → кількість молекул → об'єм (н.у., л). а) 44,8 → 1,204·10 <sup>24</sup> → 2 → 56 → 2,408·10 <sup>24</sup> ;	в) 2моль → 56г → 2,408·10 <sup>24</sup> молекул → 1,204·10 <sup>24</sup> атомів → 44,8л

	б) $2 \rightarrow 56 \rightarrow 1,204 \cdot 10^{24} \rightarrow 2,408 \cdot 10^{24} \rightarrow 44,8$ ; в) $2 \rightarrow 56 \rightarrow 2,408 \cdot 10^{24} \rightarrow 1,204 \cdot 10^{24} \rightarrow 44,8$ ; г) $56 \rightarrow 2 \rightarrow 2,408 \cdot 10^{24} \rightarrow 44,8 \rightarrow 1,204 \cdot 10^{24}$ .	
6.	Розташуйте наведені для амоніаку $\text{NH}_3$ величини у такій послідовності: <i>маса (г) <math>\rightarrow</math> кількість речовини (моль) <math>\rightarrow</math> об'єм (н.у., л) <math>\rightarrow</math> кількість молекул <math>\rightarrow</math> кількість атомів.</i> а) $1,7 \rightarrow 0,1 \rightarrow 2,24 \rightarrow 6,02 \cdot 10^{22} \rightarrow 2,408 \cdot 10^{23}$ ; б) $6,02 \cdot 10^{22} \rightarrow 1,7 \rightarrow 0,1 \rightarrow 2,24 \rightarrow 2,408 \cdot 10^{23}$ ; в) $1,7 \rightarrow 0,1 \rightarrow 2,24 \rightarrow 2,408 \cdot 10^{23} \rightarrow 6,02 \cdot 10^{22}$ ; г) $2,24 \rightarrow 1,7 \rightarrow 6,02 \cdot 10^{22} \rightarrow 0,1 \rightarrow 2,408 \cdot 10^{23}$ .	а) $1,7\text{г} \rightarrow 0,1\text{моль} \rightarrow 2,24\text{л} \rightarrow 6,02 \cdot 10^{22}$ молекул $\rightarrow 2,408 \cdot 10^{23}$ атомів
7.	Розташуйте наведені для сірчистого газу $\text{SO}_2$ величини у такій послідовності: <i>кількість речовини (моль) <math>\rightarrow</math> кількість молекул <math>\rightarrow</math> кількість атомів <math>\rightarrow</math> маса (г) <math>\rightarrow</math> об'єм (н.у., л).</i> а) $3,01 \cdot 10^{23} \rightarrow 9,03 \cdot 10^{23} \rightarrow 0,5 \rightarrow 32 \rightarrow 11,2$ ; б) $11,2 \rightarrow 0,5 \rightarrow 9,03 \cdot 10^{23} \rightarrow 3,01 \cdot 10^{23} \rightarrow 32$ ; в) $9,03 \cdot 10^{23} \rightarrow 32 \rightarrow 0,5 \rightarrow 3,01 \cdot 10^{23} \rightarrow 11,2$ ; г) $0,5 \rightarrow 3,01 \cdot 10^{23} \rightarrow 9,03 \cdot 10^{23} \rightarrow 32 \rightarrow 11,2$ .	г) $0,5\text{моль} \rightarrow 3,01 \cdot 10^{23}$ молекул $\rightarrow 9,03 \cdot 10^{23}$ атомів $\rightarrow 32\text{г} \rightarrow 11,2\text{л}$
8.	Розташуйте формули речовин у порядку зростання еквіваленту Нітрогену у сполуках: $\text{N}_2\text{O}_4$ , $\text{NO}$ , $\text{NH}_3$ , $\text{N}_2\text{O}_5$ . а) $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NO}$ ; б) $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$ ; в) $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NH}_3$ ; г) $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ .	б) $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$
9.	Розташуйте речовини, формули яких у рівняннях реакцій підкреслені, у порядку зменшення їх еквівалентів. 1) $\underline{\text{P}_2\text{O}_5} + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ; 2) $\underline{\text{Al}(\text{OH})_3} + 3\text{HNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ; 3) $\underline{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} + 2\text{NaOH} = 2\text{AlOHSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ; 4) $\underline{\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]} + 6\text{HNO}_3 = 3\text{KNO}_3 + \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ . а) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ ; б) $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ ; в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ ; г) $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ .	в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$

## Тема 2 «ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ. ОКИСНО-ВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ»

### 2.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний

№	Зміст завдання та варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Вкажіть суму усіх коефіцієнтів у рівнянні хімічної реакції, що відбувається за схемою: $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ . а) 19; б) 18; в) 17; г) 16.	а) 19
2.	Вкажіть коефіцієнт, який необхідно поставити замість символу z перед формулою сполуки КОН у рівнянні реакції $\text{P}_2\text{O}_5 + z \text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ ? а) 3; б) 4; в) 5; г) 6.	г) 6
3.	Вкажіть коефіцієнт, який необхідно поставити замість символу z перед формулою сполуки $\text{H}_2\text{SO}_4$ у рівнянні реакції $2\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{FePO}_4 + z \text{H}_2\text{SO}_4$ ? а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.	б) 3
4.	Вкажіть коефіцієнт, який необхідно поставити замість символу z перед формулою сполуки $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ у рівнянні реакції $z \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + 4\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ? а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.	а) 1
5.	Вкажіть коефіцієнт, який необхідно поставити замість символу z перед формулою сполуки $\text{K}_2\text{HPO}_4$ у рівнянні реакції $2\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow z \text{K}_2\text{HPO}_4$ ? а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.	б) 3
6.	Виберіть твердження, яке відноситься до реакцій розкладу. а) кількість продуктів реакції менше кількості вихідних речовин; б) в результаті реакції утворюються два або більше речовин; в) в реакцію вступає тільки одна вихідна речовина; г) кількість реагентів дорівнює кількості продуктів реакції.	в) в реакцію вступає тільки одна вихідна речовина
7.	Вкажіть тип хімічної реакції, у якій одна з речовин в системі відділяється від інших поверхнею поділу? а) гомогенна; б) гетерогенна; в) каталітична; г) оборотна.	б) гетерогенна
8.	Вкажіть, до якого типу відноситься реакція, яка відбувається в одному напрямі до повного витрачання реагентів? а) пряма; б) зворотна; в) розкладу; г) необоротна.	г) необоротна
9.	Вкажіть, до якого типу відноситься реакція, яка відбувається з поглинанням теплоти. а) гетерогенна; б) гомогенна; в) екзотермічна; г) ендотермічна.	г) ендотермічна
10.	Вкажіть, до якого типу відноситься реакція, яка відбувається з виділенням теплоти.	а) екзотермічна

	а) екзотермічна; б) гетерогенна; в) ендотермічна; г) гомогенна.	
11.	Вкажіть, до якого типу відноситься реакція між Al і I <sub>2</sub> , якщо відомо, що вона відбувається за наявності невеличкої кількості води. а) без зміни ступенів окиснення; б) каталітична; в) заміщення; г) гомогенна.	б) каталітична
12.	Вкажіть, до якого типу відноситься реакція, якій відповідає рівняння $2NO + H_2 \rightarrow N_2O + H_2$ а) сполучення; б) обміну; в) заміщення; г) розкладу.	б) заміщення
13.	Як називається умовний заряд на атомі в молекулі, який визначається на підставі припущення, що всі зв'язки між атомами є йонними? а) заряд йона; б) ступінь окиснення; в) ефективний заряд; г) валентність.	б) ступінь окиснення
14.	Виберіть ознаку окисно-відновної реакції. а) утворення декількох речовин з однієї, яка має складніший склад; б) утворення однієї складної речовини внаслідок сполучення декількох простих сполук; в) змінення ступенів окиснення у атомів одного чи декількох елементів; г) зміцнення зв'язків між атомами.	в) змінення ступенів окиснення у атомів одного чи декількох елементів
15.	Продовжить висловлювання: «Окисником є сполука, що містить атоми, які в окисно-відновних реакціях ... а) знижують свій ступінь окиснення; б) віддають електрони; в) підвищують свій ступінь окиснення; г) окиснюються під час реакції.	а) знижують свій ступінь окиснення
16.	Виберіть рівняння окисно-відновної реакції. а) $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ ; б) $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$ ; в) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ ; г) $Na_2O + SO_3 \rightarrow Na_2SO_4$ .	в) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$
17.	Виберіть твердження щодо процесу відновлення. а) нейтральні атоми перетворюються в негативно заряджені йони; б) нейтральні атоми перетворюються в позитивно заряджені йони; в) позитивний заряд йона підвищується; г) ступінь окиснення зростає.	а) нейтральні атоми перетворюються в негативно заряджені йони
18.	Виберіть твердження щодо процесу окиснення. а) внаслідок реакції змінюється електронна конфігурація атомів; б) ступінь окиснення атомів зростає; в) ступінь окиснення атомів знижується; г) атоми віддають свої валентні електрони.	в) ступінь окиснення атомів знижується
19.	Виберіть рядок, в якому наведені символи тільки тих елементів, що виявляють постійний ступінь окиснення. а) Hg, Cl, O; б) Mn, H, C; в) Ba, F, Cd; г) S, N, Ni.	в) Ba, F, Cd
20.	Вкажіть елементи, атоми яких змінюють свої ступені окиснення внаслідок реакції, що відбувається за схемою:	а) Zn, N

	$Zn + KNO_3 + KOH + H_2O \rightarrow K_2[Zn(OH)_4] + NH_3$ . а) Zn, N; б) K, H; в) H, O; г) K, O.	
21.	Вкажіть елементи, атоми яких змінюють свої ступені окиснення внаслідок реакції, що відбувається за схемою: $AsH_3 + HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2O$ а) H, N; б) As, N; в) H, O; г) N, O.	б) As, N
22.	Вкажіть елементи, атоми яких змінюють свої ступені окиснення внаслідок реакції, що відбувається за схемою: $KMnO_4 + H_2C_2O_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + CO_2 + H_2O$ . а) K, O; б) H, O; в) S, H; г) Mn, C.	г) Mn, C
23.	Вкажіть елементи, атоми яких змінюють свої ступені окиснення внаслідок реакції, що відбувається за схемою: $Cr_2S_3 + KNO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow K_2CrO_4 + NO + CO_2 + Na_2SO_4$ . а) K, C, O; б) Na, K, O; в) Cr, S, N; г) Na, C, O.	в) Cr, S, N
24.	Вкажіть йон, у якому ступінь окиснення Хрому дорівнює +6. а) $[Cr(OH)_6]^{3-}$ ; б) $Cr_2O_7^{2-}$ ; в) $CrO_2^-$ ; г) $[Cr(OH)_4]^-$ .	б) $Cr_2O_7^{2-}$
25.	Вкажіть йон, у якому ступінь окиснення Йоду дорівнює +7. а) $H_3IO_6^{2-}$ ; б) $IO_2^-$ ; в) $IO_3^-$ ; г) $IO^-$ .	а) $H_3IO_6^{2-}$
26.	Вкажіть йон, у якому ступінь окиснення Танталу дорівнює +5. а) $TaO^+$ ; б) $TaO^{2+}$ ; в) $TaO_3^-$ ; г) $TaO_3^{2-}$ .	в) $TaO_3^-$
27.	Серед наведених речовин вкажіть ті, що в окисно-відновних реакціях можуть бути тільки відновниками. а) $KNO_2$ ; б) $NH_3$ ; в) $Cl_2$ ; г) $H_2O_2$ .	б) $NH_3$
28.	Серед наведених речовин виберіть ті, що в окисно-відновних реакціях можуть виявляти окисно-відновну двоїстість і піддаватися диспропорціонуванню. а) $KMnO_4$ ; б) $Na_2SO_4$ ; в) $Na_2S$ ; г) $Na_2SO_3$ .	г) $Na_2SO_3$
29.	Обчисліть ступені окиснення Фосфору в сполуках $K_3HP_2O_7$ ; $Ca_3P_2$ а) +3 и -2; б) г) +3 и -4; в) г) +5 и +3; г) +5 и -3.	г) +5 и -3
30.	Обчисліть ступені окиснення Мангану в йонах $Mn(OH)_2^{2+}$ і $MnO_4^{2-}$ а) +4 и +6; б) +3 и +7; в) +2 и +4; г) +6 и +4.	+4 и +6
31.	Вкажіть формулу сполуки, у якій Сульфур виявляє свій максимальний ступінь окиснення. а) $Fe_2(SO_4)_3$ ; б) $SOCl_2$ ; в) $Na_2S_2O_3$ ; г) $(NH_4)_2S$ .	а) $Fe_2(SO_4)_3$
32.	Вкажіть формулу сполуки, у якій Сульфур виявляє свій мінімальний ступінь окиснення. а) $Fe_2(SO_4)_3$ ; б) $SOCl_2$ ; в) $Na_2S_2O_3$ ; г) $(NH_4)_2S$ .	г) $(NH_4)_2S$
33.	Виберіть сполуку, в якій атоми Нітрогену можуть виявляти тільки окисні властивості. а) $AgNO_3$ ; б) $N_2H_4$ ; в) $Mg(NO_2)_2$ ; г) $NH_4OH$ .	а) $AgNO_3$
34.	Виберіть сполуку, в якій атоми Оксигену можуть виявляти тільки відновні властивості. а) $O_3$ ; б) $BaO_2$ ; в) $KClO_3$ ; г) $OF_2$ .	в) $KClO_3$
35.	Виберіть сполуку, в якій атоми Мангану можуть виявляти тільки окисні властивості. а) $Na_2MnO_3$ ; б) $MnO_3$ ; в) $Ba(MnO_4)_2$ ; г) $CaMnO_4$ .	в) $Ba(MnO_4)_2$



36.	Виберіть властивості, які в окисно-відновних реакціях виявляють йони малоактивних металів з максимально високим позитивним зарядом. а) тільки окислювальні; б) тільки відновлювальні; в) окисно-відновна двоїстість; г) стійкість до відновників.	а) тільки окислювальні
37.	Виберіть властивості, які в окисно-відновних реакціях виявляють атоми елементів у проміжних ступенях окиснення. а) тільки окислювальні; б) тільки відновлювальні; в) нейтральне відношення до окисників і відновників; г) окисно-відновну двоїстість.	г) окисно-відновну двоїстість
38.	Вкажіть причину здатності $H_2O_2$ та інших пероксидів до окисно-відновної двоїстості та диспропорціювання. а) великою хімічною спорідненістю пероксидів; б) атоми Оксигену перебувають у проміжному ступеню окиснення; в) атоми Гідрогену виявляють ступінь окиснення +1; г) пероксиди є нестійкими сполуками і швидко розкладаються.	б) атоми Оксигену перебувають у проміжному ступеню окиснення
39.	Вкажіть елемент-відновник в реакції, що має схему: $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$ ? а) N; б) H; в) Cr; г) O.	в) Cr
40.	Вкажіть назву процесу, при якому валентні електрони зміщуються від атома, а його ступінь окиснення підвищується. а) окиснення; б) відновлення; в) диспропорціонування; г) йонізація.	а) окиснення
41.	Вкажіть схему процесу окиснення. а) $NO_3^- \rightarrow NO_2$ ; б) $MnO_4^- \rightarrow MnO_4^{2-}$ ; в) $NH_3 \rightarrow NO$ ; г) $Fe(OH)_3 \rightarrow FeCl_3$ .	а) $NO_3^- \rightarrow NO_2$
42.	Вкажіть схему процесу відновлення. а) $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$ ; б) $Fe(OH)_2 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$ ; в) $2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-}$ ; г) $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$ .	г) $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$
43.	Вкажіть схему процесу відновлення. а) $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$ ; б) $Fe(OH)_2 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$ ; в) $2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-}$ ; г) $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$ .	г) $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$
44.	Вкажіть схему процесу відновлення. а) $P^0 \rightarrow PH_3$ ; б) $H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$ ; в) $H_3PO_2 \rightarrow H_3PO_3$ ; г) $PH_3 \rightarrow PO_4^{3-}$ .	а) $P^0 \rightarrow PH_3$
45.	Вкажіть схему процесу відновлення. а) $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_4^-$ ; б) $MnO_2 \rightarrow MnO_3^{2-}$ ; в) $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_2$ ; г) $Mn \rightarrow Mn^{2+}$ .	в) $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_2$
46.	Вкажіть схему процесу окиснення. а) $NO_3^- \rightarrow NO_2$ ; б) $MnO_4^- \rightarrow MnO_4^{2-}$ ; в) $NH_3 \rightarrow NO$ ; г) $Fe(OH)_3 \rightarrow FeCl_3$ .	в) $NH_3 \rightarrow NO$
47.	Вкажіть схему, яка відображає процес без зміни ступенів окиснення у атомів елементів. а) $Cu(HSO_4)_2 \rightarrow SO_4^{2-}$ ; б) $S_2O_3^{2-} \rightarrow SO_3^{2-}$ ; в) $[CuCl_4]^- \rightarrow CuCl_2$ ; г) $S^{2-} \rightarrow SO_3$ .	а) $Cu(HSO_4)_2 \rightarrow SO_4^{2-}$
48.	Вкажіть схему процесу окиснення.	а) $HCOOH \rightarrow CO_2$

	а) $\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO}_2$ ; б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HCO}_3^-$ ; в) $\text{CO} \rightarrow \text{CH}_4$ ; г) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{HCOO}^-$ .	
49.	Вкажіть схему процесу відновлення. а) $\text{BrO}_3^- \rightarrow \text{Br}^-$ ; б) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ ; в) $\text{HS}^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$ ; г) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$ .	а) $\text{BrO}_3^- \rightarrow \text{Br}^-$
50.	Вкажіть тип ОВР, внаслідок яких ступені окиснення змінюються у атомів тільки одного елемента, що входить до складу однієї сполуки і виявляє один ступінь окиснення. а) диспропорціонування; б) внутрішньомолекулярні ОВР; в) міжмолекулярні ОВР; г) конмутації.	а) диспропорціонування
51.	Вкажіть тип ОВР, внаслідок яких ступені окиснення змінюються в атомів різних елементів, що входять до складу однієї сполуки. а) диспропорціонування; б) внутрішньомолекулярна; в) міжмолекулярна; г) дисмутація.	б) внутрішньомолекулярні
52.	Виберіть властивості, які в окисно-відновних реакціях виявляють атоми елементів у максимальних ступенях окиснення. а) окисно-відновну двоїстість; б) тільки відновлювальні; в) тільки окиснювальні; г) стійкість до окисників.	в) тільки окиснювальні
53.	Вкажіть значення ступенів окиснення, до яких відновлюється Манган(+7), що входить до складу перманганат-іона $\text{MnO}_4^-$ , в кислому, нейтральному і лужному середовищі відповідно. а) +2, +4, +6; б) +6, +3, +7; в) +7, +6, +4; г) 0, +3, +5.	а) +2, +4, +6
54.	Виберіть рівняння реакції диспропорціонування. а) $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ ; б) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; в) $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$ ; г) $2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .	в) $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$
55.	Виберіть рівняння реакції диспропорціонування. а) $\text{H}_2\text{O} + 2\text{F}_2 \rightarrow 2\text{HF} + \text{OF}_2$ ; б) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ; в) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ ; г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + \text{O}_2$ .	б) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
56.	Виберіть рівняння внутрішньомолекулярної окисно-відновної реакції а) $4\text{HMnO}_4 \rightarrow 4\text{MnO}_2 + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; б) $3\text{H}_2\text{MnO}_4 \rightarrow 2\text{HMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; в) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ; г) $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ .	а) $4\text{HMnO}_4 \rightarrow 4\text{MnO}_2 + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
57.	Виберіть рівняння реакції міжмолекулярної конмутації. а) $4\text{Cl}_2 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 3\text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ; б) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$ ; в) $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$ ; г) $2\text{TiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{TiOCl}_2 + \text{TiCl}_2 + 2\text{HCl}$ .	б) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
58.	Вкажіть тип ОВР, що відбувається за такою схемою: $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ? а) диспропорціонування; б) внутрішньомолекулярна; в) міжмолекулярна; г) дисмутація.	б) внутрішньомолекулярна
59.	Вкажіть тип ОВР, що відбувається за такою схемою: $\text{H}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ?	а) диспропорціонування

	а) диспропорціонування; б) внутрішньомолекулярні; в) міжмолекулярні; г) конмутації.	
60.	Вкажіть тип ОВР, що відбувається за такою схемою: $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$ а) диспропорціонування; б) внутрішньомолекулярна; в) міжмолекулярна; г) конмутація.	в) міжмолекулярна
61.	Вкажіть тип ОВР, що відбувається за такою схемою: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{O}_2$ а) диспропорціонування; б) внутрішньомолекулярні; в) міжмолекулярні; г) розкладання.	б) внутрішньомолекулярна
62.	Вкажіть тип ОВР, що відбувається за такою схемою: $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ а) міжмолекулярна; б) конмутація; в) диспропорціонування; г) внутрішньомолекулярна.	г) внутрішньомолекулярна
63.	Вкажіть суму коефіцієнтів у <i>правій частині</i> рівняння окисно-відновної реакції, що відбувається за такою схемою: $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ а) 6; б) 7; в) 4; г) 5.	б) 7
64.	Вкажіть суму <i>всіх</i> коефіцієнтів у рівнянні окисно-відновної реакції, що відбувається за такою схемою: $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ а) 36; б) 32; в) 38; г) 34.	а) 36
65.	Вкажіть суму <i>всіх</i> коефіцієнтів у рівнянні окисно-відновної реакції, що відбувається за такою схемою: $\text{FeCl}_3 + \text{KI} \rightarrow \text{FeI}_2 + \text{I}_2 + \text{KCl}$ а) 15; б) 16; в) 17; г) 18.	в) 17
66.	Вкажіть суму <i>всіх</i> коефіцієнтів у рівнянні окисно-відновної реакції, що відбувається за такою схемою: $\text{Cd} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{к}) \rightarrow \text{CdSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ а) 15; б) 14; в) 12; г) 13.	а) 15
67.	Вкажіть суму <i>всіх</i> коефіцієнтів у рівнянні окисно-відновної реакції, що відбувається за такою схемою: $\text{KCrO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ а) 12; б) 13; в) 14; г) 15.	б) 13
68.	Вкажіть суму <i>всіх</i> коефіцієнтів у рівнянні окисно-відновної реакції, що відбувається за такою схемою: $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ а) 17; б) 15; в) 14; г) 18.	г) 18
69.	Вкажіть суму <i>всіх</i> коефіцієнтів у рівнянні окисно-відновної реакції, що відбувається за такою схемою: $\text{MnO}(\text{OH})_2 + 3\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{HF}$ а) 16; б) 15; в) 13; г) 12.	б) 15

## 2.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ КІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Вкажіть усі правильні відповіді.

