

**Розв'язки завдань**  
**III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**  
**2021-2022 н.р.**  
**10 клас**

**Теоретичний тур**

**Задача 1. (8 балів)**

Людина за добу вдихає у середньому 15 кг повітря і видихає газ, об'ємна частка карбон(IV) оксиду в якому дорівнює  $\approx 1\%$ .

**А** Обчисліть масу натрій пероксиду, необхідного для зв'язування карбон(IV) оксиду, що виділяється протягом десятидобового польоту одного космонавту.

**Б** Які недоліки і обмеження притаманні цьому методу регенерації повітря? Відповідь обґрунтуйте.

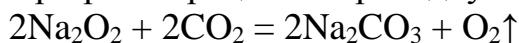
*Розв'язок*

**А** З умови задачі можна зробити висновок, що маса карбон(IV) оксиду, який виділяється протягом доби, становить:

$$m(\text{CO}_2) = 15\text{кг} \cdot 0,01 = 0,15\text{кг}$$

Тоді, маса карбон(IV) оксиду, що виділяється протягом 10 діб, становить 1,5 кг

При регенерації повітря відбувається реакція:



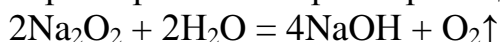
Обчислюємо масу натрій пероксиду:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{1500\text{г}}{44\text{г/моль}} = 34,1\text{моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{Na}_2\text{O}_2) = 34,1\text{моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{O}_2) = nM = 34,1\text{ моль} \cdot 78\text{ г/моль} = 2660\text{ г} = 2,66\text{ кг}$$

**Б** При такому способі регенерації повітря на два об'єми поглинутого вуглекислого газу виділяється тільки один об'єм кисню. Таким чином, повітря повністю не відновлюється. Окрім того, необхідно передбачити очистку регенованого повітря від парів води. Це пов'язано з наступним перетворенням натрій пероксиду у вологій атмосфері:



У результаті витрачається зайвий натрій пероксид.

**Задача 2. (8 балів)**

Масові частки Карбону, Гідрогену й Оксигену в молекулі карбонової кислоти **X** відповідно становлять 40,68%, 5,08% і 54,24%. Молярна маса кислоти у 2,565 рази більша за молярну масу першого члена гомологічного ряду насичених одноосновних карбонових кислот.

**А** Установіть молекулярну формулу кислоти **X**.

**Б** Складіть структурну формулу кислоти **X** та дайте їй назву. Визначте ступені окиснення кожного атома хімічного елемента в сполучці.

**В** Обчисліть об'єм газу (н.у.), що утвориться в результаті спалювання кислоти **X** масою 2,36 г.

*Розв'язок*

**А** 1. Припустимо, що ми маємо 100 г сполуки  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ , тоді:

$$m(C) = w(C) \cdot m(\text{сполуки}) = 0,4068 \cdot 100 \text{ г} = 40,68 \text{ г}$$

$$m(H) = w(H) \cdot m(\text{сполуки}) = 0,0508 \cdot 100 \text{ г} = 5,08 \text{ г}$$

$$m(O) = w(O) \cdot m(\text{сполуки}) = 0,5424 \cdot 100 \text{ г} = 54,24 \text{ г}$$

2. Обчислюємо кількості речовини елементів:

$$n(C) = \frac{40,68}{12} = 3,39 \text{ (моль)}$$

$$n(H) = \frac{5,08}{1} = 5,08 \text{ (моль)}$$

$$n(O) = \frac{54,24}{16} = 3,39 \text{ (моль)}$$

3. Обчислюємо відношення кількостей речовин кожного елемента та встановлюємо цілочисленні індекси кожного елемента:

$$n(C) : n(H) : n(O) = 3,39 : 5,08 : 3,39 \quad (/3,39)$$

$$n(C) : n(H) : n(O) = 1 : 1,5 : 1 \quad (\times 2)$$

$$n(C) : n(H) : n(O) = 2 : 3 : 2$$

Отже, найпростіша формула речовини –  $C_2H_3O_2$

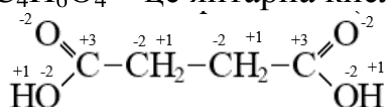
4. Установлюємо істину молекулярну формулу кислоти. Вона має бути кратною найпростішій.  $M(C_2H_3O_2) = 59 \text{ г/моль}$