№	Зміст завдання і варіанти відповідей	Правильні відповіді
I.	Вкажіть тип хімічної реакції за наведеним для неї рівнянням:	а) розкладу; б) окисно-відновна

	$2\text{N}_2\text{O}_5(\text{г}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2$ . а) розкладу; б) окисно-відновна; в) без зміни ступенів окиснення; г) гетерогенна.	
2.	Вкажіть тип хімічної реакції за наведеним для неї рівнянням: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, \text{ThO}_2} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$ . а) розкладу; б) заміщення; в) каталітична; г) гетерогенна.	а) розкладу; в) каталітична
3.	Вкажіть тип хімічної реакції за наведеним для неї рівнянням: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ? а) заміщення; б) окисно-відновна; в) без зміни ступенів окиснення; г) гетерогенна.	а) заміщення; б) окисно-відновна; г) гетерогенна
4.	Виберіть рівняння гетерогенної реакції: а) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ ; б) $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$ ; в) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ ; г) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ .	б) $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$ ; г) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
5.	Виберіть рівняння реакції заміщення: а) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ; б) $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{Cu} + \text{FeCl}_2$ ; в) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ; г) $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .	а) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ; б) $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{Cu} + \text{FeCl}_2$
6.	Виберіть явище, яке можна вважати ознакою хімічної реакції: а) тепловий ефект; б) утворення осаду; в) ділення ядер; г) зміна кольору розчину.	а) тепловий ефект; б) утворення осаду; г) зміна кольору розчину.
7.	Вкажіть тип хімічної реакції за наведеним для неї рівнянням: $2\text{Cl}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{р})} \rightleftharpoons 4\text{HCl}_{(\text{р})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ . а) електрохімічна; б) гетерогенна; в) окисно-відновна; г) гомогенна.	б) гетерогенна; в) окисно-відновна
8.	Вкажіть тип хімічної реакції за наведеним для неї рівнянням: $2\text{Al} + 2\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$ . а) окисно-відновна; б) гетерогенна; в) сполучення; г) гомогенна.	а) окисно-відновна; б) гетерогенна
9.	Вкажіть тип хімічної реакції за наведеним для неї рівнянням: $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + 4\text{H}_2, \Delta H > 0$ а) гомогенна; б) гетерогенна; в) екзотермічна; г) ендотермічна.	а) гомогенна; г) ендотермічна
10.	Вкажіть тип хімічної реакції за наведеним для неї рівнянням: $2\text{Cl}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{р})} \rightleftharpoons 4\text{HCl}_{(\text{р})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ ? а) сполучення; б) гетерогенна; в) гомогенна; г) окисно-відновна.	б) гетерогенна; г) окисно-відновна
11.	Вкажіть рівняння реакції сполучення: а) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ; б) $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$ ; в) $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ ; г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ .	а) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ; в) $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$
12.	Виберіть твердження стосовно типових окисників. а) всі метали і вільному стані; б) молекули неметалів; в) атоми металів у найвищих ступенях окиснення; г) атоми неметалів у найнижчих ступенях окиснення.	б) молекули неметалів; в) атоми металів у найвищих ступенях окиснення
13.	Виберіть твердження стосовно типових відновників. а) активні метали; б) молекули неметалів; в) атоми металів у найвищих ступенях окиснення; г) атоми неметалів у мінімальних ступенях окиснення.	а) активні метали; г) атоми неметалів у мінімальних ступенях окиснення
14.	Вкажіть формули сполук, у яких Оксиген виявляє ступінь	а) $\text{H}_2\text{O}$ ; в) $\text{SO}_2$

	окиснення $-2$ . а) $\text{H}_2\text{O}$ ; б) $\text{H}_2\text{O}_2$ ; в) $\text{SO}_2$ ; г) $\text{OF}_2$	
15.	Вкажіть формули сполук, у яких Оксиген виявляє ступінь окиснення $-1$ ? а) $\text{H}_2\text{O}$ ; б) $\text{H}_2\text{O}_2$ ; в) $\text{Na}_2\text{O}_2$ ; г) $\text{OF}_2$	б) $\text{H}_2\text{O}_2$ ; в) $\text{Na}_2\text{O}_2$
16.	Вкажіть, які окисно-відновні властивості може виявляти N у ступені окиснення $+3$ . а) окисні; б) відновні; в) основні; г) не вступає в окисно-відновні реакції.	а) окисні; б) відновні;
17.	Вкажіть формули сполук, у яких Сульфур виявляє ступінь окиснення $-2$ . а) $\text{H}_2\text{S}$ ; б) $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; в) $\text{Na}_2\text{S}$ ; г) $\text{SO}_2$	а) $\text{H}_2\text{S}$ ; в) $\text{Na}_2\text{S}$ ;
18.	Зазначте формули сполук чи іонів, що містять атоми Нітрогену в ступені окиснення $-3$ . а) $\text{NH}_4^+$ ; б) $\text{NH}_2\text{OH}$ ; в) $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ; г) $\text{N}_2\text{O}_3$ .	а) $\text{NH}_4^+$ ; в) $\text{NH}_4\text{NO}_3$
19.	Зазначте формули сполук чи іонів, що містять атоми Нітрогену в ступені окиснення $+3$ . а) $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; б) $\text{N}_2\text{O}_3$ ; в) $\text{Pb}(\text{NO}_2)_2$ ; г) $\text{NO}_3^-$ .	б) $\text{N}_2\text{O}_3$ ; в) $\text{Pb}(\text{NO}_2)_2$
20.	Виберіть схему процесу відновлення. а) $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{FeO}_4^{2-}$ ; б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeSO}_4$ ; в) $\text{TiOSO}_4 \rightarrow \text{TiSO}_4$ ; г) $\text{TiO}_2 \rightarrow \text{TiCl}_4$ .	б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeSO}_4$ ; в) $\text{TiOSO}_4 \rightarrow \text{TiSO}_4$
21.	Виберіть схему процесу відновлення. а) $\text{V}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{VO}_3^-$ ; б) $\text{VCl}_3 \rightarrow \text{VO}_3^-$ ; в) $\text{VO}^{2+} \rightarrow \text{VCl}_2$ ; г) $\text{VO}^{2+} \rightarrow \text{V}(\text{OH})_2$ .	в) $\text{VO}^{2+} \rightarrow \text{VCl}_2$ ; г) $\text{VO}^{2+} \rightarrow \text{V}(\text{OH})_2$
22.	Виберіть схему процесу відновлення. а) $2\text{O}^{-1} \rightarrow \text{O}_2^0$ ; б) $[\text{Al}(\text{OH})_4]^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$ ; в) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ba}_3\text{P}_2$ ; г) $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}$ .	в) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ba}_3\text{P}_2$ ; г) $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}$
23.	Вкажіть сполуку, в якій Селен може виявляти як окисні, так і відновні властивості. а) $\text{H}_2\text{Se}$ ; б) $\text{H}_2\text{SeO}_4$ ; в) $\text{SeO}_2$ ; г) $\text{CaSeO}_3$ .	в) $\text{SeO}_2$ ; г) $\text{CaSeO}_3$
24.	Виберіть формули типових окисників. а) $\text{H}_2\text{S}$ ; б) $\text{H}_2$ ; в) $\text{Cl}_2$ ; г) $\text{KMnO}_4$ .	в) $\text{Cl}_2$ ; г) $\text{KMnO}_4$
25.	Виберіть формули типових відновників. а) $\text{Mg}$ ; б) $\text{HI}$ ; в) $\text{Cl}_2$ ; г) $\text{KMnO}_4$ .	а) $\text{Mg}$ ; б) $\text{HI}$
26.	Виберіть окисник і відновник у реакції між натрій сульфідом і калій перманганатом у нейтральному середовищі. а) відновник – $\text{Na}_2\text{S}$ ; б) відновник – $\text{KMnO}_4$ ; в) окисник – $\text{Na}_2\text{S}$ ; г) окисник – $\text{KMnO}_4$ .	а) відновник – $\text{Na}_2\text{S}$ ; г) окисник – $\text{KMnO}_4$
27.	Виберіть окисник і відновник у реакції між хлором та водою при нагріванні, що відбувається за такою схемою: $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}_3$ ? а) відновник – $\text{Cl}_2$ ; б) відновник – $\text{O}^{-2}$ ; в) окисник – $\text{Cl}_2$ ; г) окисник – $\text{H}^{+1}$ .	а) відновник – $\text{Cl}_2$ ; в) окисник – $\text{Cl}_2$
28.	Виберіть окисник і відновник у реакції між міддю та сульфатною кислотою $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц})$ , що відбувається за такою схемою: $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2$ ? а) відновник – $\text{Cu}^0$ ; б) відновник – $\text{S}^{+6}$ ; в) окисник – $\text{S}^{+6}$ ; г) окисник – $\text{H}^{+1}$ .	а) відновник – $\text{Cu}^0$ ; в) окисник – $\text{S}^{+6}$
29.	Виберіть окисник і відновник у реакції між цинком ( $\text{Zn}$ ) та сульфатною кислотою $\text{H}_2\text{SO}_4$ у реакції, що відбувається за	а) відновник – $\text{Zn}^0$ ; г) окисник – $\text{H}^{+1}$

	такою схемою: $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$ а) відновник – $Zn^0$ ; б) відновник – $S^{+6}$ ; в) окисник – $S^{+6}$ ; г) окисник – $H^{+1}$ .	
30.	Виберіть окисник і відновник у реакції між хлоридною кислотою (HCl) та калій перманганатом, що відбувається за такою схемою: $HCl + KMnO_4 \rightarrow H_2O + KCl + MnCl_2 + Cl_2$ ? а) відновник – $Cl^{-1}$ ; б) відновник – $Mn^{+7}$ ; в) окисник – $Mn^{+7}$ ; г) окисник – $Cl^{-1}$ .	а) відновник – $Cl^{-1}$ ; в) окисник – $Mn^{+7}$ ;
31.	Виберіть окисник і відновник у реакції розкладу натрій сульфіту на натрій сульфід і натрій сульфат, що відбувається за такою схемою: $Na_2SO_3 \rightarrow Na_2S + Na_2SO_4$ ? а) відновник – $Na^{+1}$ ; б) відновник – $S^{+4}$ ; в) окисник – $S^{+4}$ ; г) окисник – $O^{-2}$ .	б) відновник – $S^{+4}$ ; в) окисник – $S^{+4}$
32.	Виберіть окисник і відновник у реакції розкладу гідроген пероксиду на кисень і воду, що відбувається за такою схемою: $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$ ? а) відновник – $H^{+1}$ ; б) відновник – $O^{-1}$ ; в) окисник – $O^{-1}$ ; г) окисник – $H^{+1}$ .	б) відновник – $O^{-1}$ ; в) окисник – $O^{-1}$
33.	Вкажіть формули сполук, якими можна відновити калій перманганат $KMnO_4$ у кислому середовищі. а) $Na_2S$ ; б) $H_2O_2$ ; в) $NaI$ ; г) $Na_2SO_4$ .	а) $Na_2S$ ; б) $H_2O_2$ ; в) $NaI$
34.	Вкажіть, атоми якого елемента і в якому ступені окиснення є відновниками у реакції, що проходить за схемою: $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$ ? а) $As^{+3}$ ; б) $S^{+6}$ ; в) $S^{-2}$ ; г) $H^{+1}$ .	а) $As^{+3}$ ; в) $S^{-2}$
35.	Атоми якого елемента і в якому ступені окиснення є окисниками у реакції, що проходить за схемою: $Au(NO_3)_3 \rightarrow Au + NO_2 + O_2$ ? а) $Au^0$ ; б) $N^{+4}$ ; в) $Au^{+3}$ ; г) $N^{+5}$ .	в) $Au^{+3}$ ; г) $N^{+5}$
36.	Виберіть міжмолекулярну окисно-відновну реакцію. а) $Ca_3(PO_4)_2 + C + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 + CO + P$ ; б) $K_2SO_3 \rightarrow K_2S + K_2SO_4$ ; в) $H_2O_2 + PbS \rightarrow PbSO_4 + H_2O$ ; г) $Ag_2CO_3 \rightarrow Ag + CO_2 + O_2$ .	а) $Ca_3(PO_4)_2 + C + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 + CO + P$ ; в) $H_2O_2 + PbS \rightarrow PbSO_4 + H_2O$ ;
37.	Вкажіть реакцію, у якій гідроген пероксид виявляє окиснювальні властивості. а) $I_2 + H_2O_2 \rightarrow HIO_3 + H_2O$ ; б) $KI + H_2O_2 \rightarrow I_2 + KOH$ ; в) $H_2O_2 + PbS \rightarrow PbSO_4 + H_2O$ ; г) $HIO_3 + H_2O_2 \rightarrow I_2 + O_2 + H_2O$ .	а) $I_2 + H_2O_2 \rightarrow HIO_3 + H_2O$ ; б) $KI + H_2O_2 \rightarrow I_2 + KOH$ ; в) $H_2O_2 + PbS \rightarrow PbSO_4 + H_2O$
38.	Вкажіть реакцію диспропорціонування. а) $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow KMnO_4 + MnO_2 + KOH$ ; б) $TiCl_3 + H_2O \rightarrow TiOCl_2 + TiCl_2$ ; в) $H_2O + F_2 \rightarrow HF + OF_2$ ? г) $MnO(OH)_2 + F_2 + H_2O \rightarrow HMnO_4 + HF$ .	а) $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow KMnO_4 + MnO_2 + KOH$ ; б) $TiCl_3 + H_2O \rightarrow TiOCl_2 + TiCl_2$
39.	Виберіть внутрішньомолекулярну окисно-відновну реакцію. а) $Cu(NO_3) \rightarrow CuO + NO_2 + O_2$ ; б) $HNO_3 \rightarrow NO_2 + O_2 + H_2O$ ; в) $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow KMnO_4 + MnO_2 + KOH$ ; г) $Au_2O_3 \rightarrow Au + O_2$ .	а) $Cu(NO_3) \rightarrow CuO + NO_2 + O_2$ ; г) $Au_2O_3 \rightarrow Au + O_2$
40.	Вкажіть тип ОВР реакції, що відбувається за такою схемою:	б) дисмутація; в) диспропорціонування

	$\text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4?$ а) конмутація; б) дисмутація; в) диспропорціонування; г) не належить до ОВР.	
41.	Вкажіть тип ОВР реакції, що відбувається при 60 – 70°C згідно із схемою: $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}?$ а) диспропорціонування; б) міжмолекулярна ОВР; в) внутрішньомолекулярна ОВР; г) конмутація.	в) внутрішньомолекулярна ОВР; г) конмутація

### 2.3 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

У наведених завданнях необхідно до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених БУКВАМИ, вибрати один правильний варіант, позначений ЦИФРОЮ

1. Встановіть відповідність між формулою речовини та її молярною масою (г/моль):

Шифр	Формула речовини	Номер відповіді	Молярна маса	Правильна відповідь
А	$\text{H}_2\text{S}$	1	116 г/моль	А – 3
Б	$\text{NO}_2$	2	142 г/моль	Б – 4
В	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	3	34 г/моль	В – 2
Г	$\text{Li}_3\text{PO}_4$	4	46 г/моль	Г – 1

2. Встановіть відповідність між схемою реакції і загальною сумою коефіцієнтів у її рівнянні:

Шифр	Схема хімічної реакції	Номер відповіді	Сума коефіцієнтів	Правильна відповідь
А	$\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	1	6	А – 2
Б	$\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{HPO}_4$	2	19	Б – 1
В	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH} \rightarrow [\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$	3	12	В – 4
Г	$\text{P}_2\text{O}_5 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	4	8	Г – 3

3. Встановіть відповідність між рівнянням реакції і коефіцієнтом  $z$  перед формулою води  $\text{H}_2\text{O}$ :

Шифр рівняння	Рівняння реакції	Номер відповіді	Коефіцієнт перед формулою $\text{H}_2\text{O}$	Правильна відповідь
А	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + z\text{H}_2\text{O}$	1	2	А – 4
Б	$2\text{Na} + z\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$	2	3	Б – 1
В	$\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + z\text{H}_2\text{O}$	3	4	В – 3
Г	$\text{P}_2\text{O}_5 + z\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$	4	6	Г – 2

4. Встановіть відповідність між типом реакції та її характеристикою

Шифр	Тип реакції	Номер відповіді	Характеристика	Правильна відповідь
А	Розкладу	1	З декількох речовин утворюється одна речовина	А – 4
Б	Сполучення	2	Проста речовина заміщує складову частину у складі складної речовини	Б – 1
В	Заміщення	3	Складні речовини обмінюються своїми складовими частинами	В – 2

Г	Обміну	4	З однієї складної речовини утворюється декілька речовин	Г – 3
---	--------	---	---	-------

5. Встановіть відповідність між типом реакції та її рівнянням.

Шифр	Тип реакції	Номер відповіді	Рівняння реакції	Правильна відповідь
А	Каталітична	1	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$	А – 3
Б	Заміщення	2	$\text{CaCO}_3(\text{тв.}) \rightarrow \text{CaO}(\text{тв.}) + \text{CO}_2(\text{газ})$	Б – 1
В	Гомогенна	3	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$	В – 4
Г	Без зміни ступенів окиснення	4	$2\text{NO}(\text{газ}) + \text{O}_2(\text{газ}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{газ})$	Г – 2

6. Встановіть відповідність між типом реакції та її рівнянням

Шифр типа	Тип реакції	Номер відповіді	Рівняння реакції	Правильна відповідь
А	Сполучення	1	$2\text{NO}(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{NOCl}(\text{r})$	А – 1
Б	Розкладу	2	$\text{PCl}_5(\text{r}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r})$	Б – 2
В	Заміщення	3	$\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaCrO}_4\downarrow + 2\text{KCl}$	В – 4
Г	Обміну	4	$\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$	Г – 3

7. Встановіть відповідність між типом реакції та її характеристикою.

Шифр	Тип реакції	Номер відповіді	Характеристика	Правильна відповідь
А	Оборотна	1	Перебіг реакції можливий тільки в одному напрямі	А – 3
Б	Необоротна	2	Реакція супроводжується виділенням теплоти	Б – 1
В	Екзотермічна	3	Перебіг реакції можливий в прямому і зворотному напрямках	В – 2
Г	Ендотермічна	4	Реакція супроводжується поглинанням теплоти	Г – 4

8. Встановіть відповідність між формулою сполуки і ступенем окиснення центрального атома в молекулі.

Шифр	Формула сполуки	Номер відповіді	Ступінь окиснення	Правильна відповідь
А	$\text{H}_2\text{CrO}_4$	1	+4	А – 3
Б	$\text{Li}_2\text{SiO}_3$	2	+5	Б – 1
В	$\text{H}_5\text{IO}_6$	3	+6	В – 4
Г	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	4	+7	Г – 2

9. Встановіть відповідність між формулою йона і ступенем окиснення першого атома.

Шифр	Формула йона	Номер відповіді	Ступінь окиснення першого атома в йоні	Правильна відповідь
А	$\text{SiF}_6^{2-}$	1	+3	А – 3
Б	$\text{ReO}_4^-$	2	+5	Б – 4
В	$\text{VO}_2^+$	3	+4	В – 2
Г	$\text{NO}_2^-$	4	+7	Г – 1



10. Встановіть відповідність між типом окисно-відновної реакції та його характеристикою.

Шифр	Тип окисно-відновної реакції	Номер відповіді	Характеристика	Правильна відповідь
А	Міжмолекулярна	1	Ступень окиснення змінюється у атомів одного елемента, що входить до складу однієї сполуки	А – 2
Б	Внутрішньомолекулярна	2	Ступені окиснення змінюються у атомів різних елементів, що входять до складу різних сполук	Б – 4
В	Диспропорціонування	3	Ступені окиснення змінюються у атомів одного елемента, що входить до складу різних сполук	В – 1
Г	Конмутації	4	Ступені окиснення змінюються у атомів різних елементів, що входять до складу однієї сполуки	Г – 3

11. Встановіть відповідність між типом окисно-відновної реакції та її схемою.

Шифр	Тип окисно-відновної реакції	Номер відповіді	Схема окисно-відновної реакції	Правильна відповідь
А	Міжмолекулярна конмутація	1	$\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	А – 4
Б	Диспропорціонування	2	$\text{Au}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Au} + \text{O}_2$	Б – 1
В	Внутрішньомолекулярна	3	$\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	В – 2
Г	Внутрішньомолекулярна конмутація		$\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$	Г – 3

12. Встановіть відповідність між ступенем окиснення Сульфуру і формулою сполуки чи йона.

Шифр	Ступінь окиснення Сульфуру	Номер відповіді	Формула сполуки чи йона	Правильна відповідь
А	-2	1	$\text{SO}_3^{2-}$	А – 2
Б	+6	2	$\text{Cr}_2\text{S}_3$	Б – 3
В	0	3	$\text{BaSO}_4$	В – 4
Г	+4	4	S	Г – 1

13. Встановіть відповідність між схемою напівреакції та пропущеними символами.

Шифр	Схема напівреакції	Номер відповіді	Пропущені символи	Правильна відповідь
А	$\text{Cr}^{+2} \dots \rightarrow \text{Cr}^{+6}$	1	+3ē	А – 3
Б	$\text{Mn}^{+7} \dots \rightarrow \text{Mn}^{+4}$	2	+8ē	Б – 1
В	$\text{N}_2^0 \dots \rightarrow 2\text{N}^{-3}$	3	-4 ē	В – 4
Г	$\text{As}^{+5} \dots \rightarrow \text{As}^{-3}$	4	+6ē	Г – 2

14. Встановіть відповідність між схемою напівреакції та пропущеними символами.

Шифр	Схема напівреакції	Номер відповіді	Пропущені символи	Правильна відповідь
А	$\text{Cl}^{+1} + 2\bar{e} \rightarrow \dots$	1	$\text{Cl}^{-1}$	А – 1

Б	$\text{Cl}^{+7} + 4\text{e} \rightarrow \dots$	2	$\text{Cl}^{+5}$	Б – 4
В	$\text{Cl}^{0} - 5\text{e} \rightarrow \dots$	3	$\text{Cl}^{+1}$	В – 2
Г	$\text{Cl}^{-1} - 2\text{e} \rightarrow \dots$	4	$\text{Cl}^{+3}$	Г – 3

15. Встановіть відповідність між сумою всіх коефіцієнтів (ураховуючи коефіцієнт 1) і схемою окисно-відновної реакції:

Шифр	Сума всіх коефіцієнтів (з урахуванням 1)	Номер відповіді	Схема окисно-відновної реакції	Правильна відповідь
А	31	1	$\text{AsH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ .	А – 2
Б	18	2	$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	Б – 3
В	26	3	$\text{KClO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	В – 1
Г	27	4	$\text{Zn} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{NH}_3$	Г – 4

## 2.4 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

У завданнях розташуйте певні дії (поняття, формули, характеристики) у правильній послідовності і оберіть відповідь, у якій наведена ця послідовність.

№	Завдання і варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Розташуйте формули сполук у порядку збільшення окиснювальної здатності атомів Оксигену: $\text{O}_2$ , $\text{H}_2\text{O}_2$ , $\text{OF}_2$ , $\text{O}_3$ . а) $\text{OF}_2$ , $\text{H}_2\text{O}_2$ , $\text{O}_3$ ; $\text{O}_2$ ; б) $\text{H}_2\text{O}_2$ , $\text{O}_2$ , $\text{OF}_2$ , $\text{O}_3$ ; в) $\text{OF}_2$ , $\text{O}_3$ , $\text{O}_2$ , $\text{H}_2\text{O}_2$ ; г) $\text{O}_2$ , $\text{H}_2\text{O}_2$ , $\text{OF}_2$ , $\text{O}_3$ .	в) $\text{OF}_2$ , $\text{O}_3$ , $\text{O}_2$ , $\text{H}_2\text{O}_2$
2.	Розташуйте формули сполук у порядку збільшення ступеня окиснення атомів Сульфуру: $\text{SO}_2$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ , $\text{H}_2\text{S}$ . а) $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ , $\text{SO}_2$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ , $\text{SO}_2$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; в) $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ , $\text{SO}_2$ , $\text{H}_2\text{S}$ . г) $\text{SO}_2$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ , $\text{H}_2\text{S}$ .	а) $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ , $\text{SO}_2$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$
3.	Розташуйте формули сполук у порядку зростання відновлювальних властивостей Нітрогену: $\text{N}_2\text{O}_3$ ; $\text{NH}_3$ ; $\text{NO}$ ; $\text{NH}_2\text{OH}$ . а) $\text{N}_2\text{O}_3$ , $\text{NH}_3$ , $\text{NO}$ , $\text{NH}_2\text{OH}$ ; б) $\text{N}_2\text{O}_3$ , $\text{NO}$ , $\text{NH}_2\text{OH}$ , $\text{NH}_3$ ; в) $\text{NO}$ , $\text{N}_2\text{O}_3$ , $\text{NH}_2\text{OH}$ , $\text{NH}_3$ ; г) $\text{NH}_3$ , $\text{NH}_2\text{OH}$ , $\text{N}_2\text{O}_3$ , $\text{NO}$ .	б) $\text{N}_2\text{O}_3$ , $\text{NO}$ , $\text{NH}_2\text{OH}$ , $\text{NH}_3$
4.	Розташуйте схеми у порядку зменшення кількості приєднаних електронів: $\text{Bi}^0 \rightarrow \text{BiH}_3$ ; $\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{PH}_3$ , $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ , $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}$ . а) $\text{Bi}^0 \rightarrow \text{BiH}_3$ ; $\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{PH}_3$ , $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ , $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}$ ; б) $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ , $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}$ , $\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{PH}_3$ , $\text{Bi}^0 \rightarrow \text{BiH}_3$ ; в) $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}$ , $\text{Bi}^0 \rightarrow \text{BiH}_3$ , $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ , $\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{PH}_3$ ; г) $\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{PH}_3$ , $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}$ , $\text{Bi}^0 \rightarrow \text{BiH}_3$ , $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ .	в) $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}$ , $\text{Bi}^0 \rightarrow \text{BiH}_3$ , $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ , $\text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{PH}_3$
5.	Розташуйте схеми у порядку зменшення кількості відданих електронів: $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$ , $\text{NaBr} \rightarrow \text{NaBrO}_2$ , $\text{BiCl}_3 \rightarrow \text{BiO}^{3-}$ , $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_3$ . а) $\text{BiCl}_3 \rightarrow \text{BiO}^{3-}$ , $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_3$ , $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$ , $\text{NaBr} \rightarrow \text{NaBrO}_2$ ;	г) $\text{BiCl}_3 \rightarrow \text{BiO}^{3-}$ , $\text{NaBr} \rightarrow \text{NaBrO}_2$ , $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$ ,

б) $H_2S \rightarrow SO_3$ , $BiCl_3 \rightarrow BiO^{3-}$ , $NaBr \rightarrow NaBrO_2$ , $NH_4^+ \rightarrow NO_2^-$ ; в) $NH_4^+ \rightarrow NO_2^-$ , $NaBr \rightarrow NaBrO_2$ , $BiCl_3 \rightarrow BiO^{3-}$ , $H_2S \rightarrow SO_3$ ; г) $BiCl_3 \rightarrow BiO^{3-}$ , $NaBr \rightarrow NaBrO_2$ , $NH_4^+ \rightarrow NO_2^-$ , $H_2S \rightarrow SO_3$ .	$H_2S \rightarrow SO_3$
---	-------------------------

## Тема 3 «ЕНЕРГЕТИКА ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ»

Для відповідей на питання деяких тестів скористайтеся наведеною у Додатку таблицею термодинамічних функцій.

### 3.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний

№	Зміст завдання та варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Вкажіть, як називається сукупність взаємодіючих речовин, що фактично чи уявно відокремлені від оточуючого середовища. а) фаза; б) система; в) асоціат; г) реакційне середовище.	б) система
2.	Вкажіть, як називається термодинамічна система, що складається з однієї фази. а) гетерогенна; б) ізольована; в) гомогенна; г) відкрита.	в) гомогенна
3.	Вкажіть назву термодинамічної системи, яка обмінюється з навколишнім середовищем одночасно і речовиною, і енергією (теплотою). а) замкнута; б) гетерогенна; в) ізольована; г) відкрита.	г) відкрита
4.	Вкажіть назву термодинамічної системи, яка складається з двох або більше фаз. а) замкнута; б) гетерогенна; в) ізольована; г) відкрита.	б) гетерогенна
5.	Вкажіть назву термодинамічної системи, яка обмінюється з навколишнім середовищем тільки енергією (наприклад, у вигляді теплоти). а) замкнута; б) гетерогенна; в) ізольована; г) відкрита.	а) замкнута
6.	Вставте пропущене слово у визначення «Фаза – це гомогенна частина системи, що характеризується однаковими фізичними і хімічними властивостями та складом і відокремлюється від інших частин системи поверхнею поділу, при переході через який відбувається ... (яке?) змінювання властивостей». а) поступове; б) монотонне; в) непомітне; г) стрибкоподібне.	г) стрибкоподібне
7.	Виберіть основну ознаку термодинамічних функцій. а) поступове збільшення їх значень при підвищенні температури; б) їх змінення не залежать від шляху (способу) переходу системи з початкового у кінцевий стан; в) їх значення не залежать від агрегатного стану речовини; г) їх обчислюють при $T = \text{const}$ .	б) їх змінення не залежать від шляху (способу) переходу системи з початкового у кінцевий стан
8.	Вкажіть назву термодинамічної функції, яка має таке визначення: <i>функція стану, що включає в себе всі види енергії системи, крім кінетичної енергії руху системи як єдиного цілого і потенційної енергії її положення</i> . а) енергія Гіббса <b>G</b> ; б) внутрішня енергія <b>U</b> ; в) ентальпія <b>H</b> ; г) ентропія <b>S</b> .	б) внутрішня енергія <b>U</b>
9.	Виберіть висловлювання, яке характеризує від'ємне змінення внутрішньої енергії ( $\Delta U < 0$ ).	б) внутрішня енергія системи

	а) внутрішня енергія системи зростає внаслідок процесу; б) внутрішня енергія системи зменшується внаслідок процесу; в) внутрішня енергія утворюється внаслідок роботи; г) система перебуває у стані рівноваги.	зменшується внаслідок процесу
10.	Вкажіть назву терміну, яким позначається кількісна міра енергії, що передається від однієї системи до іншої за рахунок переміщення речовини під дією певних сил. а) теплота <b>Q</b> ; б) робота <b>A</b> ; в) сила <b>F</b> ; г) енергія <b>U</b> .	б) робота <b>A</b>
11.	Вкажіть, яка теплота вважається додатною. а) що виділяється системою; б) що поглинається системою; в) що утворюється внаслідок роботи; г) що витрачається при термодинамічному процесі.	б) що поглинається системою
12.	Вкажіть тип реакції, для якої $\Delta H^0_{x.p}$ має від'ємне значення. а) ендотермічна; б) екзотермічна; в) оборотна; г) обміну.	б) екзотермічна
13.	Вкажіть тип реакції, для якої $\Delta H^0_{x.p}$ має додатне значення. а) ендотермічна; б) екзотермічна; в) оборотна; г) пряма.	а) ендотермічна
14.	Вкажіть характер змінення ентальпії при ендотермічних реакціях. а) $\Delta H = \text{const}$ ; б) $\Delta H = 0$ ; в) $\Delta H > 0$ ; г) $\Delta H < 0$ .	в) $\Delta H > 0$
15.	Вкажіть, що визначає термодинамічна імовірність. а) кількість мікростанів, що складають даний макростан системи; б) характеристичну функцію; в) термодинамічний параметр; г) міру здатності системи до виконання роботи і передавання енергії.	а) кількість мікростанів, що складають даний макростан системи
16.	Вкажіть, до якої термодинамічної функції відноситься таке визначення: <i>функція стану, що характеризує міру неупорядкованості та відносну імовірність стану системи.</i> а) енергія Гіббса <b>G</b> ; б) внутрішня енергія <b>U</b> ; в) ентальпія <b>H</b> ; г) ентропія <b>S</b> .	г) ентропія <b>S</b>
17.	Вкажіть, як змінюється ентропія при переході речовини з одного агрегатного стану в інший, а також при поліморфних перетвореннях. а) поступово зростає; б) поступово зменшується; в) практично не змінюється; г) змінюється стрибкоподібно.	г) змінюється стрибкоподібно
18.	Вкажіть, яка термодинамічна функція має розмірність Дж/моль·К. а) внутрішня енергія; б) ентальпія; в) ентропія; г) енергія Гіббса.	в) ентропія
19.	Виберіть процес, внаслідок якого буде зростати ентропія. а) замерзання води; б) конденсація водяної пари; в) кристалізація розплавленої солі; г) кипіння води.	г) кипіння води
20.	Вкажіть назву процесів, які відбуваються без витрат енергії ззовні та без здійснення роботи над системою. а) ендотермічні; б) самочинні; в) гетерогенні; г) ізобаричні.	б) самочинні
21.	Виберіть формулювання другого закону термодинаміки. а) ентропія ідеального кристалу при абсолютному нулі дорівнює нулю; б) теплота, підведена до системи, витрачається на збільшення внутрішньої енергії системи та на її роботу над навколишнім	в) в ізольованих системах самочинно відбуваються тільки ті процеси, при яких ентропія зростає

	<p>середовищем;</p> <p>в) в ізольованих системах самочинно відбуваються тільки ті процеси, при яких ентропія зростає;</p> <p>г) енергія не виникає нізвідкіль і не зникає нікуди, а лише перетворюється з однієї форми на іншу.</p>	
22.	<p>Виберіть твердження щодо предмету вивчення термохімії.</p> <p>а) вплив температури на швидкість реакції;</p> <p>б) кількісні характеристики теплових ефектів;</p> <p>в) змінення потенціальної енергії речовин;</p> <p>г) здатність системи передавати теплоту.</p>	б) кількісні характеристики теплових ефектів
23.	<p>Виберіть правильне твердження щодо термохімічних рівнянь реакцій.</p> <p>а) рівняння, в яких зазначають тепловий ефект, агрегатні стани речовин, а коефіцієнти перед формулами вказують на кількість речовини;</p> <p>б) рівняння, в яких вказують вихідні речовини і продукти реакції;</p> <p>в) рівняння, які відповідають самочинним процесам;</p> <p>г) рівняння екзо- і ендотермічних реакцій.</p>	а) рівняння, в яких зазначають тепловий ефект, агрегатні стани речовин, а коефіцієнти перед формулами вказують на кількість речовини
24.	<p>Виберіть формулювання закону Гесса.</p> <p>а) теплові ефекти прямої та зворотної реакцій є однаковими за величиною, але протилежними за знаками;</p> <p>б) ентальпія утворення речовини дорівнює ентальпії її розкладу, взятій з протилежним знаком;</p> <p>в) тепловий ефект реакції дорівнює різниці між сумами ентальпій утворення продуктів реакції та вихідних речовин;</p> <p>г) тепловий ефект реакції не залежить від шляху перебігу реакції, а визначається лише складом і станом вихідних речовин і продуктів реакції.</p>	г) тепловий ефект реакції не залежить від шляху перебігу реакції, а визначається лише складом і станом вихідних речовин і продуктів реакції
25.	<p>Вкажіть, для яких речовин ентальпія утворення за стандартних умов дорівнює нулю.</p> <p>а) для простих; б) для складних;</p> <p>в) для газоподібних; г) для рідких.</p>	а) для простих
26.	<p>Вкажіть назву частини теплового ефекту, яку можна перетворити на роботу.</p> <p>а) внутрішня енергія; б) ентальпія;</p> <p>в) ентропія; г) енергія Гіббса.</p>	г) енергія Гіббса
27.	<p>Обчисліть теплоту конденсації 36 г водяної пари, використовуючи наведене термохімічне рівняння процесу.</p> $\text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(ж)}, \Delta H^0_{298} = +44 \text{ кДж.}$ <p>а) виділиться 88 кДж теплоти; б) виділиться 44 кДж теплоти;</p> <p>в) поглинеться 88 кДж теплоти; г) поглинеться 44 кДж теплоти.</p>	в) поглинеться 88 кДж теплоти
28.	<p>Вкажіть тепловий ефект хімічної реакції, що перебігає у прямому напрямі і має: <math>\Delta S &lt; 0</math> і <math>\Delta G &lt; 0</math>.</p> <p>а) <math>\Delta H = \text{const}</math>; б) <math>\Delta H = 0</math>; в) <math>\Delta H \gg 0</math>; г) <math>\Delta H \ll 0</math>.</p>	г) $\Delta H \ll 0$
29.	<p>Виберіть формулу для розрахунку теплового ефекту хімічної реакції (<math>\Delta H^0_{\text{х.р.}}</math>) горіння 1 моль етану <math>\text{C}_2\text{H}_6</math>:</p> $\text{C}_2\text{H}_{6(г)} + 7/2\text{O}_{2(г)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(г)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(г)}, \Delta H^0_{\text{х.р.}} = ?$ <p>а) <math>(\Delta H^0_{\text{f,CO}_2} + \Delta H^0_{\text{f,H}_2\text{O}}) - (\Delta H^0_{\text{f,C}_2\text{H}_6} + \Delta H^0_{\text{f,O}_2})</math>;</p> <p>б) <math>(\Delta H^0_{\text{f,C}_2\text{H}_6} + \Delta H^0_{\text{f,O}_2}) - (\Delta H^0_{\text{f,CO}_2} + \Delta H^0_{\text{f,H}_2\text{O}})</math>;</p> <p>в) <math>(2\Delta H^0_{\text{f,CO}_2} + 3\Delta H^0_{\text{f,H}_2\text{O}}) - \Delta H^0_{\text{f,C}_2\text{H}_6}</math>;</p>	в) $(2\Delta H^0_{\text{f,CO}_2} + 3\Delta H^0_{\text{f,H}_2\text{O}}) - \Delta H^0_{\text{f,C}_2\text{H}_6}$

	$\gamma) (\Delta H^0_{f,C_2H_6} + 7/2\Delta H^0_{f,O_2}) - (2\Delta H^0_{f,CO_2} + 3\Delta H^0_{f,H_2O}).$	
30.	Вкажіть термохімічне рівняння реакції горіння етилового спирту, якщо при його згорянні кількістю 1 моль виділяється 1366,87 кДж теплоти. а) $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ ; б) $C_2H_5OH_{(ж)} + 3O_{2(г)} \rightarrow 2CO_{2(г)} + 3H_2O_{(ж)}$ , $\Delta H^0 = -1366,87$ кДж; в) $C_2H_5OH_{(ж)} + 3O_{2(г)} \rightarrow 2CO_{2(г)} + 3H_2O_{(ж)}$ , $\Delta H^0 = +1366,87$ кДж; г) $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_{2(г)} + 3H_2O + 1366,87$ кДж.	б) $C_2H_5OH_{(ж)} + 3O_{2(г)} \rightarrow 2CO_{2(г)} + 3H_2O_{(ж)}$ , $\Delta H^0 = -1366,87$ кДж;
31	Обчисліть кількість теплоти, що виділиться при утворенні 9 г води, якщо термохімічне рівняння має вигляд: $H_2(г) + 1/2 O_2(г) \rightarrow H_2O(р)$ , $\Delta H^0_3 = -285,8$ кДж. а) 66,6 кДж; б) 142,9 кДж; в) 71,45 кДж; г) 123,56 кДж.	б) 142,9 кДж;
32.	Виберіть формулу для розрахунку ентальпії утворення NO(г), використовуючи термохімічне рівняння $4NH_3(г) + 5O_2(г) \rightarrow 4NO(г) + 6H_2O(ж)$ ; $\Delta H^0_{298} = -904,74$ кДж, если і відомі значення ентальпій утворення інших речовин у реакції. а) $\Delta H^0_{f,NO} = \Delta H^0_{298} - \Delta H^0_{f,NH_3} - \Delta H^0_{f,O_2}$ ; б) $\Delta H^0_{f,NO} = \Delta H^0_{298} - 4\Delta H^0_{f,NH_3} - 6\Delta H^0_{f,H_2O} - 5\Delta H^0_{f,O_2}$ ; в) $\Delta H^0_{f,NO} = 1/4 \Delta H^0_{298} - \Delta H^0_{f,NH_3} - 1,5\Delta H^0_{f,H_2O} - 5,4 \Delta H^0_{f,O_2}$ ; г) $\Delta H^0_{f,NO} = \Delta H^0_{298} - 6/4\Delta H^0_{f,H_2O} - \Delta H^0_{f,NH_3} - 5/4\Delta H^0_{f,O_2}$	г) $\Delta H^0_{f,NO} = \Delta H^0_{298} - 6/4\Delta H^0_{f,H_2O} - \Delta H^0_{f,NH_3} - 5/4\Delta H^0_{f,O_2}$
33.	Виберіть формулу для розрахунку ентальпії утворення метану $CH_4(г)$ , використовуючи такі термохімічні рівняння: $CH_4(г) + 2O_2(г) \rightarrow 2H_2O(ж) + CO_2(г)$ , $\Delta H_I$ ; $H_2(г) + 1/2 O_2(г) \rightarrow H_2O(ж)$ , $\Delta H_{II}$ ; $C(к) + O_2(г) \rightarrow CO_2(г)$ , $\Delta H_{III}$ . а) $\Delta H_{f,CH_4} = 2\Delta H_{II} + \Delta H_{III} - \Delta H_I$ ; б) $\Delta H_{f,CH_4} = \Delta H_I + \Delta H_{II} + \Delta H_{III}$ ; в) $\Delta H_{f,CH_4} = \Delta H_{II} + \Delta H_I - 2\Delta H_{III}$ ; г) $\Delta H_{f,CH_4} = \Delta H_I + 2\Delta H_{II} - \Delta H_{III}$	а) $\Delta H_{f,CH_4} = 2\Delta H_{II} + \Delta H_{III} - \Delta H_I$
34.	Виберіть правильне твердження щодо взаємодії 0,5 моль заліза з еквівалентною кількістю сірки, використовуючи таке термохімічне рівняння: $Fe(г) + S(г) \rightarrow FeS(г)$ ; $\Delta H^0_{298} = -100,3$ кДж. а) виділиться 100,3 кДж; б) поглинеться 100,3 кДж; в) поглинеться 50,15 кДж; г) виділиться 50,15 кДж	г) виділиться 50,15 кДж
35.	Виберіть правильне твердження щодо розкладу 2 моль амоніаку, використовуючи значення ентальпії утворення амоніаку $\Delta H^0_{f,NH_3} = -46,2$ кДж/моль. а) виділиться 46,2 кДж; б) поглинеться 46,2 кДж; в) поглинеться 92,4 кДж; г) виділиться 92,4 кДж.	в) поглинеться 92,4 кДж
36.	Виберіть ряд, у якому з кожної пари запропонованих речовин наведено формули речовини з найбільшим значенням ентропії. $H_2O(ж)$ або $H_2O(г)$ ; $SO_2(г)$ або $SO_3(г)$ ; $CH_4(г)$ або $C_8H_8(г)$ ; $C(графіт)$ або $C(алмаз)$ ? а) $H_2O(г)$ , $SO_2(г)$ , $CH_4(г)$ , $C(алмаз)$ ; б) $SO_2(г)$ , $H_2O(г)$ , $C(графіт)$ , $CH_4(г)$ ; в) $H_2O(ж)$ , $SO_3(г)$ , $C_8H_8(г)$ , $C(графіт)$ ; г) $SO_2(г)$ , $CH_4(г)$ , $C(алмаз)$ , $H_2O(г)$ .	в) $H_2O(ж)$ , $SO_3(г)$ , $C_8H_8(г)$ , $C(графіт)$
37.	Вкажіть, змінення якої термодинамічної функції є критерієм можливості самочинного перебігу процесу. а) $\Delta H < 0$ ; б) $\Delta U > 0$ ; в) $\Delta S > 0$ ; г) $\Delta G < 0$ .	г) $\Delta G < 0$

38.	<p>Виберіть правильне твердження щодо стану системи, для якої термохімічне рівняння має такий вигляд:  <math>A_{(г)} + B_{(г)} \Leftrightarrow AB_{(г)}</math>; <math>\Delta H = -100</math> кДж, якщо вона перебуває за температури 1000 К і зміна ентропії для неї становить <math>\Delta S = -100</math> Дж/К.</p> <p>а) рівновага зміщена у бік прямої реакції;          б) рівновага зміщена у бік зворотної реакції;          в) система знаходиться у стані рівноваги;          г) ніяких процесів у системі відбуватися не буде.</p>	<p>в) система знаходиться у стані рівноваги</p>
-----	--	---

### 3.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ДЕКІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Вкажіть усі правильні відповіді.