Знайдемо молярну масу кислоти:  $M(C_xH_yO_z) = 46 \cdot 2,565 = 118 \text{ г/моль}$

$$59 \times x = 118$$

$x = 2$ , отже істина молекулярна формула  $C_4H_6O_4$ .

**Б**  $C_4H_6O_4$  – це янтарна кислота (двохосновна карбонова кислота)



**В**  $2C_4H_6O_4 + 7O_2 \rightarrow 8CO_2 + 6H_2O$

$$n(C_4H_6O_4) = \frac{m}{M} = \frac{2,36 \text{ г}}{118 \text{ г/моль}} = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(CO_2) = 4 \cdot n(C_4H_6O_4) = 4 \cdot 0,02 \text{ моль} = 0,08 \text{ моль}$$

$$V(CO_2) = nV_m = 0,08 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 1,792 \text{ л}$$

### Задача 3. (11 балів)

У розчин, що містить аргентум нітрат масою 20 г, помістили цинкову пластинку. Через деякий час її маса стала 14,44 г. Приріст маси пластинки склав 144,4%.

**А** Обчисліть вихідну масу пластинки.

**Б** Обчисліть масу (г) срібла, що осіла на пластинці.

**В** Обчисліть об'єм розчину (л) нітратної кислоти з масовою часткою кислоти 10 % ( $\rho = 1,054 \text{ г/см}^3$ ), що витратиться на повне розчинення одержаного срібла.

*Розв'язок*

**А** 1. Обчислюємо вихідну масу пластинки:

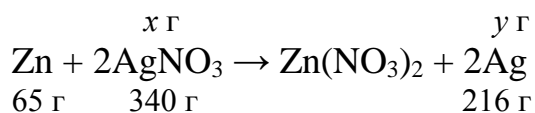
14,44 г становить 144,4%

$$m(\text{пласт.}) \text{ --- } 100\%$$

$$m(\text{пласт.}) = \frac{14,44 \text{ г} \cdot 100\%}{144,4\%} = 10 \text{ г}$$

$$\Delta m(\text{практ.}) = 14,44 \text{ г} - 10 \text{ г} = 4,44 \text{ г}$$

**Б** Обчислимо масу аргентум нітрату, що прореагував, та масу срібла, що осіла на пластинці:



$$\Delta m(\text{т.}) = 216 \text{ г} - 65 \text{ г} = 151 \text{ г}$$

Обчислюємо масу  $\text{AgNO}_3$ , що прореагував:

$$\Delta m(\text{практ.}) = 4,44 \text{ г} \text{ ----- } \Delta m(\text{теор.}) = 151 \text{ г}$$

$$x \text{ г AgNO}_3 \text{ ----- } 340 \text{ г AgNO}_3$$

$$x (\text{AgNO}_3) = \frac{340 \text{ г} \cdot 4,44 \text{ г}}{151 \text{ г}} = 10 \text{ г}$$

Обчислюємо масу срібла, що осіла на пластинці:

$$\Delta m(\text{практ.}) = 4,44 \text{ г} \text{ ----- } \Delta m(\text{теор.}) = 151 \text{ г}$$

$$y \text{ г Ag} \text{ ----- } 216 \text{ г Ag}$$

$$y (\text{Ag}) = \frac{216 \text{ г} \cdot 4,44 \text{ г}}{151 \text{ г}} = 6,35 \text{ г}$$