№	Зміст завдання та варіанти відповідей	Правильні відповіді
1.	<p>Виберіть термодинамічні функції.</p> <p>а) внутрішня енергія; б) теплота;          в) робота; г) енергія Гіббса.</p>	<p>а) внутрішня енергія;          г) енергія Гіббса</p>
2.	<p>Виберіть екстенсивні величини.</p> <p>а) внутрішня енергія; б) об'єм;          в) температура; г) густина.</p>	<p>а) внутрішня енергія; б) об'єм</p>
3.	<p>Виберіть інтенсивні величини.</p> <p>а) маса; б) кількість речовини;          в) температура; г) густина.</p>	<p>в) температура;          г) густина</p>
4.	<p>Виберіть системи, що можуть обмінюватися енергією з навколишнім середовищем.</p> <p>а) ізолювана; б) відкрита;          в) закрита; г) рівноважна.</p>	<p>б) відкрита; в) закрита</p>
5.	<p>Вкажіть величини, що відносяться до термодинамічних параметрів.</p> <p>а) внутрішня енергія; б) тиск;          в) температура; г) робота.</p>	<p>б) тиск; в) температура</p>
6.	<p>Які термодинамічні процеси проходять за умов незмінності кількості теплоти і при постійній температурі?</p> <p>а) адіабатичний; б) ізохоричний; в) ізобаричний; г) ізотермічний.</p>	<p>а) адіабатичний;          г) ізотермічний.</p>
7.	<p>Вкажіть характеристики, які <i>не</i> належать до термодинамічних функцій.</p> <p>а) внутрішня енергія; б) енергія Гіббса;          в) робота; г) теплота.</p>	<p>в) робота;          г) теплота</p>
8.	<p>Вкажіть, які термодинамічні функції мають розмірність кДж/моль.</p> <p>а) внутрішня енергія; б) ентальпія;          в) ентропія; г) енергія Гіббса.</p>	<p>а) внутрішня енергія; б) ентальпія;          г) енергія Гіббса</p>
9.	<p>Вкажіть речовини, для яких значення стандартної ентальпії утворення дорівнює нулю.</p> <p>а) <math>NaOH_{(кр)}</math>; б) <math>P_{(червоний)}</math>; в) <math>FeS_{(г)}</math>; г) <math>Br_{2(ж)}</math>.</p>	<p>б) <math>P_{(червоний)}</math>; г) <math>Br_{2(ж)}</math></p>
10.	<p>Вкажіть речовини, для яких значення стандартної ентальпії утворення <i>не</i> дорівнює нулю.</p> <p>а) <math>CO_{2(г)}</math>; б) <math>Br_{2(г)}</math>; в) <math>NH_{3(г)}</math>; г) <math>C_2H_{6(г)}</math>.</p>	<p>а) <math>CO_{2(г)}</math>; в) <math>NH_{3(г)}</math>;          г) <math>C_2H_{6(г)}</math></p>
11.	<p>Вкажіть чинники, які впливають на значення ентропії.</p>	<p>а) агрегатний стан;</p>



	а) агрегатний стан; б) молекулярна маса; в) ізотопний склад; г) будова молекул.	б) молекулярна маса; в) ізотопний склад; г) будова молекул
<b>12.</b>	Виберіть символи, що позначають зміну термодинамічних функцій. а) $\Delta Q$ ; б) $\Delta H$ ; в) $\Delta V$ ; г) $\Delta U$ .	б) $\Delta H$ ; г) $\Delta U$ .
<b>13.</b>	Виберіть ендотермічні процеси. а) плавлення; б) кристалізація; в) випаровування; г) перехід з кристалічної модифікації в аморфну.	а) плавлення; в) випаровування; г) перехід з кристалічної модифікації в аморфну
<b>14.</b>	Виберіть екзотермічні процеси. а) конденсація; б) перехід з аморфної модифікації в кристалічну; в) сублимація; г) пароутворення.	а) конденсація; б) перехід з аморфної модифікації в кристалічну;
<b>15.</b>	Виберіть твердження щодо теплового ефекту хімічної реакції. а) залежить від проміжних стадій; б) залежить від агрегатного стану речовин; в) не залежить від початкового і кінцевого стану системи; г) залежить від початкового і кінцевого стану системи.	б) залежить від агрегатного стану речовин; г) залежить від початкового і кінцевого стану системи.
<b>16.</b>	Вкажіть характеристики, які необхідно зазначати у термохімічних рівняннях реакцій. а) температура реакції; б) величина теплового ефекту; в) фазовий стан речовин; г) ентальпія утворення речовин.	б) величина теплового ефекту; в) фазовий стан речовин

### 3.3 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

У наведених завданнях необхідно до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених БУКВАМИ, вибрати один правильний варіант, позначений ЦИФРОЮ

1. Встановіть відповідність між позначенням термодинамічної функції та її назвою:

Шифр	Позначення	Номер відповіді	Термодинамічна функція	Правильна відповідь
А	<b>S</b>	1	Внутрішня енергія	А –3
Б	<b>G</b>	2	Ентальпія	Б –4
В	<b>U</b>	3	Ентропія	В –1
Г	<b>H</b>	4	Енергія Гіббса	Г –2

2. Встановіть відповідність між позначенням термодинамічної функції та її характеристикою:

Шифр	Позначення	Номер відповіді	Термодинамічна функція	Правильна відповідь
А	<b>S</b>	1	Критерій можливості самочинного перебігу	А –2

			реакції	
Б	G	2	Міра неупорядкованості системи	Б – 1
В	U	3	Тепловміст системи	В – 4
Г	H	4	Сумарна енергія всіх видів руху частинок всередині системи	Г – 3

3. Встановіть відповідність між умовою перебігу термодинамічного процесу та його назвою:

Шифр	Умова перебігу процесу	Номер відповіді	Назва процесу	Правильна відповідь
А	$T = \text{const}$	1	Ізохоричний	А – 3
Б	$Q = 0$	2	Ізобаричний	Б – 4
В	$V = \text{const}$	3	Ізотермічний	В – 1
Г	$P = \text{const}$	4	Адіабатичний	Г – 2

4. Встановіть відповідність між типом термодинамічної системи та її ознаками:

Шифр	Тип системи	Номер відповіді	Ознака системи	Правильна відповідь
А	Відкрита	1	Відсутній обмін з навколишнім середовищем енергією та масою	А – 3
Б	Ізольована	2	Можлива тільки теплопередача у зовнішнє середовище	Б – 1
В	Гетерогенна	3	Відбувається обмін з навколишнім середовищем енергією та масою	В – 4
Г	Закрита	4	Складається з однієї речовини, яка одночасно перебуває у твердому і рідкому агрегатному стані	Г – 2

5. Встановіть відповідність між типом системи та її описом:

Шифр	Тип системи	Номер відповіді	Опис системи	Правильна відповідь
А	Закрита	1	Термос із льодом;	А – 2
Б	Гомогенна	2	Грілка з гарячою водою;	Б – 4
В	Гетерогенна	3	Пробірка, в якій перебігає реакція: $\text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{т})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{р})} \rightarrow 2\text{NaHSO}_{4(\text{т})} + \text{CO}_{2(\text{т})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{р})}$	В – 3
Г	Ізольована	4	Скляна посудина, в якій відбувається процес: $\text{H}^+_{(\text{р})} + \text{OH}^-_{(\text{р})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{р})}$	Г – 1

6. Встановіть відповідність між назвою закону і його формулюванням:

Шифр	Назва закону	Номер відповіді	Формулювання закону	Правильна відповідь
А	Перший закон термодинаміки	1	Тепловий ефект хімічної реакції за умов сталого тиску і сталої температури не залежить від шляху її протікання, а залежить лише від природи і фізичного стану вихідних	А – 3

			речовин і продуктів реакції	
Б	Закон Гесса	2	Тепловий ефект зворотної реакції дорівнює тепловому ефекту прямої реакції з протилежним знаком	Б – 1
В	Перший наслідок закону Гесса	3	Теплота, підведена до системи, витрачається на збільшення внутрішньої енергії та здійснення роботи	В – 2
Г	Другий наслідок закону Гесса	4	Ентальпія хімічної реакції дорівнює сумі ентальпій утворення продуктів реакції за винятком суми ентальпій утворення вихідних речовин з урахуванням відповідних стехіометричних коефіцієнтів	Г – 4

7. Встановіть відповідність між назвою закону і його визначенням:

Шифр	Назва закону	Номер відповіді	Формулювання закону	Правильна відповідь
А	Закон Гесса	1	В ізольованих системах самочинно відбуваються процеси, які супроводжуються зростанням ентропії	А – 4
Б	Перший закон термодинаміки	2	Ентропія ідеального кристалу припри найнижчій можливій температурі – нуль за шкалою Кельвіна дорівнює нулю	Б – 3
В	Другий закон термодинаміки	3	Теплота, підведена до системи, витрачається на збільшення внутрішньої енергії та здійснення роботи	В – 1
Г	Третій закон термодинаміки (постулат Планка)	4	Тепловий ефект хімічної реакції за умов сталого тиску і сталої температури не залежить від шляху її протікання, а залежить лише від природи і фізичного стану вихідних речовин і продуктів реакції	Г – 2

8. Встановіть відповідність між назвою процесу і його характеристикою:

Шифр	Назва процесу	Номер відповіді	Характеристика процесу	Правильна відповідь
А	Екзотермічний	1	Під час перебігу процесу тиск у системі не змінюється	А – 2
Б	Ізотермічний	2	Під час перебігу процесу система віддає теплоту	Б – 3
В	Ендотермічний	3	Під час перебігу процесу температура у системі не змінюється	В – 4
Г	Ізобаричний	4	Під час перебігу процесу система поглинає теплоту	Г – 1

9. Встановіть відповідність між характером зміни термодинамічних функцій і напрямом перебігу реакції:

Шифр	Характер зміни	Номер	Напрямок перебігу реакції	Правильна
------	----------------	-------	---------------------------	-----------

	термодинамічних функцій	відповіді		відповідь
А	$\Delta H < 0$ , $\Delta S > 0$ , $\Delta G < 0$	1	За високих температур самочинно може перебігати пряма реакція, а за низьких – зворотна	А – 3
Б	$\Delta H > 0$ , $\Delta S > 0$ , $\Delta G > 0$ при $T < T_{\text{рівн}}$ $\Delta G < 0$ при $T > T_{\text{рівн}}$	2	За низьких температур самочинно може перебігати пряма реакція, а за високих – зворотна	Б – 1
В	$\Delta H > 0$ , $\Delta S < 0$ , $\Delta G > 0$	3	Пряма реакція перебігає самочинно за будь-яких температур	В – 4
Г	$\Delta H < 0$ , $\Delta S < 0$ , $\Delta G < 0$ при $T < T_{\text{рівн}}$ $\Delta G > 0$ при $T > T_{\text{рівн}}$	4	Пряма реакція не може перебігати самочинно за будь-яких температур	Г – 2

10. Встановіть відповідність між рівнянням реакції і формулою для розрахунку її теплового ефекту:

Шифр	Рівняння хімічної реакції	Номер відповіді	Формула для розрахунку теплового ефекту	Правильна відповідь
А	$\text{CO}_{(г)} + 1/2\text{O}_{2(г)} = \text{CO}_{2(г)}$	1	$\Delta H = \Delta H_f^0(\text{CO}_{2(г)}) - (\Delta H_f^0(\text{FeO}_{(кр)}) + \Delta H_f^0(\text{CO}_{(г)}))$	А – 3
Б	$2\text{FeO}_{(кр)} + 1/2\text{O}_{2(г)} = \text{Fe}_2\text{O}_{3(кр)}$	2	$\Delta H = \Delta H_f^0(\text{FeO}_{(кр)})$	Б – 4
В	$\text{FeO}_{(кр)} + \text{CO}_{(г)} = \text{Fe}_{(кр)} + \text{CO}_{2(г)}$	3	$\Delta H = \Delta H_f^0(\text{CO}_{2(г)}) - \Delta H_f^0(\text{CO}_{(г)})$	В – 1
Г	$\text{Fe}_{(кр)} + 1/2\text{O}_{2(г)} = \text{FeO}_{(кр)}$	4	$\Delta H = \Delta H_f^0(\text{Fe}_2\text{O}_{3(кр)}) - 2\Delta H_f^0(\text{FeO}_{(кр)})$	Г – 2

### 3.4 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

У завданнях розташуйте певні дії (поняття, формули, характеристики) у правильній послідовності і оберіть відповідь, у якій наведена ця послідовність.

№	Завдання і варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Виберіть рядок, у якому формули речовини наведені у послідовності зменшення їх ентропії утворення: а) $\text{O}_{3(г)}$ , $\text{O}_{2(г)}$ , $\text{C}_{\text{(графіт)}}$ , $\text{C}_{\text{(алмаз)}}$ ; б) $\text{O}_{3(г)}$ , $\text{O}_{2(г)}$ , $\text{C}_{\text{(алмаз)}}$ , $\text{C}_{\text{(графіт)}}$ ; в) $\text{C}_{\text{(алмаз)}}$ , $\text{C}_{\text{(графіт)}}$ , $\text{O}_{3(г)}$ , $\text{O}_{2(г)}$ ; г) $\text{C}_{\text{(алмаз)}}$ , $\text{O}_{3(г)}$ , $\text{O}_{2(г)}$ , $\text{C}_{\text{(графіт)}}$ .	а) $\text{O}_{3(г)}$ , $\text{O}_{2(г)}$ , $\text{C}_{\text{(графіт)}}$ , $\text{C}_{\text{(алмаз)}}$
2	Виберіть рядок, у якому назви процесів розташовані у послідовності зростання змінення їх ентропії: а) танення льоду, кипіння води, замерзання води, розклад води; б) розклад води, кипіння води, танення льоду, замерзання води; в) замерзання води, танення льоду, кипіння води, розклад води; г) танення льоду, розклад води, замерзання води, кипіння	в) замерзання води, танення льоду, кипіння води, розклад води

	води	
3	<p>Виберіть рядок, у якому формули сполук розташовані у послідовності зростання їхньої стійкості, скориставшись такими довідковими даними:</p> $\Delta G_f^0(\text{AgI}) = -66,35 \text{ кДж/моль};$ $\Delta G_f^0(\text{AgBr}) = -97,02 \text{ кДж/моль};$ $\Delta G_f^0(\text{AgCl}) = -109,54 \text{ кДж/моль}; \Delta G_f^0(\text{AgF}) = -187 \text{ кДж/моль}$ <p>а) AgI, AgBr, AgCl, AgF; б) AgI, AgCl, AgBr, AgF; в) AgF, AgBr, AgCl, AgI; г) AgF, AgCl, AgBr, AgI</p>	а) AgI, AgBr, ; AgCl, AgF
4	<p>Розташуйте процеси у такій послідовності: екзотермічний <math>\rightarrow</math> <math>\rightarrow</math> оборотний <math>\rightarrow</math> ендотермічний <math>\rightarrow</math> необоротний, використовуючи лише інформацію, наведену у відповідних схемах реакцій:</p> <p>а) <math>2\text{HgO} = \text{Hg} + \text{O}_2, \Delta H &gt; 0;</math> <math>\rightarrow</math> <math>\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2;</math> <math>\rightarrow</math> <math>\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3;</math> <math>\rightarrow</math> <math>\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2, \Delta H &lt; 0;</math></p> <p>б) <math>\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3;</math> <math>\rightarrow</math> <math>\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2, \Delta H &lt; 0;</math> <math>\rightarrow</math> <math>2\text{HgO} = \text{Hg} + \text{O}_2, \Delta H &gt; 0;</math> <math>\rightarrow</math> <math>\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2;</math></p> <p>в) <math>\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2, \Delta H &lt; 0;</math> <math>\rightarrow</math> <math>\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3</math> <math>\rightarrow</math> <math>2\text{HgO} = \text{Hg} + \text{O}_2, \Delta H &gt; 0;</math> <math>\rightarrow</math> <math>\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2;</math></p> <p>г) <math>\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2;</math> <math>\rightarrow</math> <math>\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2, \Delta H &lt; 0;</math> <math>\rightarrow</math> <math>2\text{HgO} = \text{Hg} + \text{O}_2, \Delta H &gt; 0;</math> <math>\rightarrow</math> <math>\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3;</math></p>	в) $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2, \Delta H < 0;$ $\rightarrow$ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ $\rightarrow$ $2\text{HgO} = \text{Hg} + \text{O}_2, \Delta H > 0;$ $\rightarrow$ $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2.$
5	<p>Розташуйте приклади систем у такій послідовності: замкнута <math>\rightarrow</math> <math>\rightarrow</math> ізольована <math>\rightarrow</math> відкрита <math>\rightarrow</math> гетерогенна:</p> <p>а) вода у відкритій колбі <math>\rightarrow</math> вода у закритому термосі <math>\rightarrow</math> вода у закритій колбі <math>\rightarrow</math> вода зі шматочком льоду;</p> <p>б) вода у закритій колбі <math>\rightarrow</math> вода у закритому термосі <math>\rightarrow</math> вода у відкритій колбі <math>\rightarrow</math> вода зі шматочком льоду;</p> <p>в) вода у закритому термосі <math>\rightarrow</math> вода у закритій колбі <math>\rightarrow</math> вода у відкритій колбі <math>\rightarrow</math> вода зі шматочком льоду;</p> <p>г) вода зі шматочком льоду <math>\rightarrow</math> вода у закритому термосі <math>\rightarrow</math> вода у відкритій колбі <math>\rightarrow</math> вода у закритій колбі</p>	б) вода у закритій колбі $\rightarrow$ вода у закритому термосі $\rightarrow$ вода у відкритій колбі $\rightarrow$ вода зі шматочком льоду
6	<p>Виберіть рядок, процеси розташовані у послідовності:</p> <p>ізобаричний <math>\rightarrow</math> ізохоричний <math>\rightarrow</math> ізотермічний <math>\rightarrow</math> <math>\rightarrow</math> адіабатичний</p> <p>а) відбувається без теплообміну з навколишнім середовищем <math>\rightarrow</math> відбувається за сталого об'єму <math>\rightarrow</math> відбувається за сталої температури <math>\rightarrow</math> відбувається за сталого тиску;</p> <p>б) відбувається за сталого об'єму <math>\rightarrow</math> відбувається за сталого тиску <math>\rightarrow</math> відбувається без теплообміну з навколишнім середовищем <math>\rightarrow</math> відбувається за сталої температури;</p> <p>в) відбувається без теплообміну з навколишнім середовищем <math>\rightarrow</math> відбувається за сталої температури <math>\rightarrow</math> відбувається за за сталого об'єму <math>\rightarrow</math> відбувається за сталого тиску;</p> <p>г) відбувається за сталого тиску <math>\rightarrow</math> відбувається за сталого об'єму <math>\rightarrow</math> відбувається за сталої температури <math>\rightarrow</math> відбувається без теплообміну з навколишнім середовищем</p>	г) відбувається за сталого тиску $\rightarrow$ відбувається за сталого об'єму $\rightarrow$ відбувається за сталої температури $\rightarrow$ відбувається без теплообміну з навколишнім середовищем
7	Виберіть рядок, у якому назви процесів розташовані за зростанням виділення теплоти у розрахунку на 1 моль	б) утворення купрум(II) оксиду з міді $\rightarrow$ горіння

<p>продукту реакції (для довідки: <math>\Delta H_f^0(\text{CuO}_{(кр)}) = -162 \text{ кДж/моль}</math>;  <math>\Delta H_f^0(\text{CO}_{2(г)}) = -393,5 \text{ кДж/моль}</math> ; <math>\Delta H_f^0(\text{SO}_{2(г)}) = -296,9 \text{ кДж/моль}</math> ;  <math>\Delta H_f^0(\text{MgO}_{(кр)}) = -601,8 \text{ кДж/моль}</math>)</p> <p>а) утворення купрум(II) оксиду з міді → горіння магнію → горіння сірки → горіння вуглецю;</p> <p>б) утворення купрум(II) оксиду з міді → горіння сірки → горіння вуглецю → горіння магнію;</p> <p>в) утворення купрум(II) оксиду з міді → горіння вуглецю → горіння сірки → горіння магнію;</p> <p>г) горіння магнію → горіння вуглецю → горіння сірки → утворення купрум(II) оксиду з міді</p>	<p>сірки → горіння  вуглецю → горіння  магнію</p>
--	---

## Тема 4 «ХІМІЧНА КІНЕТИКА І ХІМІЧНА РІВНОВАГА»

### 4.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ



Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний.

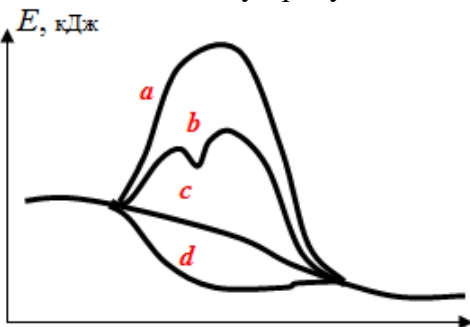
№	Зміст завдання та варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Що є предметом вивчення хімічної кінетики? а) теплові ефекти хімічних реакцій; б) внутрішня енергія системи у ході реакції; в) швидкість і механізми хімічних реакцій; г) теплоти утворення речовин.	в) швидкість і механізми хімічних реакцій
2.	Виберіть назву величини, що визначається кількістю молекул, які беруть участь в елементарному акті взаємодії. а) порядок реакції; б) молекулярність; в) стехіометричний коефіцієнт; г) індекс.	б) молекулярність
3.	Вкажіть, як називається математичний вираз залежності швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин. а) кінетичне рівняння; б) порядок реакції; в) закон стехіометричних співвідношень; г) експоненціальна залежність.	а) кінетичне рівняння
4.	Виберіть правильне твердження щодо кінетичного рівняння швидкості реакції. а) зв'язує змінення внутрішньої енергії з часом; б) зв'язує швидкість реакції з концентрацією речовин; в) визначає кінцеву концентрацію продуктів реакції; г) визначає змінення мас вихідних речовин.	б) зв'язує швидкість реакції з концентрацією речовин
5.	Вкажіть, яка з величин – середня чи істинна (або миттєва) швидкість – є найточнішою та чому. а) середня, оскільки вона характеризує кінетику реакції в цілому; б) істинна, тому що вона визначається тангенсом кута нахилу до кривої, що виражає залежність концентрації від часу; в) істинна, оскільки вона визначає швидкість реакції в кожний момент часу; г) середня, тому що вона залежить від концентрації вихідних речовин.	в) істинна, оскільки вона визначає швидкість реакції в кожний момент часу
6.	Вкажіть, як називається сукупність послідовність елементарних стадій, з яких складається хімічна реакція. а) молекулярність; б) порядок реакції; в) кінетичне рівняння; г) механізм реакції.	г) механізм реакції
7.	Які зіткнення між частинками реагуючих речовин називаються ефективним? а) при яких не змінюється енергія частинок; б) що відбуваються миттєво; в) при яких частинки піддаються прямому зіткненню; г) при яких частинки мають певний надлишок енергії, необхідний для взаємодії між ними.	г) при яких частинки мають певний надлишок енергії, необхідний для взаємодії між ними
8.	Виберіть критерій, за яким визначають швидкість хімічної реакції:	в) змінення концентрацій реагуючих речовин за

	а) природа утворених продуктів реакцій; б) тепловий ефект реакції; в) змінення концентрацій реагуючих речовин за одиницю часу; г) зміщення стану рівноваги в системі.	одиницю часу
9.	Виберіть правильне твердження щодо змінення швидкості реакції під впливом перелічених факторів. а) зростає при введенні у реакційну систему інгібіторів; б) зменшується при введенні у реакційну систему каталізатора; в) зростає при зниженні температури; г) зростає при підвищенні температури.	г) зростає при підвищенні температури
10.	Виберіть твердження щодо впливу певних чинників на швидкість газозфазної реакції. а) не залежить від тиску; б) не залежить від температури; в) зменшується при збільшенні концентрації; г) зростає при підвищенні тиску.	г) зростає при підвищенні тиску
11.	Вкажіть величину, яка називається порядком реакції за відповідним реагентом. а) величина, що дорівнює показнику ступеню, в який слід піднести концентрацію реагенту, щоб теоретично обчислена швидкість реакції співпала з експериментально визначеною; б) величина, що завжди співпадає з стехіометричним коефіцієнтом перед формулою реагента; в) величина, яка визначається молекулярністю реакції; г) величина, яка чисельно дорівнює швидкості реакції при концентраціях реагуючих речовин 1 моль/л.	а) величина, що дорівнює показнику ступеню, в який слід піднести концентрацію реагента, щоб теоретично обчислена швидкість реакції співпала з експериментально визначеною
12.	Вкажіть чинник, від якого не залежить константа швидкості хімічної реакції. а) умови проведення реакції; б) температура; в) природа реагуючих речовин; г) концентрації речовин.	г) концентрації речовин
13.	Виберіть твердження, яке розкриває фізичний зміст константи швидкості реакції. а) це величина, що дорівнює показнику ступеня, в який слід піднести концентрацію реагенту, щоб теоретично обчислена швидкість співпала з експериментальною; б) це величина, що визначається стехіометричним коефіцієнтом перед формулою реагенту в рівнянні реакції; в) це величина, що визначається молекулярністю реакції; г) це величина, що характеризує швидкість реакції за умов, при яких концентрації реагуючих речовин дорівнюють 1 моль/л.	г) це величина, що характеризує швидкість реакції за умов, при яких концентрації реагуючих речовин дорівнюють 1 моль/л
14.	Газозфазна реакція відбувається за рівнянням: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ . Виберіть який вираз є вірним для визначення швидкості даної хімічної реакції. а) $\vartheta = k \cdot C^2_{\text{SO}_2} \cdot C_{\text{O}_2}$ ; б) $\vartheta = k \cdot C_{\text{SO}_2} \cdot C_{\text{O}_2}$ ; в) $\vartheta = k \cdot C^2_{\text{SO}_2} \cdot C^2_{\text{O}_2}$ ; г) $\vartheta = k \cdot C^2_{\text{SO}_2}$ .	а) $\vartheta = k \cdot C^2_{\text{SO}_2} \cdot C_{\text{O}_2}$
15.	Виберіть рівняння, яке є виразом закону діючих мас для реакції $\text{CaO}_{(т)} + \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2_{(т)}$ . а) $\vartheta = k[\text{CaO}] \cdot [\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]$ ; б) $\vartheta = k \cdot C_{\text{CO}_2} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$ ; в) $\vartheta = k \cdot C_{\text{CaO}} \cdot C_{\text{CO}_2} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$ ; г) $\vartheta = [\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]$ .	б) $\vartheta = k \cdot C_{\text{CO}_2} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$
16.	Газозфазна реакція проходить в одну стадію за схемою $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{D}$ . Виберіть рівняння для виразу її швидкості.	г) $\vartheta = k \cdot C^2_{\text{A}} \cdot C_{\text{B}}$



	Виберіть рівняння, яке є виразом закону діючих мас для реакції а) $v = k \cdot C_A$ ; б) $v = k \cdot C_A^2$ ; в) $v = k \cdot C_A \cdot C_B$ ; г) $v = k \cdot C_A^2 \cdot C_B$ .	
17.	Механізм реакції $A + 2B \rightarrow 2C$ умовно можна записати як послідовність чотирьох стадій: <b>I.</b> $A + B \rightarrow K + D$ (повільно); <b>II.</b> $B + D \rightarrow E$ (помірно швидко); <b>III.</b> $B + K \rightarrow M$ (дуже швидко); <b>IV.</b> $M + 2E \rightarrow C$ (швидко). Виберіть кінетичне рівняння цієї реакції. а) $v = k \cdot C_B \cdot C_K$ ; б) $v = k \cdot C_A \cdot C_B^2$ ; в) $v = k \cdot C_M \cdot C_E^2$ ; г) $v = k \cdot C_A \cdot C_B$ .	г) $v = k \cdot C_A \cdot C_B$
18.	Обчисліть, у скільки разів зросте швидкість реакції $NO + Cl_2 \rightarrow NOCl_2$ , що відбувається у газовій фазі, якщо при незмінній температурі підвищити тиск у системі у 3 рази. а) у 9 разів; б) у 6 разів; в) у 27 разів; г) не зміниться.	в) у 27 разів
19.	Обчисліть, як зміниться швидкість реакції $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ , що відбувається у газовій фазі, якщо при незмінній температурі концентрацію NO зменшити і одночасно концентрацію $O_2$ збільшити у 2 рази. а) зменшиться у 2 рази; б) зросте в 2 рази; в) зменшиться у 4 рази; г) зросте в 4 рази.	а) зменшиться у 2 рази
20.	Виберіть дію, за допомогою якої можна суттєво прискорити гетерогенну реакцію $Mg_{(тв)} + 2HCl_{(р-н)} \rightarrow MgCl_{2(р-н)} + H_{2(г)}$ . а) піддати систему електромагнітному опромінюванню; б) припинити перемішування; в) подрібнити магній, завдяки чому збільшиться площа контакту реагуючих речовин; г) додати у систему інгібітор.	в) подрібнити магній, завдяки чому збільшиться площа контакту реагуючих речовин
21.	Обчисліть, у скільки разів збільшиться швидкість газофазної хімічної реакції $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ при збільшенні концентрації вихідних речовин у 4 рази. а) у 16 разів; б) у 64 рази; в) у 32 рази; г) у 96 разів.	б) у 64 рази
22.	Обчисліть, у скільки разів зменшиться швидкість газофазної хімічної реакції $2NO + Cl_2 \rightarrow 2NOCl$ при збільшенні реакційного об'єму в 2 рази. а) у 4 рази; б) у 12 разів; в) у 8 разів; г) у 16 разів.	в) у 8 разів
23.	Виберіть твердження щодо енергії, яку необхідно надати молекулам для переведення їх у активний стан. а) бар'єр активації; б) енергія активації; в) поріг активації; г) ентальпія реакції.	б) енергія активації
24.	Виберіть визначення енергії активації. а) загальна енергія реагуючих речовин; б) надлишкова енергія (у порівнянні з середньою енергією молекул), яка необхідна для протікання хімічної реакції; в) різниця між енергіями прямої та зворотної реакцій; г) сума потенціальної та кінетичної енергій всіх частинок у системі.	б) надлишкова енергія (у порівнянні з середньою енергією молекул), яка необхідна для протікання хімічної реакції
25.	Виберіть правильне твердження щодо активованого комплексу. а) сукупність молекул у системі, в якій проходить хімічна реакція; б) молекули, що мають достатню енергію для вступу в хімічну реакцію; в) перехідний стан, при якому зв'язки у молекулах реагентів вже	в) перехідний стан, при якому зв'язки у молекулах реагентів вже послаблені, але ще до кінця не зруйновані, а нові зв'язки вже намітилися, але ще не

	<p>послаблені, але ще до кінця не зруйновані, а нові зв'язки вже намітилися, але ще не утворилися;</p> <p>г) система, в якій відбувається хімічна взаємодія.</p>	утворилися
26.	<p>Вкажіть, як змінюється енергія активованого комплексу порівняно з енергіями системи у вихідному і кінцевому станах.</p> <p>а) енергія системи не змінюється;</p> <p>б) енергія активованого комплексу більша, ніж у вихідному і кінцевому станах;</p> <p>в) енергія активованого комплексу менша, ніж у вихідному і кінцевому станах;</p> <p>г) енергія активованого комплексу більше енергії у вихідному стані, але менше, ніж у кінцевому.</p>	б) енергія активованого комплексу більша, ніж у вихідному і кінцевому станах
27.	<p>Виходячи з діаграми визначте енергію активації (кДж/моль) для реакції <math>A + B \rightarrow AB</math>.</p>  <p>а) <math>E_A = +16</math>кДж/моль; б) <math>E_A = +12</math>кДж/моль; в) <math>E_A = +8</math>кДж/моль; г) <math>E_A = +4</math>кДж/моль.</p>	а) $E_A = +16$ кДж/моль
28.	<p>Виходячи з діаграми визначте тепловий ефект реакції <math>A + B \rightarrow AB</math>.</p>  <p>а) <math>\Delta H = -125</math>кДж; б) <math>\Delta H = +75</math>кДж; в) <math>\Delta H = -75</math>кДж; г) <math>\Delta H = +50</math>кДж.</p>	в) $\Delta H = -75$ кДж
29.	<p>Обчисліть, у скільки разів зросте швидкість реакції при підвищенні температури на <math>30^\circ</math>, якщо температурний коефіцієнт <math>\gamma=2</math>.</p> <p>а) у 6 разів; б) у 2 рази; в) у 8 разів; г) у 60 разів.</p>	в) у 8 разів
30.	<p>Для деякої реакції температурний коефіцієнт <math>\gamma=3</math>. Обчисліть, як зміниться швидкість цієї реакції при зниженні температури на <math>40^\circ</math>.</p> <p>а) зменшиться у 81 разів; б) зменшиться у 120 разів; в) збільшиться у 120 разів; г) збільшиться у 81 разів.</p>	а) зменшиться у 81 разів
31.	<p>Обчисліть, у скільки разів збільшиться швидкість реакції при підвищенні температури на <math>20^\circ\text{C}</math>, якщо температурний</p>	а) у 9 разів

	коефіцієнт реакції дорівнює 3. а) у 9 разів; б) у 6 разів; в) у 18 разів; г) у 27 разів.	
32.	Вкажіть, у скільки разів зростає швидкість більшості реакцій з підвищення температури на 20°C. а) у 2–4 рази; б) у 4–16 разів; в) у 8–64 рази; г) у 1,5–2 рази.	б) у 4–16 разів
33.	Обчисліть, у скільки разів збільшиться швидкість реакції при підвищенні температури на 40°C, якщо температурний коефіцієнт реакції дорівнює 2? а) у 9 разів; б) у 16 разів; в) у 32 рази; г) у 64 рази.	б) у 16 разів
34.	Вкажіть відмінні особливості гетерогенних реакцій. а) у залежності швидкості реакції від площі реакційної поверхні та від інтенсивності підведення реагентів і відведення продуктів з реакційної зони; б) у дифузійному контролі, при якому лімітуючою стадією (найповільнішою) є швидкість дифузії; в) у кінетичному контролі, при якому лімітуючою стадією є власно процес хімічної взаємодії; г) у змішаному контролі, при якому швидкість дифузії сумірна зі швидкістю хімічної взаємодії між реагентами.	а) у залежності швидкості реакції від площі реакційної поверхні та від інтенсивності підведення реагентів і відведення продуктів з реакційної зони
35.	Виберіть твердження щодо каталізатора. а) входить до складу продуктів реакції; б) не змінює швидкості реакції, але збільшує енергію активації; в) змінює швидкість хімічної реакції; г) зменшує теплоту утворення продуктів реакції.	в) змінює швидкість хімічної реакції
36.	Виберіть твердження, щодо інгібітора. а) збільшує швидкість реакції; б) сповільнює перебіг реакції; в) не змінює швидкість реакції; г) є реакційним середовищем для хімічних перетворень.	б) сповільнює перебіг реакції
37.	Вкажіть, як називається речовина, що бере участь у реакції та прискорює її, але сама при цьому не витрачається. а) промотор; б) активатор; в) каталізатор; г) інгібітор.	в) каталізатор
38.	Вкажіть, завдяки якому чиннику каталізатор прискорює перебіг реакції. а) підвищенню енергії активації; б) зниженню енергії активації; в) збільшенню теплового ефекту; г) зменшенню теплового ефекту.	б) зниженню енергії активації
39.	Виберіть лінію, якою відмічений на діаграмі хід реакції між речовинами А і В у присутності каталізатора.  а) а; б) б; в) с; г) d.	б) б
40.	Вкажіть функцію, яку виконує твердий MnO <sub>2</sub> , при внесенні	в) гетерогенний

	якого в рідкий гідроген пероксид відбувається миттєвий розклад $\text{H}_2\text{O}_2$ . а) промотор; б) гомогенний каталізатор; в) гетерогенний каталізатор; г) інгібітор.	каталізатор
41.	Назвіть каталітично неактивні речовини, присутність яких у реакційному середовищі посилює дію каталізатора. а) каталітична добавка; б) інгібітор; в) промотор; г) каталітична отрута.	в) промотор
42.	Зважаючи на те, що у стані рівноваги концентрації речовин не змінюються, поясніть, чому хімічна рівновага є динамічною. а) тому що на стан хімічної рівноваги можуть впливати різні зовнішні фактори; б) тому що незмінність концентрацій речовин зумовлюється рівністю швидкостей прямої та зворотної реакції; в) тому що змінення зовнішніх факторів викликає зміщення хімічної рівноваги; г) тому що хімічна рівновага динамічно реагує на змінення температури, концентрації та тиску.	б) тому що незмінність концентрацій речовин зумовлюється рівністю швидкостей прямої та зворотної реакції
43.	Вкажіть причину, за якої константа хімічної рівноваги не залежить від рівноважних концентрацій речовин. а) у стані рівноваги концентрації речовин залишаються постійними, то їх відношення теж є постійною величиною; б) константа рівноваги пов'язана з енергією Гіббса рівнянням ізотерми Вант-Гоффа; в) константа рівноваги обчислюється відповідно до закону діючих мас; г) константа рівноваги залежить від температури і тиску в системі.	а) у стані рівноваги концентрації речовин залишаються постійними, то їх відношення теж є постійною величиною
44.	Виберіть характеристику стану рівноваги для оборотного процесу: а) сталість суми теплот утворення продуктів реакції; б) константа швидкості прямої реакції; в) константа рівноваги; г) сталість теплового ефекту реакції.	в) константа рівноваги
45.	Виберіть правильний вираз константи рівноваги $K$ для гомогенної системи $\text{CO}_{(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$ . а) $\frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^3}$ ; б) $\frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{H}_2]^3}$ ; в) $\frac{[\text{CH}_4]}{[\text{CO}]}$ ; г) $\frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2]^3}$ .	г) $\frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2]^3}$ .
46.	Виберіть правильний вираз константи рівноваги $K$ для гетерогенної системи $3\text{C}_{(т)} + 2\text{H}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(г)} + 2\text{CO}_{2(г)}$ . а) $\frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{CO}_2]^2}{[\text{C}]^3 \cdot [\text{H}_2]^2}$ ; б) $\frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{CO}]^2}{[\text{H}_2]^2}$ ; в) $\frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2}$ ; г) $\frac{[\text{CO}]^2}{[\text{C}]^3 \cdot [\text{H}_2]^2}$ .	б) $\frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{CO}]^2}{[\text{H}_2]^2}$ ;
47.	Виберіть правильне твердження щодо швидкості прямої реакції в стані рівноваги. а) дорівнює нулю; б) перебільшує швидкість зворотної реакції; в) дорівнює швидкості зворотної реакції;	в) дорівнює швидкості зворотної реакції

	г) менше швидкості зворотної реакції.	
48.	Вкажіть, у який бік зміщується хімічна рівновага в газофазній системі при зниженні тиску. а) у бік гетерогенної реакції; б) у бік екзотермічної реакції; в) у бік утворення більшої кількості молекул газу; г) в сторону утворення меншої кількості молекул газу.	в) у бік утворення більшої кількості молекул газу
49.	Вкажіть, як змінюється рівноважний стан системи при додаванні каталізатора. а) зміщується у бік прямої реакції; б) зміщується у бік зворотної реакції; в) залишається незмінним; г) зміщується спочатку в бік прямої реакції, а потім – у зворотному напрямку.	в) залишається незмінним
50.	Вкажіть, як змінюється швидкість зворотної реакції в рівноважній системі при збільшенні концентрації вихідних речовин. а) зменшується; б) збільшується; в) не змінюється; г) спочатку зменшується, а потім зростає.	а) зменшується
51.	Вкажіть, як і чому необхідно змінити загальний тиск у рівноважній системі $4\text{NH}_{3(\text{r})} + 5\text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 4\text{NO}_{(\text{r})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$ для збільшення виходу продукту прямої реакції NO. а) тиск необхідно підвищити, оскільки при цьому збільшуються концентрації всіх речовин у системі; б) тиск необхідно знизити, тому що згідно з принципом Ле Шательє при цьому рівновага зміщується у бік утворення більшої кількості молекул газу; в) змінення тиску не зміщує рівновагу системи, в якій кількості речовини газоподібних вихідних речовин і продуктів реакції однакові; г) тиск необхідно підвищити, тому що при цьому зменшується ентропія системи.	б) тиск необхідно знизити, тому що згідно з принципом Ле Шательє при цьому рівновага зміщується у бік утворення більшої кількості молекул газу
52.	Вкажіть, як і чому необхідно змінити температуру для збільшення виходу водню в гомогенній газофазній системі $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO} + 2\text{H}_2$ ; $\Delta\text{H} > 0$ . а) температуру необхідно знизити, тоді рівновага зміститься у бік утворення більшої кількості молекул газу; б) змінення температури не зміщує рівновагу системи; в) температуру необхідно підвищити, тому що при цьому рівновага зміщується у бік ендотермічної реакції; г) температуру необхідно знизити, тому що при цьому рівновага зміщується у бік екзотермічної реакції;	в) температуру необхідно підвищити, тому що при цьому рівновага зміщується у бік ендотермічної реакції
53.	Вкажіть, як і чому змінення тиску впливає на стан хімічної рівноваги у системі $\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{r})} + 4\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 3\text{Fe}_{(\text{r})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$ . а) підвищення тиску зміщує рівновагу в бік утворення меншої кількості молекул газу; б) змінення тиску не зміщує рівновагу системи, оскільки кількості молекул газу вихідних речовин і продуктів реакції однакові; в) зниження тиску зміщує рівновагу в бік утворення більшої кількості молекул газу;	б) змінення тиску не зміщує рівновагу системи, оскільки кількості молекул газу вихідних речовин і продуктів реакції однакові

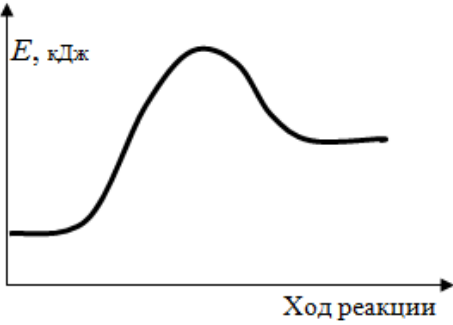
	г) підвищення тиску збільшує концентрації всіх речовин в системі, тому рівновага зміщується у бік витрачання тієї речовини, концентрація якої зросла більшою мірою.	
54.	Вкажіть, у якому напрямку зміститься рівновага внаслідок зниження тиску в газовій системі $2\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_4 + \text{CO}_2$ . а) у бік прямої реакції; б) у бік зворотної реакції; в) не зміститься; г) спочатку вліво, а потім вправо.	б) у бік зворотної реакції
55.	Виберіть реакційну систему, у якій змінення тиску не впливає на зміщення рівноваги. а) $2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{CO}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{r})}$ ; б) $3\text{H}_{2(\text{r})} + \text{N}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$ ; в) $\text{CaCO}_{3(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{r})}$ ; г) $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})}$ .	г) $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})}$ .
56.	Вкажіть чинник, за допомогою якого можна змістити рівновагу в системі $\text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{N}$ ( $\Delta H > 0$ ) у бік протікання прямої реакції. а) зниження температури; б) підвищення тиску; в) зниження температури та підвищення тиску; г) підвищення температури та зниження тиску.	г) підвищення температури та зниження тиску
57.	Визначте напрямок зміщення рівноваги внаслідок підвищення температури в системі $2\text{C} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}$ , $\Delta H < 0$ . а) у бік прямої реакції; б) у бік зворотної реакції; в) зміщується спочатку вліво, а потім вправо; г) не зміщується.	б) у бік зворотної реакції
58.	Визначте напрямок зміщення рівноваги внаслідок підвищення температури в системі $\text{CH}_{4(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})}$ . а) рівновага не зміщується б) у бік прямої реакції; в) у бік зворотної реакції; г) спочатку у бік прямої реакції, а потім – зворотної.	в) у бік зворотної реакції
59.	Вкажіть систему, у якій <del>енетемі</del> підвищення тиску призведе до зміщення рівноваги у бік виходу продуктів прямої реакції. а) $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$ ; б) $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$ ; в) $\text{CaCO}_{3(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{r})} + \text{CO}_{2(\text{r})}$ ; г) $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})}$ .	б) $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$
60.	Вкажіть систему, у якій зниження температури призведе до зміщення рівноваги у бік утворення вихідних речовин. а) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2$ , $\Delta H > 0$ ; б) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ , $\Delta H < 0$ ; в) $n\text{-C}_4\text{H}_{10} \rightleftharpoons i\text{so-C}_4\text{H}_{10}$ , $\Delta H = 0$ ; г) $2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(\text{r})}$ , $\Delta H < 0$ .	а) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2$ , $\Delta H > 0$
61.	Вкажіть систему, у якій підвищення тиску призведе до зміщення рівноваги у бік утворення продуктів реакції. а) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{r})}$ ; б) $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})}$ ; в) $\text{CH}_{4(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})}$ ; г) $2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(\text{r})}$ .	г) $2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(\text{r})}$
62.	Вкажіть систему, у якій змінення тиску не впливає на стан хімічної рівноваги. а) $2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{CO}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{r})}$ ; б) $3\text{H}_{2(\text{r})} + \text{N}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$ ; в) $\text{CaCO}_{3(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{r})}$ ; г) $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})}$ .	г) $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})}$
63.	Виберіть схему оборотної реакції, в якій відбувається зміщення хімічної рівноваги внаслідок змінення тиску в системі. а) $\text{A}_{(\text{r})} + \text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{D}_{(\text{r})} + \text{M}_{(\text{r})}$ ; б) $\text{A}_{(\text{тв})} + \text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{D}_{(\text{r})}$ ; в) $\text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{D}_{(\text{r})} + \text{M}_{(\text{r})}$ ; г) $\text{A}_{(\text{ж})} + \text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{D}_{(\text{ж})} + \text{M}_{(\text{r})}$ .	в) $\text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{D}_{(\text{r})} + \text{M}_{(\text{r})}$ ;
64.	В газофазній системі $\text{CO} + 2\text{O}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ константа рівноваги за	г) $\text{CO}_2, \text{H}_2$

деяких умов дорівнює 2. Серед наведених варіантів виберіть перелік речовин, що мають більшу концентрацію. а) CO, H <sub>2</sub> O; б) CO, CO <sub>2</sub> ; в) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> ; г) CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> .	
--	--

#### 4.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ КІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Вкажіть усі правильні відповіді.

№	Зміст завдання та варіанти відповідей	Правильні відповіді
1.	Виберіть правильне твердження щодо чинників, які впливають на швидкість реакції. а) швидкість реакції зростає при введенні інгібіторів; б) швидкість реакції не залежить від температури; в) швидкість реакції зростає при додаванні каталізатора; г) швидкість реакції зростає при збільшенні концентрації реагентів.	в) швидкість реакції зростає при додаванні каталізатора; г) швидкість реакції зростає при збільшенні концентрації реагентів
2.	Вкажіть, за яких умов прискорюється реакція $2\text{Cu}_{(тв)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{CuO}_{(тв)}$ , $\Delta H = -276$ кДж? а) підвищення температури; б) зменшення температури; в) подрібнення міді; г) підвищення тиску.	а) підвищення температури; в) подрібнення міді; г) підвищення тиску
3.	Виберіть правильне твердження щодо швидкості реакції, що проходить у рідкій фазі. а) залежить від об'єму реакційної системи; б) залежить від природи реагентів; в) залежить від температури, концентрації реагентів і наявності каталізатора; г) залежить від тиску.	б) залежить від природи реагентів; в) залежить від температури, концентрації реагентів і наявності каталізатора
4.	Виберіть характеристику реакції, на швидкість перебігу якої не впливає змінення температури. а) екзотермічна; б) ендотермічна; в) не супроводжується зміненням об'єму; г) проходить практично з нульовим тепловим ефектом.	в) не супроводжується зміненням об'єму; г) проходить практично з нульовим тепловим ефектом
5.	Вкажіть, відповідно до якого теоретичного положення визначається залежність швидкості реакції від температури. а) рівняння Ареніуса; б) правило Вант-Гоффа; в) закон Гульдберга-Вааге; г) принцип Ле-Шательє.	а) рівняння Ареніуса; б) правило Вант-Гоффа
6.	Виберіть характеристику реакції, на швидкість перебігу якої не впливає змінення тиску. а) супроводжується виділенням теплоти; б) проходить з поглинанням теплоти; в) не супроводжується зміненням об'єму; г) проходить у присутності каталізатора.	в) не супроводжується зміненням об'єму; г) проходить у присутності каталізатора
7.	Виберіть чинники, які впливають на швидкість гетерогенної реакції, що проходить між твердою та рідкою фазами. а) тиск; б) концентрація твердої фази; в) ступінь подрібнення твердої фази; г) температура.	в) ступінь подрібнення твердої фази; г) температура

8.	<p>Який висновок можна зробити щодо реакції <math>A+B \rightarrow AB</math> на підставі наведеної діаграми?</p>  <p>а) реакція ендотермічна; б) реакція екзотермічна; в) реакція проходить без каталізатора; г) діаграма описує стан рівноваги.</p>	а) реакція ендотермічна; в) реакція проходить без каталізатора
9.	<p>Виберіть рівняння реакцій, швидкість яких у загальному вигляді можна представити кінетичним рівнянням <math>\vartheta = ka^2b</math>.</p> <p>а) <math>2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2</math>; б) <math>2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO</math>; в) <math>2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3</math>; г) <math>2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO</math>.</p>	а) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ ; в) $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$
10.	<p>Вкажіть чинники, які прискорюють реакцію, що має таку схему <math>2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2</math>.</p> <p>а) зменшення температури; б) підвищення температури; в) підвищення тиску; г) зменшення тиску.</p>	б) підвищення температури; в) підвищення тиску
11.	<p>Вкажіть способи підвищення швидкості процесу випалювання піриту при виробництві сульфатної кислоти.</p> <p>а) часточки піриту подрібнюють; б) використовують каталізатор та високу температуру; в) часточки піриту укрупнюють та підвищують тиск; г) часточки піриту укрупнюють.</p>	а) часточки піриту подрібнюють; б) використовують каталізатор та високу температуру
12.	<p>Виберіть правильне твердження щодо каталізатора.</p> <p>а) збільшує швидкість реакції; б) зменшує швидкість реакції; в) входить до складу продуктів реакції; г) не входить до складу продуктів реакції.</p>	а) збільшує швидкість реакції; г) не входить до складу продуктів реакції
13.	<p>Виберіть фактори, які впливають на зміщення хімічної рівноваги:</p> <p>а) змінення температури; б) змінення концентрації; в) наявність каталізатора; г) ступінь подрібненості.</p>	а) змінення температури; б) змінення концентрації
14.	<p>Вкажіть фактори, від яких залежить константа рівноваги.</p> <p>а) властивості речовин; б) природа реагуючих речовин; в) температура; г) концентрація реагуючих речовин.</p>	а) властивості речовин; б) природа реагуючих речовин; в) температура
15.	<p>Вкажіть чинник, дією якого можна прискорити перебіг зворотної реакції в рівноважній системі <math>A_{(г)} + 3B_{(г)} \rightleftharpoons 2D_{(г)}</math>, <math>\Delta H &lt; 0</math>.</p> <p>а) підвищення тиску; б) зниження тиску;</p>	б) зниження тиску; в) збільшення температури



	в) збільшення температури; г) зменшення температури.	
16.	Вкажіть умови, змінуванням яких можна змістити рівновагу в газофазній системі $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ , $\Delta H > 0$ у напрямку перебігу прямої реакції. а) підвищення тиску; б) зниження тиску; в) збільшення температури; г) зменшення температури.	б) зниження тиску; в) збільшення температури
17.	Вкажіть умови, змінуванням яких можна змістити рівновагу в газофазній системі $A_{(r)} + B_{(r)} \rightleftharpoons D_{(r)}$ , $\Delta H > 0$ у напрямку перебігу прямої реакції. а) зниження температури; б) підвищення температури; в) зменшення концентрації речовини $D_{(r)}$ ; г) збільшення концентрації речовини $D_{(r)}$ .	б) підвищення температури; в) зменшення концентрації речовини $D_{(r)}$
18.	Вкажіть, які змінення необхідно провести у системі $2CO_{(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2CO_{2(r)}$ ; $\Delta H < 0$ для зростання виходу $CO_2$ . а) видалити з системи $CO_2$ ; б) знизити тиск; в) додати у систему $CO_2$ ; г) зменшити температуру.	а) видалити з системи $CO_2$ ; г) зменшити температуру

### 4.3 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

У наведених завданнях необхідно до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених БУКВАМИ, вибрати один правильний варіант, позначений ЦИФРОЮ.