**В** Обчислюємо масу розчину нітратної кислоти, що витратиться на розчинення осажденного срібла:

$$6,35 \text{ г} \quad a \text{ г}$$



$$324 \text{ г} \quad 252 \text{ г}$$

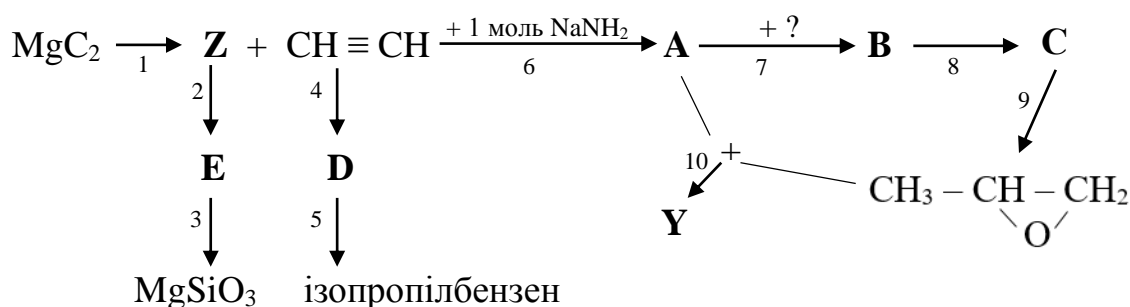
$$a(\text{HNO}_3) = \frac{6,35 \text{ г} \cdot 252 \text{ г}}{324 \text{ г}} = 4,94 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ну HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{w(\text{HNO}_3)} = \frac{4,94 \text{ г}}{0,1} = 49,4 \text{ г}$$

$$V(\text{р-ну HNO}_3) = \frac{m(\text{р-ну HNO}_3)}{\rho} = \frac{49,4 \text{ г}}{1,054 \text{ г/см}^3} = 46,87 \text{ см}^3 = 0,4687 \text{ л}$$

#### Задача 4. (14 балів)

Складіть рівняння хімічних реакцій за нижче наведеною схемою, зазначивши умови їх проведення:



1. Запишіть формули речовин **Z**, **E**, **D**, **A**, **B**, **C**, **Y**, що відповідають запропонованій схемі. Дайте назви усім речовинам у схемі.
2. Запишіть рівняння хімічних реакцій, що відповідають схемі перетворення. Зазначте їх типи та умови проходження.
3. Поясніть, чому речовина  $\text{CH} \equiv \text{CH}$  реагує з  $\text{NaNH}_2$ .
4. Дайте тривіальну назву ізопропілбензену.

## Розв'язок

### 1-2.

1.  $\text{MgC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{CH} \equiv \text{CH}$  (**Z** –  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , магній гідроксид)

2.  $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$  (**E** –  $\text{MgO}$ , магній оксид)

3.  $\text{MgO} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{MgSiO}_3$  (магній силікат)

4.  $3\text{CH} \equiv \text{CH} \xrightarrow{\text{C(акт.)}, 600^\circ\text{C}}$



(**D** –  $\text{C}_6\text{H}_6$ , бензен)

5. (ізопропілбензен)

6.  $\text{CH} \equiv \text{CH} + 1 \text{ моль } \text{NaNH}_2 \rightarrow \text{CH} \equiv \text{CNa} + \text{NH}_3 \uparrow$  (**A** – натрій ацетеленід)

7.  $\text{CH} \equiv \text{CNa} + \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{NaBr}$  (**B** – пропін)

8.  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$  (**C** – пропен)

9.  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{+\text{кат. Ag}} \text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\text{CH}} - \text{CH}_2$

10.  $\text{CH} \equiv \text{CNa} + \text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C} - \underset{\text{ONa}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$  (**Y** – натрій пент-4-ин-2-олят)

3. Ацетилен реагує з  $\text{NaNH}_2$  через кислотний характер атому Н біля потрійного зв'язку.