1. Встановіть відповідність між рівнянням реакції та кінетичним рівнянням прямої реакції.

Шифр	Рівняння реакції	Номер відповіді	Кінетичне рівняння	Правильна відповідь
А	$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$	1	$\vartheta_1 = k \cdot b$	А – 2
Б	$2CO + 2H_2 \rightarrow CH_4 + CO_2$	2	$\vartheta_1 = ka^2 \cdot b$	Б – 3
В	$H_{2(r)} + Cl_{2(r)} \rightarrow 2HCl_{(r)}$ ;	3	$\vartheta_1 = ka^2 \cdot b^2$	В – 4
Г	$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$	4	$\vartheta_1 = ka \cdot b$	Г – 1

2. Встановіть відповідність між температурним коефіцієнтом та інтервалом температур і зміненням швидкості реакції.

Шифр	Температурний коефіцієнт та інтервал температур	Номер відповіді	Змінення швидкості реакції $\vartheta_1 / \vartheta_2$	Правильна відповідь
А	$\gamma = 2$ ; $T_1 = 20^\circ C$ , $T_2 = 40^\circ C$	1	$\vartheta_1 / \vartheta_2 = 16$	А – 4
Б	$\gamma = 2$ ; $T_1 = 20^\circ C$ , $T_2 = 60^\circ C$	2	$\vartheta_1 / \vartheta_2 = 9$	Б – 1
В	$\gamma = 3$ ; $T_1 = 20^\circ C$ , $T_2 = 40^\circ C$	3	$\vartheta_1 / \vartheta_2 = 8$	В – 2
Г	$\gamma = 2$ ; $T_1 = 20^\circ C$ , $T_2 = 50^\circ C$	4	$\vartheta_1 / \vartheta_2 = 4$	Г – 3

3. Встановіть відповідність між рівноважною системою і чинником, який сприяє перебігу прямої реакції.

Шифр	Рівноважна система	Номер відповіді	Чинник	Правильна відповідь
А	$CO_{2(r)} + H_{2(r)} \rightleftharpoons H_2O_{(r)} + CO_{(r)}$ , $\Delta H > 0$	1	Зниження температури	А – 4
Б	$H_{2(r)} + Cl_{2(r)} \rightleftharpoons 2HCl_{(r)}$ , $\Delta H < 0$	2	Підвищення тиску	Б – 1
В	$2NO_{(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2NO_{2(r)}$	3	Зменшення тиску	В – 2

Г	$\text{CH}_{4(\text{r})} + \text{CO}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{r})} + 2\text{H}_{2(\text{r})}$	4	Збільшення температури	Г – 3
---	--	---	------------------------	-------

4. Встановіть відповідність між рівноважною системою і чинником, який *не* впливає на зміщення рівноваги.

Шифр	Рівноважна система	Номер відповіді	Чинник	Правильна відповідь
А	$\text{A}_{(\text{r})} + \text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_{(\text{r})}, \Delta H = 0$	1	Змінення тиску	А – 2
Б	$\text{A}_{(\text{r})} + \text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(\text{r})}, \Delta H > 0$	2	Змінення температури	Б – 1
В	$\text{A}_{(\text{тв})} + 2\text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_{(\text{r})}, \Delta H < 0$	3	Змінення кількості речовини А	В – 3
Г	$\text{A}_{(\text{r})} + \text{B}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_{(\text{r})}, \Delta H = 0$	4	Однчасне змінення тиску і температури	Г – 4

5. Встановіть відповідність між рівноважною системою і чинником, що прискорює перебіг зворотної реакції.

Шифр	Рівноважна система	Номер відповіді	Чинник	Правильна відповідь
А	$\text{CaCO}_{3(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{r})}$	1	Зменшення тиску	А – 2
Б	$2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{r})}$	2	Збільшення тиску	Б – 1
В	$2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{CO}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{r})}$	3	Збільшення концентрації СО	В – 4
Г	$\text{CO}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} + \text{CO}_{(\text{r})}$	4	Зменшення концентрації СО	Г – 3

## Тема 5 «ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ. РОЗЧИНИ»

### 5.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний

№	Зміст завдання і варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Що називається дисперсною фазою? а) речовина, що рівномірно розподіляється в іншій речовині; б) система, що складається з двох речовин, з яких одна рівномірно розподілена по всьому об'єму іншої; в) речовина, по всьому об'єму якої рівномірно розподілені частинки іншої речовини; г) система, що складається з сольватованих частинок розчиненої речовини.	а) речовина, що рівномірно розподіляється в іншій речовині
2.	Виберіть приклад дисперсної системи, в якій дисперсною фазою і дисперсійним середовищем є рідина. а) суспензія; б) емульсія; в) аерозоль; г) туман.	б) емульсія
3.	Вкажіть групу дисперсних систем, до яких належать тонкі зависі, дими, поруваті тверді тіла. а) грубодисперсні; б) середньодисперсні; в) тонкодисперсні; г) колоїдні розчини.	в) середньодисперсні
4.	Вкажіть групу дисперсних систем, які мають розмір частинок більше 1 мкм ( $10^{-6}$ м) і характеризуються такими ознаками: частинки дисперсної фази осідають (чи спливають) у полі гравітаційних сил і не проходять через паперові фільтри. а) істинні розчини; б) колоїдні розчини; в) суспензії; г) природний газ.	в) суспензії
5.	Вкажіть дисперсні системи, яким притаманні такі ознаки: невелика швидкість дифузії; можливість побачити частинки дисперсної фази тільки за допомогою ультрамікроскопу; розсіювання променів світла; стійкість лише у присутності стабілізаторів; незначна розчинність дисперсної фази у дисперсійному середовищі. а) грубодисперсні; б) середньодисперсні; в) суспензії; г) колоїдні розчини.	г) колоїдні розчини
6.	Виберіть продовження такого твердження: туман являє собою систему з розподілом найдрібніших частинок... а) твердої дисперсної фази у газоподібному дисперсійному середовищі; б) рідкої дисперсної фази у газоподібному дисперсійному середовищі; в) газоподібної дисперсної фази у твердому дисперсійному середовищі; г) рідкої дисперсної фази у рідкому дисперсійному середовищі.	б) рідкої дисперсної фази у газоподібному дисперсійному середовищі
7.	Виберіть твердження, що характеризує суспензії. а) частинки газоподібної дисперсної фази розподілені в рідкому дисперсійному середовищі; б) частинки газоподібної дисперсної фази розподілені в	г) частинки твердої дисперсної фази розподілені в рідкому дисперсійному

	газоподібному дисперсійному середовищі; в) частинки рідкої дисперсної фази розподілені в рідкому дисперсійному середовищі, що не розчиняє дисперсну фазу; г) частинки твердої дисперсної фази розподілені в рідкому дисперсійному середовищі.	середовищі
8.	Виберіть твердження, що характеризує розчин. а) речовина у рідкому стані; б) хімічна сполука; в) однорідна суміш речовин; г) гетерогенна система з кількох речовин.	в) однорідна суміш речовин
9.	Виберіть визначення розчину. а) гомогенна система, що складається із розчинника, розчиненої речовини та продуктів їх взаємодії; б) система, в якій рідка дисперсна фаза рівномірно розподілена у рідкому дисперсійному середовищі; в) система, в якій тверді частинки розміром $10^{-6}$ м розподілені в рідкому дисперсійному середовищі; г) система, в якій тверда речовина розподілена у рідкій.	а) гомогенна система, що складається із розчинника, розчиненої речовини та продуктів їх взаємодії
10.	Вкажіть розмір розчинених частинок (м) в істинних розчинах. а) $10^{-9}$ – $10^{-10}$ ; б) $10^{-1}$ – $10^{-2}$ ; в) $10^{-6}$ – $10^{-7}$ ; г) $10^{-7}$ – $10^{-9}$	а) $10^{-9}$ – $10^{-10}$
11.	Виберіть ознаку, за якою ознакою можна розрізнити істинні розчини і механічні суміші. а) змінний склад; б) агрегатний стан; в) тепловий ефект при утворенні; г) можливість розділення на компоненти фізичними методами.	в) тепловий ефект при утворенні
12.	Вкажіть назву методу, за допомогою якого у лабораторних умовах можна відділити розчинник від розчиненої речовини в істинному розчині. а) фільтрування; б) перегонка; в) відстоювання; г) перемішування.	б) перегонка
13.	Вкажіть групи, на які поділяються розчини за агрегатним станом. а) грубодисперсні, середньодисперсні, тонкодисперсні; б) насичені, ненасичені, пересичені; в) розведені та концентровані; г) газоподібні, рідкі, тверді.	г) газоподібні, рідкі, тверді
14.	Вкажіть чинник, від якого майже не залежить розчинність твердих речовин. а) властивості розчинника; б) температура; в) тиск; г) природи розчиненої речовини.	в) тиск
15.	Вкажіть, як змінюється ентальпія системи внаслідок гідратації частинок розчиненої речовини. а) не змінюється; б) зменшується; в) збільшується; г) спочатку зростає, потім знижується.	б) зменшується
16.	Виберіть твердження, яке характеризує процес розчинення кристалічних речовин у воді. а) не супроводжується тепловим ефектом; б) супроводжується тепловим ефектом; в) належить до ізохорних процесів; г) не залежить від температури.	б) супроводжується тепловим ефектом

17.	Виберіть твердження щодо кристалогідрату. а) нестійка хімічна сполука, що утворюється внаслідок фізико-хімічної взаємодії частинок розчиненої речовини і розчинника; б) кристалічна речовина, у складі кристалічної решітки якої містяться молекули води; в) кристалічна сполука; г) розчинні кристали.	б) кристалічна речовина, у складі кристалічної решітки якої містяться молекули води
18.	Вкажіть, у якому розчині встановлюється динамічна рівновага між розчиненою речовиною та осадом. а) у ненасиченому; б) у насиченому; в) у пересиченому; г) у розведеному.	б) у насиченому
19.	Виберіть характеристику стану мінералу бішофіту, склад якого відповідає формулі $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ . а) кристалогідрат; б) насичений розчин; в) розведений розчин; г) пересичений розчин.	а) кристалогідрат
20.	Виберіть твердження щодо змінення розчинності газів у рідких розчинниках при підвищенні тиску. а) не змінюється; б) зростає незалежно від природи газу; в) зменшується незалежно від природи газу; г) змінюється залежно від природи газу.	б) зростає незалежно від природи газу
21.	Виберіть твердження щодо змінення розчинності твердих речовин у воді при зміненні температури. а) залежить від природи речовини; б) завжди зростає при підвищенні температури; в) завжди зменшується при підвищенні температури; г) не змінюється при зміненні температури.	а) залежить від природи речовини
22.	Вкажіть, як називається концентрація розчиненої речовини у насиченому розчині. а) розчинність; б) молярність; в) моляльність; г) добуток розчинності.	а) розчинність
23.	Масова частка розчиненої речовини в розчині – це величина, що характеризується відношенням... а) маси розчину до його об'єму; б) маси розчиненої речовини до маси розчину; в) маси розчину до маси розчиненої речовини; г) маси розчиненої речовини до маси розчинника.	б) маси розчиненої речовини до маси розчину
24.	Вкажіть, як називається величина, що показує, скільки грамів речовини може максимально розчинитися у 100 г розчинника при даній температурі. а) масова частка; б) молярність; в) коефіцієнт розчинності; г) добуток розчинності.	в) коефіцієнт розчинності
25.	Вкажіть, який розчин називається сантимольярним. а) в 1л якого міститься 0,01моль розчиненої речовини; б) в 1л якого міститься 0,01 моль еквівалентів розчиненої речовини; в) в 1см <sup>3</sup> якого міститься 0,01 еквівалент розчиненої речовини; г) в 1м <sup>3</sup> якого міститься 0,01 моль речовини.	а) в 1л якого міститься 0,01моль розчиненої речовини
26.	Вкажіть, що означає вираз: 0,5 молярний розчин. а) в 1мл розчину міститься 0,5г розчиненої речовини; б) в 1л розчину міститься 0,5кг розчиненої речовини; в) в 100г розчину міститься 0,5моль розчиненої речовини;	г) в 1л розчину міститься 0,5моль розчиненої речовини

	г) в 1л розчину міститься 0,5моль розчиненої речовини.	
27.	Вкажіть, що означає вираз: 10 % водний розчин солі. а) в 100 г розчину міститься 10 г солі; б) в 100 г води розчинено 10 г солі; в) в 1 л розчину міститься 10 г солі; г) в 10 л розчину міститься 10 г солі.	а) в 100 г розчину міститься 10 г солі
28.	У розчині масою 200 г міститься 20 г розчиненої речовини, коефіцієнт розчинності якої за даної температури дорівнює 10г/100 г Н <sub>2</sub> О. Вкажіть, до якого типу належить цей розчин. а) ненасичений; б) насичений; в) пересичений; г) гомогенний.	в) пересичений
29.	Обчисліть, яким повинно бути співвідношення мас солі і води для виготовлення розчину з масовою часткою розчиненої речовини 0,1. а) 10г солі та 100г води; б) 10г солі та 90г води; в) 10г солі та 110г води; г) 5г солі та 50г води.	б) 10 г солі та 90 г води
30.	Обчисліть масову частку (%) розчиненої речовини у розчині, утвореному при розчиненні 15 г солі в 85 г води. а) 85%; б) 35%; в) 25%; г) 15%.	г) 15%
31.	У 500 мл розчину міститься 7,4 г Са(ОН) <sub>2</sub> . Обчисліть молярну концентрацію речовини в цьому розчині. М(Са(ОН) <sub>2</sub> ) = 74г/моль. а) 0,1М; б) 0,2М; в) 0,4М; г) 0,3М.	б) 0,2М
32.	Виберіть формулу для розрахунку молярної концентрації розчину С <sub>м</sub> . а) С <sub>м</sub> =v /V; б) С <sub>м</sub> =v ·V; в) С <sub>м</sub> =v + V; г) С <sub>м</sub> =V/v.	а) С <sub>м</sub> =v /V
33.	Обчисліть, яку масу солі необхідно взяти для приготування 1000 г розчину з масовою часткою 10%? а) 50г; б) 150г; в) 200г; г) 100г.	г) 100г
34.	Обчисліть масу розчиненої речовини (г), яка міститься у 1000 г розчину з масовою часткою 0,005. а) 5г; б) 50г; в) 0,5г; г) 500г.	а) 5г
35.	До 500 г 20 % розчину солі долили 300 г води. Обчисліть відсоткову концентрацію солі в одержаному розчині. а) 12,5%; б) 10%; в) 15%; г) 25%.	а) 12,5%
36.	З 500 г 20 % розчину солі випарили 100 г води. Обчисліть відсоткову концентрацію солі в одержаному розчині. а) 50%; б) 25%; в) 30%; г) 20%.	б) 25%
37.	Змішали 200 г розчину з масовою часткою 20 % і 200 г розчину з масовою часткою 10 %. Обчисліть масову частку солі в утвореному розчині. а) 30%; б) 25%; в) 15%; г) 20%.	в) 15%
38.	Розрахуйте об'єм 0,01М розчину, у якому міститься 20 г NaOH. (М(NaOH) = 40г/моль) а) 50л; б) 50мл; в) 0,5л; г) 5л.	а) 50л
39.	Обчисліть, яку масу солі Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> необхідно взяти для приготування 500 мл 0,5М розчину. (М(Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )= 142г/моль). а) 142г; б) 71г; в) 35,5г; г) 14,2.	в) 35,5г
40.	Розчин натрій гідроксиду об'ємом 100 мл має густину 1,3 г/мл. Розрахуйте масу цього розчину. а) 100г; б) 77г; в) 130г; г) 101,3г.	в) 130г

## 5.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ КІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Вкажіть усі правильні відповіді.

№	Зміст завдання і варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Виберіть системи, які належать до грубодисперсних (мікрогетерогеним). а) суспензія; б) емульсія; в) пил; г) піна.	а) суспензія; в) пил; г) піна.
2.	Вкажіть, які дисперсні системи складаються з твердої дисперсної фази, що рівномірно розподілена по газоподібному дисперсійному середовищу. а) пил; б) дим; в) перлини; г) опал.	а) пил; б) дим
3.	Вкажіть, які дисперсні системи складаються з твердої дисперсної фази, що рівномірно розподілена по рідкому дисперсійному середовищу. а) пил; б) глина; в) паста; г) мул.	б) глина; в) паста; г) мул
4.	Вкажіть, які дисперсні системи складаються з рідкої дисперсної фази, що рівномірно розподілена по рідкому дисперсійному середовищу. а) майонез; б) дим; в) молоко; г) перлини.	а) майонез; в) молоко
5.	Виберіть речовини, розчинення яких у воді супроводжується хімічною реакцією. а) гідроген хлорид; б) сульфур(VI) оксид; в) карбон(IV) оксид; г) натрій хлорид.	б) Сульфур (VI) оксид; в) Карбон (IV) оксид;
6.	Вкажіть сполуки, які є кристалогідратами. а) мідний купорос; б) гіпс; в) гашене вапно; г) кухонна сіль.	а) мідний купорос; б) гіпс;
7.	Виберіть речовини, розчинення яких у воді супроводжується значним виділенням теплоти. а) амоній нітрат; в) сульфатна кислота; в) натрій гідроксид; г) натрій хлорид.	в) сульфатна кислота; в) Натрій гідроксид;
8.	Вкажіть речовини, що добре розчиняються у воді. а) барій сульфат; б) купрум(II) сульфат; в) кальцій сульфат; г) натрій сульфат.	б) Купрум (II) сульфат; г) Натрій сульфат
9.	Виберіть малорозчинні сполуки. а) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; в) $\text{BaSO}_4$ ; г) $\text{NaOH}$ .	б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; в) $\text{BaSO}_4$
10.	Виберіть речовини, розчинення яких у воді супроводжується значним поглинанням теплоти. а) сульфатна кислота; б) натрій сульфат; в) амоній нітрат; г) натрій хлорид.	б) Натрій сульфат; в) амоній нітрат
11.	Виберіть, при яких співвідношеннях солі та води можна приготувати розчин з масовою часткою 0,1 (10%). а) 10г солі та 100г води; б) 1г солі та 135г води; в) 100г солі та 900г води; г) 5г солі та 55г води.	в) 100г солі та 900г води; г) 5г солі та 55г води
12.	Обчисліть, чому дорівнює масова частка і об'єм розчину, що містить 25 г кислоти і 100 г води, якщо густина розчину складає 1,2 г/мл. а) $\omega=25\%$ ; б) $\omega=20\%$ ; в) $V=104$ мл; г) $V=120$ мл.	б) $\omega=20\%$ ; г) $V=104$ мл
13.	Виберіть твердження, яке характеризує 15% водний розчин солі. а) в 150 г розчину міститься 10 г солі; б) в 100 г розчину міститься 15 г солі;	б) в 100г розчину міститься 15г солі; в) в 170г води розчинено 30г солі

	в) в 170 г води розчинено 30 г солі; г) в 255 г води розчинено 35 г солі.	
14.	Вкажіть чинники, які впливають на зниження тиску насиченої пари розчинника над розчином. а) природа розчинника; б) концентрація розчину; в) природа розчиненої речовини; г) об'єм розчину.	а) природа розчинника; б) концентрація розчину
15.	Виберіть твердження, що характеризує ідеальний розчин. а) утворення розчину не супроводжується тепловим ефектом; б) між компонентами розчину відсутня хімічна взаємодія; в) сили міжмолекулярної взаємодії між усіма частинками у розчині є однаковими; г) тиск пари розчинника над розчином знижується при зменшенні концентрації.	а) утворення розчину не супроводжується тепловим ефектом; б) між компонентами розчину відсутня хімічна взаємодія; в) сили міжмолекулярної взаємодії між усіма частинками у розчині є однаковими;

### 5.3 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

У наведених завданнях необхідно до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених БУКВАМИ, вибрати один правильний варіант, позначений ЦИФРОЮ

1. Встановіть відповідність між назвою дисперсної системи і відповідним прикладом.

Шифр	Назва дисперсної системи	Номер відповіді	Приклад дисперсної системи	Правильна відповідь
А	Емульсія	1	Крейда, збовтана у воді	А – 3
Б	Колоїдний розчин	2	Розчин кухонної солі у воді	Б – 4
В	Суспензія	3	Олія, збовтана з водою	В – 1
Г	Істинний розчин	4	Хмарина	Г – 2

2. Встановіть відповідність між формулою кристалогідрату та його назвою:

Шифр	Формула кристалогідрату	Номер відповіді	Тривіальна назва кристалогідрату	Правильна відповідь
А	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	1	Гіпс	А – 3
Б	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	2	Глауберова сіль	Б – 2
В	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	3	Мідний купорос	В – 4
Г	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	4	Бішофіт	Г – 1

3. Встановіть відповідність між поняттям та його визначенням:

Шифр	Поняття	Номер відповіді	Визначення	Правильна відповідь
А	Розчинність	1	Максимальна маса речовини, що може розчинитися у 100г розчинника при даній температурі	А – 4
Б	Коефіцієнт розчинності	2	Відношення маси речовини до маси розчину	Б – 1
В	Масова частка	3	Відношення кількості речовини до об'єму розчину	В – 2
Г	Молярна концентрація	4	Кількість речовини, що знаходиться в 1л насиченого	Г – 3



			розчину при даній температурі	
--	--	--	-------------------------------	--

4. Встановіть відповідність між позначенням способу вираження концентрації та формулою для його розрахунку.

Шифр	Позначення способу вираження концентрації	Номер відповіді	Формула для розрахунку концентрації	Правильна відповідь
А	$\chi$	1	$\frac{m_{\text{реч}}}{m_{\text{розч}}}$	А – 4
Б	$\omega$	2	$\frac{m_{\text{реч}} \cdot 1000}{V_{\text{розч}}}$	Б – 1
В	$C_M$	3	$\frac{m_{\text{реч}}}{M_{\text{реч}} \cdot V_{\text{розч}}}$	В – 3
Г	$T$	4	$\frac{v_1}{v_1 + v_2}$	Г – 2

5. Встановіть відповідність назвою способу вираження концентрації та його позначенням.

Шифр	Назва концентрації	Номер відповіді	Позначення	Правильна відповідь
А	Молярна концентрація еквівалента	1	$\chi$	А – 3
Б	Масова частка	2	$C_m$	Б – 4
В	Молярна концентрація	3	$C_N$	В – 2
Г	Мольна частка	4	$\omega$	Г – 1

6. Встановіть відповідність між масами компонентів і масовими частками розчиненої речовини в утворених розчинах:

Шифр	Маси компонентів	Номер ответа	Масові частки, %	Правильна відповідь
А	95г H <sub>2</sub> O і 5г NaCl	1	20%	А – 2
Б	9г H <sub>2</sub> O і 1г NaCl	2	5%	Б – 3
В	75г H <sub>2</sub> O і 25г NaCl	3	10%	В – 4
Г	40г H <sub>2</sub> O і 10г КОН	4	25%	Г – 1

7. Встановіть відповідність між масовими частками кристалізаційної води у кристалогідраті та складом кристалогідрату.

Шифр	Масова частка води	Номер відповіді	Формула кристалогідрату і молярна маса безводної солі	Правильна відповідь
А	0,63	1	CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O, M(CuSO <sub>4</sub> ) = 160г/моль	А – 3
Б	0,15	2	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·2H <sub>2</sub> O, M(Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) = 112г/моль	Б – 4

В	0,36	3	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106\text{г/моль}$	В – 1
Г	0,24	4	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , $M(\text{BaCl}_2) = 208\text{г/моль}$	Г – 2

## Тема 6 «ЕЛЕКТРОЛІТИЧНА ДИСОЦІАЦІЯ. РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ»

### 6.1 ЗАВДАННЯ З ОДНИМ ВАРІАНТОМ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

Запропоновані завдання містять по чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний

№	Зміст завдання і варіанти відповідей	Правильна відповідь
1.	Виберіть термін, яким називають речовини з молекулярною кристалічною ґраткою, які не проводять електричний струм у розплавленому стані, проте утворюють йони при взаємодії з полярним розчинником. а) діелектрик; б) істинний електроліт; в) потенційний електроліт; г) кристал.	в) потенційний електроліт
2	Вберіть твердження щодо електролітичної дисоціації. а) розпад істинного електроліту на йони при розчиненні чи розплавленні; б) розпад речовини на йони під впливом електричного струму; в) розклад речовини при нагріванні; г) розклад речовини під дією магнітного поля.	а) розпад істинного електроліту на йони при розчиненні чи розплавленні
3	Виберіть помилкове твердження. а) електроліти – це провідники другого роду; б) у розчинах йони безперервно рухаються; в) дисоціація – це оборотний процес; г) неелектроліти у водних розчинах дисоціюють на йони.	г) неелектроліти у водних розчинах дисоціюють на йони
4	Виберіть твердження, яке характеризує електроліти. а) сполуки з ковалентним неполярним зв'язком; б) провідники першого роду; в) сполуки с ковалентним полярним або йонним зв'язком; г) сполуки с водневим зв'язком.	в) сполуки с ковалентним полярним або йонним зв'язком
5	Виберіть частинки, які містяться у водних розчинах середніх солей. а) катіони Гідрогену і аніони кислотного залишку ; б) катіони металічного елемента або амонію та гідроксид-іони; в) тільки гідроксид-іони; г) катіони металічного елемента та аніони кислотного залишку.	г) катіони металічного елемента та аніони кислотного залишку.
6	Виберіть частинки, які містяться у водних розчинах кислот. а) йони металів; б) гідроксид-іони; в) йони гідроксонію; г) гідрид-аніони.	в) йони гідроксонію
7	Виберіть частинки, які містяться у водних розчинах основ. а) йони гідроксонію; б) катіони гідрогену; в) аніони кислотних залишків; г) гідроксид-іони.	г) гідроксид-іони
8	Виберіть рядок, у якому солі розміщені у послідовності зростання кількості йонів, що утворюються при дисоціації 1 моль речовини. а) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , $\text{FeCl}_2$ , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ; б) $\text{Fe}_2(\text{NO}_3)_3$ , $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ , $\text{FeCl}_2$ ; в) $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ , $\text{FeCl}_2$ , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ; г) $\text{FeCl}_2$ , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .	г) $\text{FeCl}_2$ , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
9	Вкажіть, яка кількість катіонів натрію та ортофосфат-аніонів	б) 3 і 1

	відповідно утворюється при дисоціації 1 моль $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . а) 3 і 4; б) 3 і 1; в) 1 і 3; г) 1 і 4.	
10	Вкажіть чинник, який не впливає на константу дисоціації. а) концентрація; б) температура; в) природа розчинника; г) склад речовини.	а) концентрація
11	Вкажіть кількість ступенів електролітичної дисоціації солі доберрозчинної $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ у розведеному водному розчині. а) три; б) дві; в) шість; г) одна.	г) одна
12	Вкажіть кількість ступенів електролітичної дисоціації арсенатної ( $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ) та періодатної ( $\text{H}_5\text{IO}_6$ ) кислот відповідно. а) 3 і 5; б) 3 і 6; в) 4 і 6; г) 4 і 5,	а) 3 і 5
13	Виберіть формулу сильного електроліту. а) $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; б) $\text{H}_3\text{PO}_3$ ; в) $\text{HNO}_3$ ; г) $\text{HNO}_2$ .	в) $\text{HNO}_3$
14	Вкажіть назву величини, яка характеризує здатність електроліту розпадатися на йони і визначається станом рівноваги процесу дисоціації за даної температури. а) ступінь дисоціації; б) константа дисоціації; в) ізотонічний коефіцієнт; г) концентрація.	б) константа дисоціації
15	Виберіть формулу найсильнішого електроліту з хлорних кислот. а) $\text{HClO}$ ; б) $\text{HClO}_2$ ; в) $\text{HClO}_3$ ; г) $\text{HClO}_4$ .	г) $\text{HClO}_4$
16	Виберіть формулу найсильнішого електроліту. а) $\text{CsOH}$ ; б) $\text{NH}_4\text{OH}$ ; в) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ .	а) $\text{CsOH}$
17	Виберіть схему реакції, яка у водному розчині відбувається необоротно. а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} \rightarrow \dots$ ; б) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KNO}_3 \rightarrow \dots$ ; в) $\text{FeCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ ; г) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \dots$	г) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \dots$
18	Вкажіть частинки, що утворюються в результаті дисоціації солі основної солі $\text{Cu}(\text{OH})\text{NO}_3$ за першим ступенем. а) $\text{Cu}^{2+}$ і $\text{NO}_3^-$ ; б) $\text{CuNO}_3^+$ і $\text{OH}^-$ ; в) $\text{CuOH}^+$ і $\text{NO}_3^-$ ; г) сіль не підлягає дисоціації.	в) $\text{CuOH}^+$ і $\text{NO}_3^-$
19	Вкажіть частинки, що утворюються в результаті дисоціації добре розчинної солі $\text{K}_3\text{PO}_4$ у розведеному розчині. а) $\text{K}^+$ і $\text{KPO}_4^{2-}$ ; б) $\text{K}_2\text{PO}_4^-$ і $\text{PO}_4^{3-}$ ; в) сіль не підлягає дисоціації; г) $\text{K}^+$ і $\text{PO}_4^{3-}$ .	г) $\text{K}^+$ і $\text{PO}_4^{3-}$
20	Вкажіть частинки, що утворюються в результаті дисоціації сульфитної кислоти за I ступенем. а) $\text{H}^+$ і $\text{SO}_3^{2-}$ ; б) $\text{H}^+$ і $\text{HSO}_3^-$ ; в) $\text{H}^+$ і $\text{HSO}_4^-$ ; г) $\text{H}^+$ і $\text{SO}_4^{2-}$ .	б) $\text{H}^+$ і $\text{HSO}_3^-$
21	Виберіть скорочене іонне рівняння реакції, яке відповідає наведеному молекулярному рівнянню. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{BaCO}_3$ ? а) $2\text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$ ; б) $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ; в) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} + \text{OH}^- \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}^+$ ; г) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+$ .	б) $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
22	Виберіть рядок, у якому містяться тільки формули електролітів. а) $\text{CH}_3\text{COOH}$ , $\text{CH}_3\text{COCl}$ , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; б) $\text{CH}_3\text{COONa}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; в) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ , $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ , $\text{CH}_3\text{Cl}$ ;	б) $\text{CH}_3\text{COONa}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4$

	г) $C_2H_5COCH_3$ , $CH_3Na$ , $C_2H_5OH$ .	
23	Виберіть пару йонів, які можуть одночасно знаходитися у розчині, не вступаючи у хімічну взаємодію. а) $Fe^{2+}$ і $Cl^-$ ; б) $Fe^{2+}$ і $S^{2-}$ ; в) $Fe^{2+}$ і $PO_4^{3-}$ ; г) $Fe^{2+}$ і $CO_3^{2-}$ .	а) $Fe^{2+}$ і $Cl^-$
24	Виберіть пару речовин, взаємодію між якими можна відобразити таким скороченим іонним рівнянням: $OH^- + H^+ \rightarrow H_2O$ . а) слабка основа і сильна кислота; б) сильна основа і слабка кислота; в) слабка основа і слабка кислота; г) сильна основа і сильна кислота.	г) сильна основа і сильна кислота
25	Виберіть назву речовини, що належить до електролітів. а) глюкоза; б) оцтова кислота; в) цукроза; г) етиловий спирт.	б) оцтова кислота
26	Виберіть формулу найслабкішої кислоти, використовуючи значення констант дисоціації. а) $HIO_3$ : $K = 1,6 \cdot 10^{-1}$ ; б) $H_2CO_3$ : $K_I = 2 \cdot 10^{-4}$ , $K_{II} = 5,6 \cdot 10^{-11}$ ; в) $H_2SO_3$ : $K_I = 1,7 \cdot 10^{-2}$ ; $K_{II} = 6,4 \cdot 10^{-8}$ ; г) $H_3PO_4$ : $K_I = 7,5 \cdot 10^{-3}$ ; $K_{II} = 6,2 \cdot 10^{-8}$ ; $K_{III} = 4,2 \cdot 10^{-13}$ .	б) $H_2CO_3$ : $K_I = 2 \cdot 10^{-4}$ , $K_{II} = 5,6 \cdot 10^{-11}$
27	Вкажіть формулу речовини, додавання якої у розчин оцтової кислоти сприятиме послабленню дисоціації кислоти. а) $H_2O$ ; б) $C_2H_5OH$ ; в) $CH_3COONa$ ; г) $NaOH$ .	в) $CH_3COONa$
28	Вкажіть формулу амфотерного гідроксиду. а) $NH_4OH$ ; б) $Al(OH)_3$ ; в) $Ca(OH)_2$ ; г) $Ba(OH)_2$ .	б) $Al(OH)_3$
29	Вкажіть назву розчину, який практично не змінює рН при додаванні до нього невеличкої кількості сильної кислоти або лугу, а також при розведенні. а) нейтральний; б) кислий; в) лужний; г) буферний.	г) буферний
30	За величиною добутку розчинності виберіть формулу солі, у насиченому розчині якої концентрація катіонів $Ag^+$ буде максимальною. а) $DP(AgBr) = 5 \cdot 10^{-13}$ ; б) $DP(AgBrO_3) = 6 \cdot 10^{-5}$ ; в) $DP(AgCN) = 2 \cdot 10^{-16}$ ; г) $DP(AgCl) = 5 \cdot 10^{-10}$ .	в) $DP(AgCN) = 2 \cdot 10^{-16}$
31	Вкажіть, як може змінитися значення рН розчину, якщо до лугу додати надлишок кислоти. а) від 9 до 5; б) від 3 до 2; в) від 7 до 8; г) від 3 до 8.	а) від 9 до 5
32	Вкажіть концентрацію катіонів $H^+$ (моль/л) у 0,01 М розчині хлоридної (соляної) кислоти, якщо ступінь її дисоціації становить 100%. а) 2; б) $2 \cdot 10^{-2}$ ; в) $2 \cdot 10^{-1}$ ; г) $1 \cdot 10^{-2}$ .	г) $1 \cdot 10^{-2}$
33	Вкажіть значення рН 0,01 М розчину $HNO_3$ , якщо ступінь її дисоціації становить 100%. а) 1; б) 2; в) 10; г) 12.	б) 2
34	Вкажіть значення рН 0,01 М розчину $KOH$ , якщо ступінь його дисоціації становить 100%. а) 1; б) 2; в) 10; г) 12.	г) 12
35	Є два розчини хлоридної кислоти з концентрацією 0,01 М і 0,00001 М. Вкажіть назву індикатору, який матиме різне забарвлення у цих розчинах.	в) метиловий оранжевий

	<p>а) <b>Фенолфталеїн</b></p> <table border="1" data-bbox="225 181 874 248"> <tr><td>pH</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td colspan="7">Безбарвний</td><td colspan="7">Малиновий</td></tr> </table> <p>б) <b>Тимоловий блакитний</b></p> <table border="1" data-bbox="225 304 874 371"> <tr><td>pH</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td colspan="7">Жовтий</td><td colspan="7">Блакитний</td></tr> </table> <p>в) <b>Метилловий оранжевий</b></p> <table border="1" data-bbox="225 427 874 495"> <tr><td>pH</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td colspan="3">Червоний</td><td colspan="11">Жовтий</td></tr> </table> <p>г) <b>Феноловий червоний</b></p> <table border="1" data-bbox="225 551 874 618"> <tr><td>pH</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td colspan="7">Жовтий</td><td colspan="7">Червоний</td></tr> </table>	pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		Безбарвний							Малиновий							pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		Жовтий							Блакитний							pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		Червоний			Жовтий											pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		Жовтий							Червоний							
pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																																																																												
	Безбарвний							Малиновий																																																																																																																		
pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																																																																												
	Жовтий							Блакитний																																																																																																																		
pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																																																																												
	Червоний			Жовтий																																																																																																																						
pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																																																																																																												
	Жовтий							Червоний																																																																																																																		
36	<p>Виберіть правильне твердження щодо розчину, у якому зростає концентрація йонів гідрогену <math>H^+</math>.</p> <p>а) значення рН зростає;  б) концентрація гідроксид-іонів зростає;  в) значення рН знижується;  г) розчин стає менш кислим.</p>	в) значення рН знижується																																																																																																																								
37	<p>Вкажіть значення концентрації йонів <math>H^+</math> (моль/л) у розчині одноосновної кислоти з <math>pH = 5,0</math>, якщо ступінь її дисоціації становить 100%.</p> <p>а) <math>1 \cdot 10^{-1}</math>; б) <math>1 \cdot 10^{-5}</math>; в) 5,0; г) <math>5 \cdot 10^{-1}</math>.</p>	б) $1 \cdot 10^{-5}$																																																																																																																								
38	<p>Вкажіть розчин з найменшим значенням рН.</p> <p>а) 0,01M NaOH; б) 0,01M Ca(OH)<sub>2</sub>;  в) 0,01M H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; г) 0,01M HCl.</p>	г) 0,01M HCl																																																																																																																								
39	<p>Виберіть речовини, які необхідно використати для здійснення перетворення за схемою: <math>Cr^{3+} + 3OH^- \rightarrow Cr(OH)_3</math>.</p> <p>а) Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O; б) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + NaOH;  в) CrCl<sub>3</sub> + NaOH; г) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub>OH.</p>	в) CrCl <sub>3</sub> + NaOH																																																																																																																								
40	<p>Виберіть скорочене іонне рівняння реакції, яке відповідає наведеному молекулярному рівнянню.</p> <p><math>FeOHCl_2 + 2NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 + 2NH_4Cl</math>.</p> <p>а) <math>FeOH^{2+} + 2NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 + 2NH_4^+</math>;  б) <math>FeOHCl_2 + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_3 + 2Cl^-</math>;  в) <math>FeOH^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_3</math> ;  г) <math>FeOH^{2+} + 2NH_4OH \rightarrow Fe^{3+} + 3OH^- + 2NH_4^+</math>.</p>	а) $FeOH^{2+} + 2NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 + 2NH_4^+$																																																																																																																								
41	<p>Вкажіть пару йонів, які не можуть одночасно знаходитися у розчині, оскільки вступають у хімічну взаємодію.</p> <p>а) <math>Ag^+</math> і <math>NO_3^-</math>; б) <math>Na^+</math> і <math>SO_4^{2-}</math>; в) <math>Fe^{2+}</math> і <math>OH^-</math>; г) <math>K^+</math> і <math>S^{2-}</math>.</p>	в) $Fe^{2+}$ і $OH^-$																																																																																																																								
42	<p>Вкажіть пару йонів, які не можуть одночасно знаходитися у розчині, оскільки вступають у хімічну взаємодію.</p> <p>а) <math>Ba^{2+}</math> і <math>Cl^-</math>; б) <math>Ba^{2+}</math> і <math>S^{2-}</math>; в) <math>Ba^{2+}</math> і <math>SO_4^{2-}</math>; г) <math>Ba^{2+}</math> і <math>NO_3^-</math>.</p>	в) $Ba^{2+}$ і $SO_4^{2-}$																																																																																																																								
43	<p>Виберіть пару йонів, що беруть участь у реакції, яка відбувається при зливанні розчинів AgNO<sub>3</sub> та KCl.</p> <p>а) <math>K^+</math> і <math>Ag^+</math>; б) <math>K^+</math> і <math>Cl^-</math>; в) <math>K^+</math> і <math>NO_3^-</math>; г) <math>Ag^+</math> і <math>Cl^-</math>.</p>	г) $Ag^+$ і $Cl^-$																																																																																																																								
44	<p>Виберіть пару речовин, взаємодія між якими у розчині відбувається необоротно.</p> <p>а) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> і KCl; б) Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> і KNO<sub>3</sub>;  в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> і BaCl<sub>2</sub>; г) NaNO<sub>3</sub> і KOH.</p>	в) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> і BaCl <sub>2</sub>																																																																																																																								
45	<p>Вкажіть формулу солі, водний розчин якої має лужне середовище внаслідок гідролізу.</p>	б) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>																																																																																																																								

	a) $\text{NaNO}_3$ ; б) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; в) $\text{AlCl}_3$ ; г) $\text{NH}_4\text{CN}$ .	
46	Виберіть формулу солі, яка не підлягає гідролізу. а) $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; б) $\text{CuSO}_4$ ; в) $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; г) $\text{AlCl}_3$ .	а) $\text{K}_2\text{SO}_4$
47	Виберіть визначення процесу, який полягає у взаємодії йонів солі зі складовими частинами води, внаслідок чого відбувається утворення слабкого електроліту. а) гідратація; б) гідроліз; в) дисоціація; г) нейтралізація.	б) гідроліз
48	Вкажіть формулу солі, водний розчин якої має кисле середовище внаслідок гідролізу. а) $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; б) $\text{CuSO}_4$ ; в) $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; г) $\text{NaNO}_3$ .	б) $\text{CuSO}_4$
49	Вкажіть формули речовин, які утворюються при зливанні дуже розведених водних розчинів $\text{CuSO}_4$ і $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . а) $\dots \rightarrow (\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б) $\dots \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaHCO}_3$ ; в) $\dots \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$ ; г) $\dots \rightarrow \text{CuCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ .	а) $\dots \rightarrow (\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
50	Вкажіть формулу основного продукту гідролізу солі $\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ за першим ступенем. а) $\text{Al}(\text{OH})(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ; б) $\text{Al}(\text{OH})_2(\text{CH}_3\text{COO})$ ; в) $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; г) $\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ .	б) $\text{Al}(\text{OH})_2(\text{CH}_3\text{COO})$
51	Вкажіть формулу солі, водний розчин якої має значення $\text{pH} \sim 7$ завдяки гідролізу. а) $\text{NH}_4\text{CN}$ ; б) $\text{AlCl}_3$ ; в) $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; г) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ .	г) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
52	Виберіть формулу речовини, додаванням якої до розчину солі $\text{AlCl}_3$ можна посилити гідроліз. а) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; б) $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; в) $\text{NaCl}$ ; г) $\text{HCl}$ .	а) $\text{Na}_2\text{CO}_3$
53	Виберіть формулу речовини, додаванням якої до розчину солі $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ можна послабити гідроліз. а) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; б) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; в) $\text{Na}_2\text{S}$ ; г) $\text{H}_2\text{SO}_4$ .	г) $\text{H}_2\text{SO}_4$
54	Виберіть рядок солей, у якому з кожної наведеної пари: $\text{BeCl}_2$ і $\text{CaCl}_2$ ; $\text{FeCl}_2$ і $\text{FeCl}_3$ ; $\text{Na}_2\text{CO}_3$ і $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; $\text{AlCl}_3$ і $\text{BaCl}_2$ – вибрано формулу солі, що сильніше підлягає гідролізу. а) $\text{BeCl}_2$ , $\text{FeCl}_3$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{AlCl}_3$ ; б) $\text{CaCl}_2$ , $\text{FeCl}_2$ , $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , $\text{AlCl}_3$ ; в) $\text{CaCl}_2$ , $\text{FeCl}_2$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{AlCl}_3$ ; г) $\text{BeCl}_2$ , $\text{FeCl}_3$ , $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , $\text{BaCl}_2$ .	а) $\text{BeCl}_2$ , $\text{FeCl}_3$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{AlCl}_3$
55	Виберіть формулу солі, водний розчин якої має найменше значення $\text{pH}$ завдяки гідролізу. а) $\text{NaCl}$ ; б) $\text{Ba}(\text{CN})_2$ ; в) $\text{SnCl}_2$ ; г) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .	в) $\text{SnCl}_2$
56	Виберіть формулу солі, яка підлягає гідролізу повністю (необоротно). а) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ; б) $\text{K}_2\text{S}$ ; в) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; г) $\text{Al}_2\text{S}_3$ .	г) $\text{Al}_2\text{S}_3$

## 6.2 ЗАВДАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ КІЛЬКА ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

Запропоновані завдання містять чотири варіанти відповідей, з яких може бути декілька правильних. Вкажіть усі правильні відповіді.