4. Ізопропілбензен – кумол

### Задача 5. (14 балів)

Суміш метану, етену й ацетилену об'ємом 560 мл (н.у.) може знебарвити розчин брому в тетрачлорометані об'ємом максимум 40 мл, масова частка брому в якому становить 5% (густина  $1,6 \text{ г/см}^3$ ). Для повного поглинання вуглекислого газу, що утвориться у результаті спалювання такого ж об'єму вихідної суміші, потрібно 400 мл розчину натрій гідроксиду із концентрацією лугу  $0,2 \text{ моль/л}$ . Визначте об'ємні частки газів у вихідній суміші.

## Розв'язок

1. Обчислюємо кількість суміші, що дана за умовою задачі:

$$n(\text{сум.}) = \frac{V(\text{сум.})}{V_m} = \frac{0,56 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,025 \text{ моль}$$

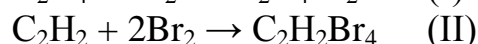
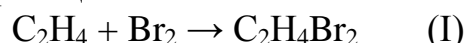
2. Обчислюємо кількість брому:

$$m(\text{р-ну Br}_2) = \rho V = 1,6 \cdot 40 = 64 \text{ (г)}$$

$$m(\text{Br}_2) = m(\text{р-ну Br}_2) \cdot w(\text{Br}_2) = 64 \cdot 0,05 = 3,2 \text{ (г)}$$

$$n(\text{Br}_2) = \frac{m(\text{Br}_2)}{M(\text{Br}_2)} = \frac{3,2 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 0,02 \text{ моль}$$

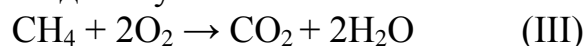
3. З бромною водою реагує етен та ацетилен. Отже записуємо рівняння хімічних реакцій:



Припустимо, що суміш містить  $x$  моль  $\text{CH}_4$ ,  $y$  моль  $\text{C}_2\text{H}_4$  та  $z$  моль  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

З рівняння (I) і (II) випливає, що  $n(\text{Br}_2) = (y + 2z)$  моль.

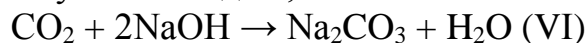
4. Обчислимо кількість речовини  $\text{CO}_2$ , що виділиться у результаті спалювання вихідної суміші:





З рівнянь (III), (IV), (V) випиває, що всього утвориться  $(x + 2y + 2z)$  моль  $\text{CO}_2$ .

5. За умовою задачі,  $\text{CO}_2$  поглинається розчином  $\text{NaOH}$ , отже:



$$n(\text{NaOH}) = V(\text{р-ну NaOH}) \cdot C(\text{NaOH}) = 0,4 \text{ л} \cdot 0,2 \text{ моль/л} = 0,08 \text{ моль}$$

З рівняння (VI) бачимо, що  $n(\text{CO}_2) = 1/2n(\text{NaOH}) = 0,5 \cdot 0,08 \text{ моль} = 0,04 \text{ моль}$

6. Складаємо систему рівнянь:

$$\begin{cases} x + y + z = 0,025 & | \times 2 \\ x + 2y + 2z = 0,04 \\ y + 2z = 0,02 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 2y + 2z = 0,05 \\ x + 2y + 2z = 0,04 \\ y = 0,02 - 2z \end{cases} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Віднімаємо друге рівняння від} \\ \text{першого: } x = 0,01 \end{array} \right\}$$

З першого рівняння:  $y = 0,025 - z - 0,01$

$$y = 0,015 - z$$

За третім рівнянням:  $0,015 - z = 0,02 - 2z$

$$-z + 2z = 0,02 - 0,015$$

$$z = 0,005$$

$$y = 0,02 - 2 \cdot 0,005$$

$$y = 0,01$$

Отже,  $x = 0,01$ ,  $y = 0,01$ ,  $z = 0,005$

Обчислюємо об'ємні частки суміші:

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{n(\text{C}_2\text{H}_2)}{n(\text{сум.})} = \frac{0,005 \text{ моль}}{0,025 \text{ моль}} = 0,2 \text{ або } 20\%$$

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{n(\text{C}_2\text{H}_4)}{n(\text{сум.})} = \frac{0,01 \text{ моль}}{0,025 \text{ моль}} = 0,4 \text{ або } 40\%$$

$$\varphi(\text{CH}_4) = 100\% - 20\% - 40\% = 40\%$$

Відповідь: вихідна суміш містить 20%  $\text{C}_2\text{H}_2$ , 40%  $\text{C}_2\text{H}_4$ , 40%  $\text{CH}_4$ .