№	Зміст завдання і варіанти відповідей	Правильні відповіді
1	Виберіть чинники, які впливають на процес дисоціації і на величину ступеня дисоціації $\alpha$ . а) природа речовини і будова молекул; б) температура;	а) природа речовини і будова молекул; б) температура; в) природа розчинника;

	в) природа розчинника; г) концентрація.	г) концентрація
2	Виберіть твердження щодо дисоціації натрій гідроксиду. а) відбувається частково; б) дисоціює повністю; в) кількість іонів натрію більша, ніж гідроксид-іонів; г) утворюються йони натрію і гідроксид-іони.	б) дисоціює повністю; г) утворюються йони натрію і гідроксид-іони
3	Виберіть формули сильних електролітів. а) $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; б) $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; в) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; г) $\text{K}_2\text{CO}_3$ .	б) $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; г) $\text{K}_2\text{CO}_3$
4	Виберіть формули слабких електролітів. а) $\text{NH}_4\text{OH}$ ; б) $\text{NaOH}$ ; в) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; г) $\text{H}_2\text{SO}_3$ .	а) $\text{NH}_4\text{OH}$ ; в) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; г) $\text{H}_2\text{SO}_3$
5	Виберіть кислоти, які дисоціюють ступінчасто. а) ортофосфатна; б) нітратна; в) сульфатна; г) сульфідна.	а) ортофосфатна; в) сульфатна; г) сульфідна
6	Виберіть твердження щодо дисоціації ортофосфатної кислоти. а) відбувається ступінчасто; б) дисоціює повністю; в) при дисоціації утворюються йони $\text{H}^+$ ; г) кількість ортофосфат-іонів у розчині більша, ніж йонів $\text{H}^+$ .	а) відбувається ступінчасто; в) при дисоціації утворюються йони $\text{H}^+$
7	Вкажіть пари йонів, які не можуть одночасно знаходитися у водному розчині, оскільки вступають у хімічну взаємодію. а) $\text{Ag}^+$ і $\text{NO}_3^-$ ; б) $\text{Na}^+$ і $\text{Al}^{3+}$ ; в) $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{OH}^-$ ; г) $\text{SO}_4^{2-}$ і $\text{Ba}^{2+}$ .	в) $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{OH}^-$ ; г) $\text{SO}_4^{2-}$ і $\text{Ba}^{2+}$
8	Виберіть частинки, що можуть міститися у водному розчині кальцій хлориду. а) молекули; б) атоми; в) йони; г) колоїдні частинки.	а) молекули; в) йони
9	Виберіть пару речовин, взаємодію між якими можна представити таким скороченим іонним рівнянням: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ . а) барій оксид і сульфатна кислота; б) барій хлорид і сульфатна кислота; в) барій гідроксид і натрій сульфат; г) барій нітрат і амоній сульфат.	б) барій хлорид і сульфатна кислота; в) барій гідроксид і натрій сульфат; г) барій нітрат і амоній сульфат
10	Виберіть пару йонів, які можуть одночасно знаходитися у розчині, не вступаючи в хімічну взаємодію. а) $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{Cl}^-$ ; б) $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{S}^{2-}$ ; в) $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{PO}_4^{3-}$ ; г) $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{SO}_4^{2-}$ .	а) $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{Cl}^-$ ; г) $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{SO}_4^{2-}$
11	Вкажіть частинки, що можуть утворитися в розчині в результаті дисоціації $\text{NaHCO}_3$ . а) $\text{Na}^+$ , $\text{OH}^-$ , $\text{CO}_3^{2-}$ ; б) $\text{Na}^+$ , $\text{HCO}_3^-$ ; в) $\text{Na}^+$ , $\text{H}^+$ , $\text{CO}_3^{2-}$ ; г) $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ .	б) $\text{Na}^+$ , $\text{HCO}_3^-$ ; в) $\text{Na}^+$ , $\text{H}^+$ , $\text{CO}_3^{2-}$
12	Виберіть формули речовин, дисоціація яких відбувається за двома ступенями. а) $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; б) $\text{Na}_2\text{S}$ ; в) $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ .	а) $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
13.	Вкажіть формули гідроксидів, які здатні дисоціювати як кислоти і як основи. а) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ; б) $\text{Be}(\text{OH})_2$ ; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ; г) $\text{NH}_4\text{OH}$ .	б) $\text{Be}(\text{OH})_2$ ; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
14	Вкажіть чинники, які можуть посилити гідроліз солі. а) підвищення температури; б) зниження температури; в) збільшення концентрації солі; г) зменшення концентрації солі.	а) підвищення температури; г) зменшення концентрації солі
15	Виберіть можливі продукти гідролізу солі по катіону. а) катіони водню; б) малодисоційовані йони або молекули; в) молекули води; г) сильні електроліти.	а) катіони водню; б) малодисоційовані йони або молекули
16	Вкажіть чинники, які можуть посилити гідроліз солі $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ . а) додавання $\text{HNO}_3$ ; б) додавання $\text{NaOH}$ ;	б) додавання $\text{NaOH}$ ; в) підвищення



	в) підвищення температури; г) зменшення концентрації солі.	температури; г) зменшення концентрації солі
17	Виберіть твердження щодо гідролізу солі по аніону. а) послаблюється при зниженні температури; б) зростає концентрація йонів г ідрогену; в) зростає концентрація гідроксид-іонів; г) зменшується концентрація гідроксид-іонів.	а) послаблюється при зниженні температури; в) зростає концентрація гідроксид-іонів
18	Виберіть формули речовин, додавання невеличких кількостей яких до розчину цинк сульфату сприятиме послабленню гідролізу $ZnSO_4$ . а) $H_2O$ ; б) $H_2SO_4$ ; в) $NaOH$ ; г) $ZnCl_2$ .	б) $H_2SO_4$ ; г) $ZnCl_2$
19	Виберіть характеристики сполук, що не підлягають гідролізу. а) солі, утворені сильною основою и сильною двохосновою кислотою; б) солі, утворені сильною основою и слабкою кислотою; в) солі, утворені сильною основою и сильною одноосновною кислотою; г) солі, утворені слабкою основою и сильною кислотою.	а) солі, утворені сильною основою и сильною двохосновою кислотою; в) солі, утворені сильною основою и сильною одноосновною кислотою
20	Виберіть твердження щодо гідролізу солей, утворених слабкою основою и сильною кислотою. а) гідроліз посилюється при розведенні розчину; б) гідроліз не відбувається; в) гідроліз відбувається по аніону; г) гідроліз відбувається по катіону.	а) гідроліз посилюється при розведенні розчину; г) гідроліз відбувається по катіону
21	Виберіть твердження щодо сили кислоти і основи, які утворюють сіль $CuCl_2$ . а) купрум(I) гідроксид и хлорна кислота; б) сильна основа і слабка кислота; в) слабка основа і сильна кислота; г) купрум(II) гідроксид и хлоридна кислота.	в) слабка основа і сильна кислота; г) купрум(II) гідроксид і хлоридна кислота
22	Виберіть формулу солі, яка утворена слабкою основою і слабкою кислотою. а) $NH_4NO_2$ ; б) $NH_4NO_3$ ; в) $Cu(CN)_2$ ; г) $Ca(NO_3)_2$ .	а) $NH_4NO_2$ ; в) $Cu(CN)_2$
23	Виберіть твердження щодо гідролізу солі $KCN$ . а) гідроліз не відбувається; б) гідроліз відбувається за катіоном; в) гідроліз відбувається за аніоном; г) гідроліз послаблюється при охолодженні солі.	в) гідроліз відбувається за аніоном; г) гідроліз послаблюється при охолодженні солі.
24	Виберіть формулу речовини, додавання невеличкої кількості якої до розчину $Cr(NO_3)_3$ сприятиме посиленню гідролізу цієї солі. а) $H_2O$ ; б) $CrCl_3$ ; в) $NaOH$ ; г) $K_2SO_4$ .	а) $H_2O$ ; в) $NaOH$
25	Виберіть формулу солі, що не підлягає гідролізу. а) $KCl$ ; б) $Pb(CH_3COO)_2$ ; в) $Na_2CO_3$ ; г) $NaNO_3$ .	а) $KCl$ ; г) $NaNO_3$
26	Виберіть формулу солі, водний розчин якої має кислу реакцію середовища. а) $K_2SO_3$ ; б) $CuSO_4$ ; в) $K_2S$ ; г) $Cr_2(SO_4)_3$ .	б) $CuSO_4$ ; г) $Cr_2(SO_4)_3$
27	Виберіть формулу солі, яка гідролізується по катіону. а) $ZnCl_2$ ; б) $Fe(NO_3)_2$ ; в) $CH_3COOK$ ; г) $Na_2CO_3$ .	а) $ZnCl_2$ ; б) $Fe(NO_3)_2$
28	Виберіть формулу солі, яка гідролізується за декількома ступенями. а) $(CH_3COO)_2Mg$ ; б) $NaCN$ ; в) $NaNO_3$ ; г) $Na_2CO_3$ .	а) $(CH_3COO)_2Mg$ ; г) $Na_2CO_3$

29	Виберіть формулу солі, водний розчин якої має лужну реакцію середовища. а) $K_2S$ ; б) $ZnSO_4$ ; в) $Na_2CO_3$ ; г) $NaNO_3$ .	а) $K_2S$ ; в) $Na_2CO_3$
30	Виберіть формулу амфотерного гідроксиду. а) $Al(OH)_3$ ; б) $NH_4OH$ ; в) $Mg(OH)_2$ ; г) $Zn(OH)_2$ .	а) $Al(OH)_3$ ; г) $Zn(OH)_2$
31	Виберіть формулу солі, яка підлягає гідролізу за однією стадією. а) $Ca(NO_3)_2$ ; б) $NH_4NO_2$ ; в) $Na_3PO_4$ ; г) $NaCN$ .	б) $NH_4NO_2$ ; г) $NaCN$
32	Виберіть формулу солі, яка підлягає гідролізу за катіоном і за аніоном. а) $Mg(NO_2)_2$ ; б) $NH_4NO_3$ ; в) $NaNO_2$ ; г) $CH_3COONH_4$ .	а) $Mg(NO_2)_2$ ; г) $CH_3COONH_4$
33	Виберіть формули речовин, що утворюються внаслідок гідролізу $NaNO_2$ . а) $NaOH$ ; б) $HNO_2$ ; в) $NaNO_3$ ; г) $H_2O$ .	а) $NaOH$ ; б) $HNO_2$
34	Виберіть формули продуктів гідролізу $NH_4NO_3$ . а) $H^+$ ; б) $HNO_3$ ; в) $NH_4OH$ ; г) $H_2O$ .	а) $H^+$ ; в) $NH_4OH$
35	Виберіть формули солей, водні розчини яких мають лужне середовище. а) $NaNO_3$ ; б) $NaNO_2$ ; в) $NaCl$ ; г) $K_3PO_4$ .	б) $NaNO_2$ ; г) $K_3PO_4$
36	Виберіть твердження щодо характеристики розчину солі $CH_3COOK$ внаслідок гідролізу. а) зростає концентрація йонів $OH^-$ ; б) кислотність середовища лишається незмінною; в) збільшується концентрація йонів $H^+$ ; г) реакція середовища лужна.	а) зростає концентрація $OH^-$ ; г) реакція середовища лужна
37	Виберіть помилкове твердження. а) гідроліз – це ендотермічна реакція; б) ступінь гідролізу залежить від концентрації; в) ступінь гідролізу не залежить від температури; г) гідроліз – необоротна реакція.	в) ступінь гідролізу не залежить від температури; г) гідроліз – необоротна реакція
38	Виберіть твердження щодо ступеня гідролізу. а) зростає у міру розведення солі; б) не залежить від природи солі; в) не залежить від температури; г) вимірюється у частках одиниці чи відсотках.	а) зростає у міру розведення солі; г) вимірюється у частках одиниці чи відсотках
39	Виберіть формулу солі, що не підлягає гідролізу. а) $K_2SO_4$ ; б) $Al(CH_3COO)_3$ ; в) $KNO_3$ ; г) $MgSO_4$ .	а) $K_2SO_4$ ; в) $KNO_3$
40	Вкажіть назву солі, водний розчин якої має лужне середовище. а) натрій сульфат; б) натрій карбонат; в) натрій нітрат; г) натрій силікат.	б) натрій карбонат; г) натрій силікат
41	Вкажіть формули речовин, що утворюються при зливанні дуже розведених водних розчинів натрій карбонату і алюміній сульфату. а) $Al(OH)_3$ ; б) $Al_2(CO_3)_3$ ; в) $CO_2$ ; г) $H_2O$ .	а) $Al(OH)_3$ ; в) $CO_2$

### 8.6.3 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

У наведених завданнях необхідно до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених БУКВАМИ, вибрати один правильний варіант, позначений ЦИФРОЮ

1. Встановіть відповідність між поняттям та його визначенням:

Шифр	Поняття	Номер відповіді	Визначення	Правильна відповідь
А	Активність	1	Величина, що кількісно характеризує здатність малорозчинних електролітів до розчинення і визначається добутком концентрацій йонів, піднесених до відповідних степенів	А – 2
Б	Константа дисоціації	2	Ефективна концентрація, відповідно до якої електроліт виявляє себе в дії	Б – 3
В	Ступінь дисоціації	3	Константа рівноваги процесу дисоціації слабкого електроліту	В – 4
Г	Добуток розчинності	4	Величина, що визначається відношенням концентрації електроліту, що розпався на йони, до його загальної концентрації у розчині	Г – 1

2. Встановіть відповідність між розчиною речовиною та її характеристикою у водному розчині:

Шифр	Розчинена речовина	Номер відповіді	Характеристика	Правильна відповідь
А	Натрій хлорид	1	Електроліт середньої сили	А – 2
Б	Оцтова кислота	2	Сильний електроліт	Б – 3
В	Ортофосфатна кислота	3	Слабкий електроліт	В – 1
Г	Метанол	4	Неелектроліт	Г – 4

3. Встановіть відповідність між формулою сполуки та її характеристикою:

Шифр	Формула сполуки	Номер відповіді	Характеристика	Правильна відповідь
А	CH <sub>3</sub> COOH	1	Сильна кислота	А – 3
Б	Ba(OH) <sub>2</sub>	2	Сильна основа	Б – 2
В	NH <sub>4</sub> OH	3	Слабка кислота	В – 4
Г	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4	Слабка основа	Г – 1

4. Встановіть відповідність між скороченим йонним та молекулярним рівняннями реакцій:

Шифр	Скорочене йонне рівняння	Номер відповіді	Молекулярне рівняння реакції	Правильна відповідь
А	Ba <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → BaSO <sub>4</sub>	1	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + 2HCl → 2NaCl + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	А – 4
Б	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + 2H <sup>+</sup> → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	2	FeCl <sub>2</sub> + 2NaOH → 2NaCl + Fe(OH) <sub>2</sub>	Б – 1
В	Fe <sup>2+</sup> + 2OH <sup>-</sup> → Fe(OH) <sub>2</sub>	3	Fe(OH) <sub>2</sub> + 2HCl → FeCl <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	В – 2
Г	Fe(OH) <sub>2</sub> → Fe <sup>2+</sup> + 2H <sub>2</sub> O	4	CuSO <sub>4</sub> + BaCl <sub>2</sub> → BaSO <sub>4</sub> + CuCl <sub>2</sub>	Г – 3

5. Встановіть відповідність між складом наведених систем і формою існування їх у водних розчинах:

Шифр	Склад систем	Номер відповіді	Форма існування систем у водних розчинах	Правильна відповідь
А	H <sub>2</sub> O і KCl	1	Виключно у молекулярному вигляді	А – 2
Б	H <sub>2</sub> O і CH <sub>3</sub> OH	2	У вигляді молекул та йонів	Б – 1
В	H <sub>2</sub> O і CH <sub>3</sub> COOH	3	Тільки у вигляді йонів	В – 4
Г	KOH і H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4	Переважно у молекулярному вигляді	Г – 3

6. Встановіть відповідність між формулою кислоти та її основністю:

Шифр	Формула кислоти	Номер відповіді	Основність	Правильна відповідь
А	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1	Одноосновна	А – 3
Б	CH <sub>3</sub> COOH	2	Двохосновна	Б – 1

В	$\text{H}_4\text{TiO}_4$	3	Триосновна	В – 4
Г	$\text{H}_2[\text{HPO}_3]$	4	Чотириосновна	Г – 2

7. Встановіть відповідність між формулою солі та її типом:

Шифр	Формула солі	Номер відповіді	Тип солі	Правильна відповідь
А	$(\text{AlOH})\text{SO}_4$	1	Кисла	А – 3
Б	$\text{NaH}_2\text{AsO}_4$	2	Середня	Б – 1
В	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	3	Основна	В – 4
Г	$(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al}$	4	Комплексна	Г – 2

8. Встановіть відповідність між формулою солі та типом гідролізу:

Шифр	Формула солі	Номер відповіді	Тип гідролізу	Правильна відповідь
А	$\text{NaNO}_3$	1	Гідроліз по катіону	А – 4
Б	$\text{Na}_2\text{S}$	2	Гідроліз по аніону	Б – 2
В	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	3	Гідроліз по катіону і по аніону	В – 3
Г	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	4	Гідролізу не підлягає	Г – 1

9. Встановіть відповідність між формулою солі та типом гідролізу:

Шифр	Формула солі	Номер відповіді	Тип гідролізу	Правильна відповідь
А	$\text{CuSO}_4$	1	Гідролізу не підлягає	А – 3
Б	$\text{Na}_2\text{SiO}_3$	2	Гідроліз по катіону і по аніону	Б – 4
В	$\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$	3	Гідроліз по катіону	В – 2
Г	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	4	Гідроліз по аніону	Г – 1

10. Встановіть відповідність між формулою солі та її складом:

Шифр	Формула солі	Номер відповіді	Склад солі	Правильна відповідь
А	$\text{Al}_2\text{S}_3$	1	Утворена сильною основою та слабкою кислотою	А – 3
Б	$\text{Na}_2\text{SO}_3$	2	Утворена сильною основою та сильною кислотою	Б – 1
В	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	3	Утворена слабкою основою та слабкою кислотою	В – 4
Г	$\text{NaCl}$	4	Утворена слабкою основою та сильною кислотою	Г – 2

**ДОДАТОК**  
**до теми 3 «ЕНЕРГЕТИКА ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ»**

Таблиця – Термодинамічні функції речовин

<b>Сполука</b>	<b><math>\Delta H^{\circ}_{298}</math>, кДж/моль</b>	<b><math>S^{\circ}_{298}</math>, Дж/моль·К</b>	<b><math>\Delta G^{\circ}_{298}</math>, кДж/моль</b>
C <sub>(графіт)</sub>	0	5,7	0
C <sub>(алмаз)</sub>	1,8	2,4	2,8
CH <sub>4(г)</sub>	-74,6	186,2	-50,8
C <sub>2</sub> H <sub>2(г)</sub>	226,7	200,8	209,2
C <sub>2</sub> H <sub>4(г)</sub>	52,3	219,4	68,1
C <sub>2</sub> H <sub>6(г)</sub>	-84,7	229,5	-32,9
C <sub>6</sub> H <sub>6(г)</sub>	82,9	269,2	129,7
CH <sub>3</sub> OH <sub>(р)</sub>	-238,6	126,8	-166,2
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH <sub>(р)</sub>	-277,0	160,7	-174,8
CS <sub>2(р)</sub>	88,7	151,0	64,4
CS <sub>2(г)</sub>	116,7	237,8	66,6
CO <sub>(г)</sub>	-110,5	197,4	-137,3
CO <sub>2(г)</sub>	-393,5	213,6	-394,4
CCl <sub>4(г)</sub>	-100,4	310,2	-58,2
CaC <sub>2(кр)</sub>	-62,8	70,3	-67,8
CaCl <sub>2(кр)</sub>	-796,3	113,8	-750,2
CaCO <sub>3(кр)</sub>	-1206,9	92,9	-1128,7
CaO <sub>(кр)</sub>	-635,5	39,7	-603,5
Ca(OH) <sub>2(кр)</sub>	-986,6	83,4	-897,5
Cl <sub>2(г)</sub>	0	223,0	0
ClO <sub>2F(г)</sub>	-49,9	217,8	-51,4
ClO <sub>2(г)</sub>	105,0	257,0	122,3
CuCO <sub>3(кр)</sub>	-595,4	88,0	-518,3
Fe <sub>(кр)</sub>	0	27,3	0
FeO <sub>(кр)</sub>	-263,7	60,8	-244,2
Fe <sub>2</sub> O <sub>3(кр)</sub>	-821,3	90,0	-741,0
FeBr <sub>2(кр)</sub>	-251,4	140,0	-239,6
FeBr <sub>3(кр)</sub>	-269,0	184,1	-246,2
Fe <sub>3</sub> O <sub>4(кр)</sub>	-1117,1	146,2	-1014,2
H <sub>2(г)</sub>	0	130,6	0
H <sub>2</sub> O <sub>(г)</sub>	-241,8	188,7	-228,6
H <sub>2</sub> O <sub>(ж)</sub>	-285,8	70,1	-237,2
HCl <sub>(г)</sub>	-91,8	186,8	-94,8
HCl <sub>(р)</sub>	-166,9	56,5	-131,2
HBr <sub>(р)</sub>	-131,3	83,3	-107,1
HF <sub>(г)</sub>	-270,9	173,7	-272,8
I <sub>2(г)</sub>	62,4	260,6	19,4
I <sub>2</sub> O <sub>5(г)</sub>	-761,5	-	-
H <sub>2</sub> S <sub>(г)</sub>	-21,0	205,1	-33,8
H <sub>2</sub> SO <sub>3(р)</sub>	-635,5	-29,3	-485,2
H <sub>2</sub> SO <sub>4(р)</sub>	-811,3	156,9	-690,1
N <sub>2(г)</sub>	0	191,5	0
NH <sub>3(г)</sub>	-46,2	192,6	-16,7

NH <sub>4</sub> Cl <sub>(кп)</sub>	-314,2	95,8	-203,2
NH <sub>4</sub> OH <sub>(р)</sub>	-98,3	167,4	-23,4
N <sub>2</sub> O <sub>(г)</sub>	82,0	220,0	104,2
NO <sub>(г)</sub>	90,2	210,6	86,6
NO <sub>2(г)</sub>	33,5	240,2	51,8
N <sub>2</sub> O <sub>4(г)</sub>	11,1	304,4	99,7
NaOH <sub>(р)</sub>	-470,0	48,1	-419,2
NaOH <sub>(кп)</sub>	-425,6	64,2	-380,4
NaCl <sub>(кп)</sub>	-410,9	70,4	-384,3
Na <sub>2</sub> CO <sub>3(кп)</sub>	-1131,0	136,4	-1047,5
Na <sub>2</sub> SO <sub>4(кп)</sub>	-1384,6	149,4	-1266,8
O <sub>2(г)</sub>	0	205,5	0
O <sub>3(г)</sub>	142,3	238,8	162,8
S <sub>(г)</sub>	0	31,9	0
SO <sub>2(г)</sub>	-296,9	248,1	-300,2
PCl <sub>5(г)</sub>	-374,9	364,5	-305,4
PCl <sub>3(г)</sub>	-287,0	311,7	-268,0
PbO <sub>(кп)</sub>	-219,3	66,2	-189,1
PbO <sub>2(кп)</sub>	-276,6	74,9	-218,3
Ti <sub>(кп)</sub>	0	30,6	0
TiO <sub>2(кп)</sub>	-943,9	50,3	-888,6
ZnO <sub>(кп)</sub>	-350,6	43,6	-320,7
ZnS <sub>(кп)</sub>	-205,4	57,7	-200,7
ZnCl <sub>2(кп)</sub>	-415,1	111,5	-369,4