### Задача 6. (15 балів)

Етилетаноат масою 8,8 г піддали кислотному гідролізу. До одержаного розчину додали 100 мл розчину натрій гідроксиду із концентрацією лугу 8 моль/л. Одержаний розчин упарили. Сухий залишок, що утворився, прожарили. Одержаний при цьому газ прореагував із хлором, який отримали в результаті розчинення манган(IV) оксиду масою 104,4 г у хлоридній кислоті. Після закінчення реакції хлорування газоподібні речовини поглинув розчин натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 10% (густина 1,11 г/см<sup>3</sup>). Обчисліть об'єм розчину лугу, що витратили на поглинання газів.

*Розв'язок*

1. Складаємо рівняння хімічної реакції, що ілюструє розчинення у воді оцтового ангідриду:



$$n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = \frac{m}{M} = \frac{8,8 \text{ г}}{88 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

З рівняння (I) випливає:  $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = 0,1 \text{ моль}$

2. Складаємо рівняння хімічної реакції, що ілюструє взаємодію одержаного розчину з натрій гідроксидом (лише етанова кислота взаємодіє з натрій гідроксидом):
- $$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{II})$$
- $$n(\text{NaOH}) = C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{р-ну NaOH}) = 0,1 \text{ л} \cdot 8 \text{ моль/л} = 0,8 \text{ моль}$$
- З рівняння (II) бачимо, що із 0,1 моль  $\text{CH}_3\text{COOH}$  прореагувало 0,1 моль  $\text{NaOH}$  і утворилося 0,1 моль  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Отже, одержаний розчин містить: 0,8 моль – 0,1 моль = 0,7 моль  $\text{NaOH}$  і 0,1 моль  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , які після упарювання перейшли у сухий залишок.
3. Складаємо рівняння хімічної реакції, що відбувається під час прожарювання сухого залишку:
- $$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_4 \uparrow \quad (\text{III})$$
- З рівняння (III) випливає:  $n(\text{CH}_4) = n(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,1 \text{ моль}$ , бо луг у надлишку.
4. Обчислюємо кількість хлору, що виділилася при взаємодії манган(IV) оксиду з хлоридною кислотою:
- $$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow \quad (\text{IV})$$
- $$n(\text{MnO}_2) = \frac{m(\text{MnO}_2)}{M(\text{MnO}_2)} = \frac{104,4 \text{ г}}{87 \text{ г/моль}} = 1,2 \text{ моль}$$
- З рівняння (IV) випливає:  $n(\text{Cl}_2) = n(\text{MnO}_2) = 1,2 \text{ моль}$
5. Складаємо рівняння хімічної реакції взаємодії метану з хлором:
- $$\text{CH}_4 + 4\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + 4\text{HCl} \quad (\text{V})$$
- З рівняння (V) випливає, що з 0,1 моль метану прореагувало  $0,1 \cdot 4 = 0,4 \text{ моль}$   $\text{Cl}_2$  й утворилося 0,4 моль  $\text{HCl}$ . Отже, надлишок хлору кількістю речовини  $1,2 \text{ моль} - 0,4 \text{ моль} = 0,8 \text{ моль}$  і утворений хлороводень прореагували з лугом:
- $$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{VI})$$
- $$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{VII})$$
- З рівняння (VI) випливає:  $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{Cl}_2) = 2 \cdot 0,8 \text{ моль} = 1,6 \text{ моль}$
- З рівняння (VII) випливає:  $n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl}) = 0,4 \text{ моль}$
- Отже, усього витратили  $1,6 + 0,4 = 2 \text{ моль}$  лугу
6. Обчислюємо об'єм розчину лугу, що витратили на поглинання газів:
- $$m(\text{NaOH}) = M(\text{NaOH}) \cdot n(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 80 \text{ г}$$
- $$m(\text{р-ну NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{w(\text{NaOH})} = \frac{80 \text{ г}}{0,1} = 800 \text{ г}$$
- $$V(\text{р-ну NaOH}) = \frac{m(\text{р-ну NaOH})}{\rho} = \frac{800 \text{ г}}{1,11 \text{ г/см}^3} = 720 \text{ см}^3$$
- Відповідь: 720  $\text{см}^3$  розчину лугу витратили на поглинання газів ( $\text{Cl}_2$  та  $\text{HCl}$ ).

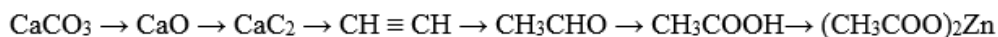
### Практичний тур

#### **Завдання 1. Синтез речовин (10 балів)**

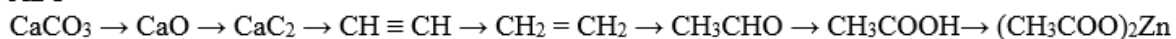
Запропонуйте рівняння хімічних реакцій, за допомогою яких можна синтезувати цинк ацетат з кальцій карбонату. Зазначте умови проходження хімічних реакцій та дайте назви проміжним продуктам, що в результаті них утворюються.

### Розв'язок

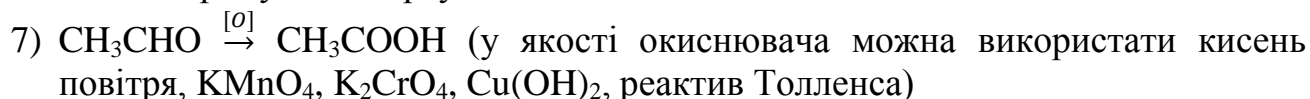
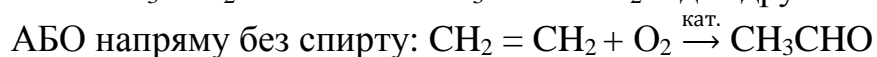
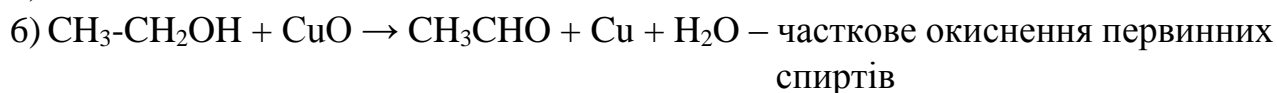
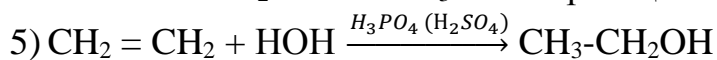
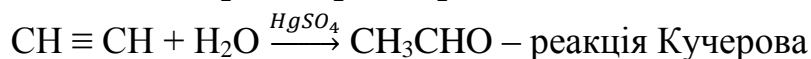
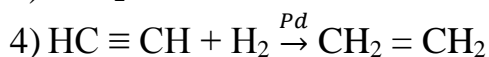
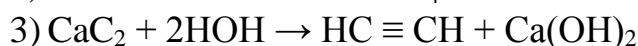
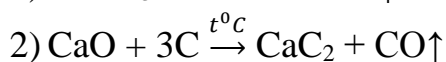
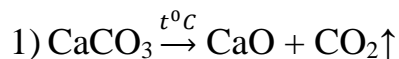
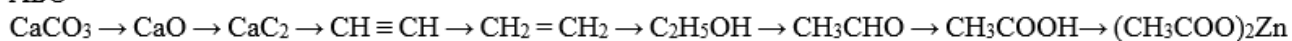
Можливі різні схеми синтезу. Наприклад:



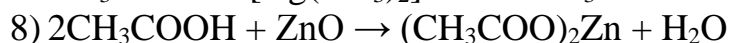
АБО



АБО



АБО



### Завдання 2. Розпізнавання речовин (10 балів)

У десяти пронумерованих пробірках містяться водні розчини: хлоридної кислоти, натрій гідроксиду, натрій карбонату, амоній хлориду, плюмбум(ІІ) нітрату, натрій сульфату, барій хлориду, аргентум нітрату, алюміній сульфату та калій йодиду.

**А** Складіть план(таблицю) віртуального експерименту по розпізнаванню речовин, що знаходяться в пробірках, виконавши якнайменше хімічних реакцій. Зауважте, що із *додаткових речовин/реагентів* у вас є лише індикаторний папір.

**Б** Опишіть поетапно хід виконання експерименту та запишіть рівняння хімічних реакцій, що супроводжують процес розпізнавання речовин, у молекулярному вигляді.

**В** Запишіть рівняння хімічних реакцій, що підтверджують проходження проміжних процесів, або ж кінцевий їх перебіг там, де це потрібно.

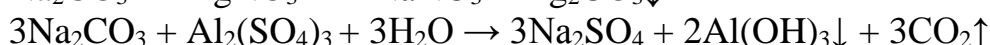
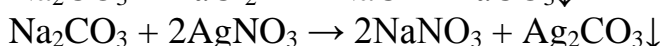
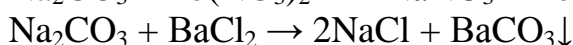
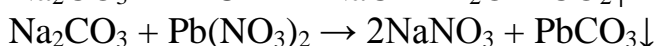
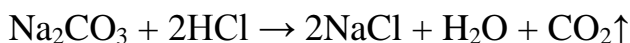
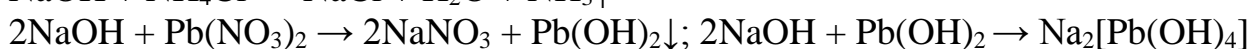
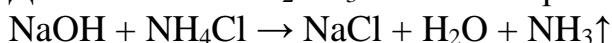
## Розв'язок

### А 1. План віртуального експерименту розпізнавання речовин.

спостереження речовини	Речовини за умовою задачі							
	HCl	NH <sub>4</sub> Cl	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	BaCl <sub>2</sub>	AgNO <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	KI
NaOH	—	↑ р.зап.	↓б.р-ся	—	—	↓ ч.	↓б.р-ся	—
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	↑	—	↓б.	—	↓б.	↓ б.	↓б. + ↑	—
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>				↓б.				↓
BaCl <sub>2</sub>				↓б.				—
AgNO <sub>3</sub>				↓б.				↓ж.

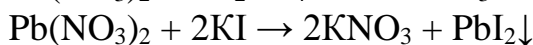
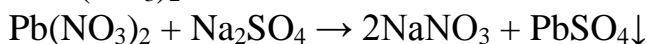
**Б, В. 1.** Установлюємо за допомогою індикаторного паперу розчини, що мають лужну реакцію середовища. Це будуть NaOH і Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

**2.** Діємо NaOH і Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> на всі інші речовини:

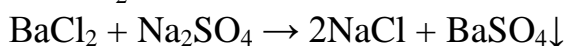


**3.** Невідомі речовини Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> і KI можна розпізнати за допомогою дії розчинами:

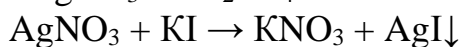
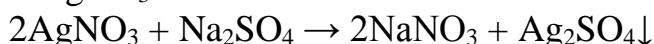
– Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>:



– BaCl<sub>2</sub>:



– AgNO<sub>3</sub>:

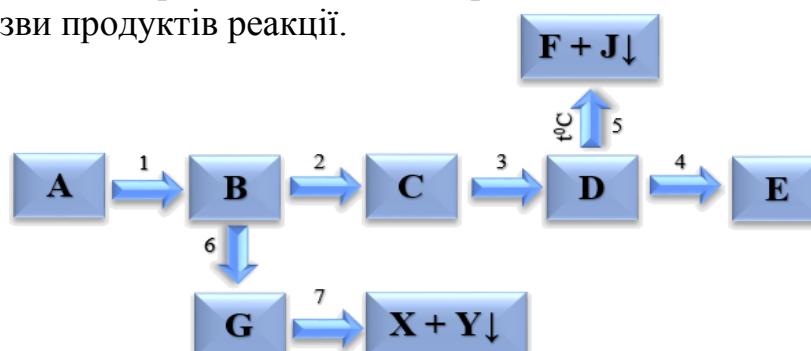


### Завдання 3. Відеозадача (10 балів)

Перегляньте відеоряд дослідів та виконайте наступні завдання.

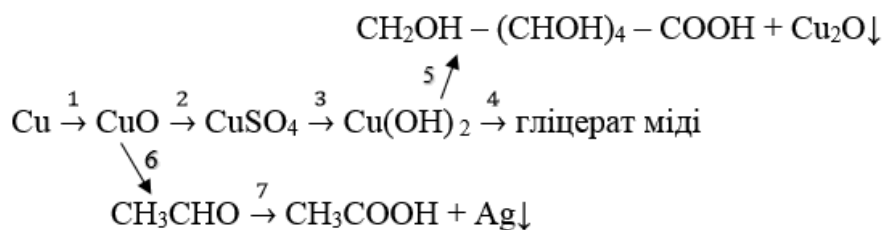
**1.** Визначте речовини **A, B, C, D, E, F, J, G, X, Y** та складіть за схемою генетичний ланцюг їх перетворень.

**2.** Запишіть відповідні рівняння хімічних реакцій. Укажіть ознаки реакцій, їх типи та назви продуктів реакції.





Розв'язок



**A** – Cu (мідь)

**E** – гліцерат міді

**B** – CuO (купрум(II) оксид)

**F** – глюконова кислота

**C** – CuSO<sub>4</sub> (купрум(II) сульфат)

**G** – етаналь

**D** – Cu(OH)<sub>2</sub> (купру(II) гідроксид)

**X** – етанова кислота + **Y** срібло↓

1)  $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$  – реакція сполучення,

утворюється чорний колір на мідній дротинці

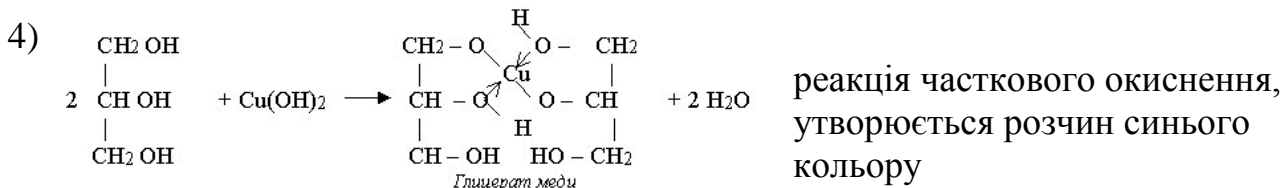
2)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  – реакція обміну,

осад чорного кольору розчиняється і

утворюється розчин блакитного кольору.

3)  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$  – реакція обміну,

утворюється осад синього кольору



5)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{CH}_2\text{OH} - (\text{CHOH})_4 - \text{CHO} \xrightarrow{t^0} \text{CH}_2\text{OH} - (\text{CHOH})_4 - \text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
реакція часткового окиснення, розчин синього кольору, який при нагріванні набуває моркв'яного забарвлення

6)  $\text{CuO} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  – неповне окиснення,

чорний колір переходить у

червонуватий наліт міді

7)  $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{Ag} \downarrow + 4\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$