

Розв'язки завдань
II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2024-2025 навчального року
10 клас

Завдання 1. Тести (10 балів)

Завдання	Правильні відповіді
1.1.	В, Д
1.2.	Б, Г
1.3.	А, В, Д
1.4.	Б, Д
1.5.	Г

Завдання 2. (3 бали)

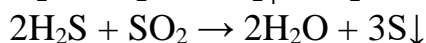
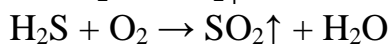
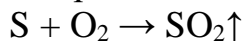
Розв'язок

Елемент **А** – Карбон (С), **Б** – Оксиген (О), **В** – Літій (Li)
 Сполуки **АБ₂** – CO₂, луг LiOH, сіль **В₂АБ₃** – Li₂CO₃

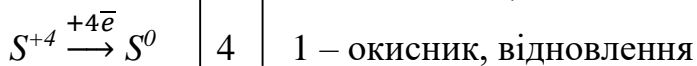
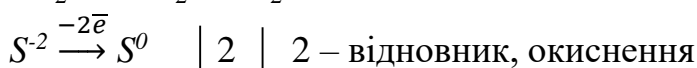
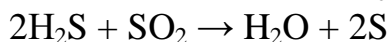
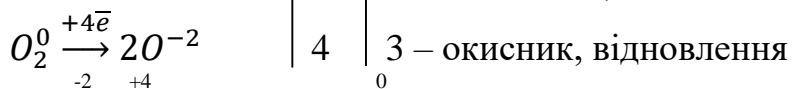
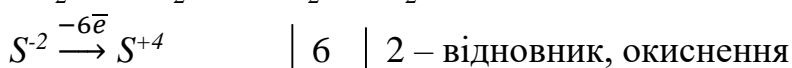
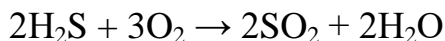
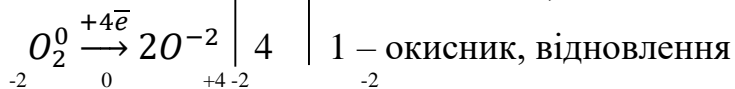
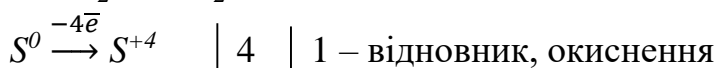
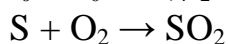
Завдання 3. (9 балів)

Розв'язок

3.1. Складіть рівняння хімічних реакцій, визначаючи речовини А, В, С, D, E:



Отже, речовини А – S, В – O₂, С – SO₂, D – H₂S, E – H₂O



3.2. Обчисліть масову частку сполуки **D** у розчині:

Обчислюємо масу гідроген сульфід:

$$n(H_2S) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,025 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,001 \text{ моль}$$

$$m(H_2S) = n \cdot M = 0,001 \text{ моль} \cdot 34 \text{ г/моль} = 0,034 \text{ г}$$

Обчислюємо масу води:

$$m(H_2O) = \rho \cdot V = 1 \text{ г/мл} \cdot 800 \text{ мл} = 800 \text{ г}$$

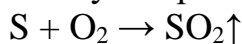
Обчислюємо масу розчину:

$$m(\text{р-ну}) = 800 \text{ г} + 0,034 \text{ г} = 800,034 \text{ г}$$

Обчислюємо масову частку сульфідної кислоти у розчині:

$$w(H_2S) = \frac{m(H_2S)}{m_{p-ny}} = \frac{0,034 \text{ г}}{800,034 \text{ г}} = 0,000042 \cdot 100\% = 0,0042\%$$

3.3. Записуємо рівняння хімічної реакції, що відбувається за схемою:



Обчислюємо кількість речовини сірки: 1 моль S --- 297 кДж

x моль S --- 14,85 кДж

$$x = \frac{1 \text{ моль} \cdot 14,85 \text{ кДж}}{297 \text{ кДж}} = 0,05 \text{ моль}$$

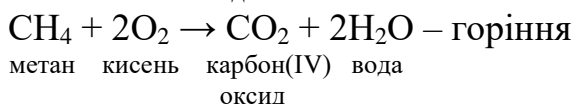
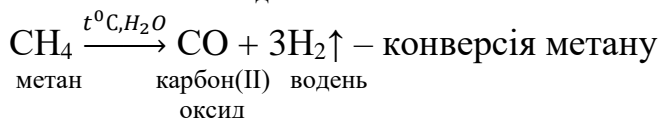
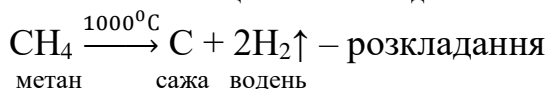
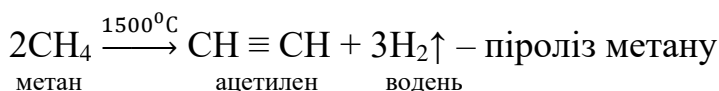
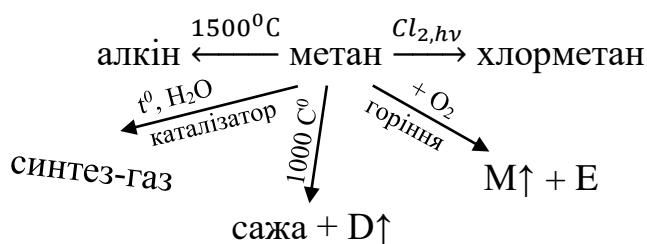
Визначаємо масу сірки:

$$m(S) = n \cdot M = 0,05 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 1,6 \text{ г}$$

Завдання 4. (8 балів)

Розв'язок

4.1. Записуємо рівняння хімічних реакцій, що відбуваються за схемою:



4.2. Визначаємо молекулярну формулу одного з компонентів суміші.

Знаходимо молярну масу речовини:

$$M(C_xH_y) = M_{\text{пов.}} \cdot D_{\text{пов.}} = 29 \cdot 1,45 = 42 \text{ г/моль}$$

Знаходимо найпростішу формулу вуглеводню:

$$\frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14 : 14,3 = 1 : 2, \text{ отже найпростіша формула } CH_2$$

Знаходимо справжню формулу вуглеводню:

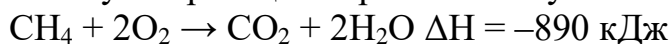
$$\frac{M(C_xH_y)}{M(CH_2)} = \frac{42}{14} = 3, \text{ отже справжня/істина формула } C_3H_6 - \text{пропен}$$

4.3. Знаходимо об'єм метану: 1 м³ (біогазу) --- 100%

x м³ (метану) --- 70%

$$x = \frac{1000 \text{ л} \cdot 70\%}{100\%} = 700 \text{ л}$$

Записуємо реакцію горіння метану:



З 1 моль метану утвориться 22,4 л його об'єм.

$$V(CH_4) = n \cdot V_m = 1 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 22,4 \text{ л}$$

Обчислюємо кількість теплоти, що виділяється при згорянні метану:

22,4 л CH_4 --- 890 кДж

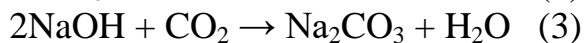
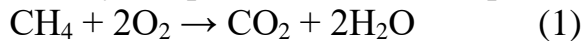
700 л CH_4 --- x кДж

$$x = \frac{700\text{л} \cdot 890\text{кДж}}{22,4\text{л}} = 27812,5 \text{ кДж}$$

Завдання 5. (10 балів)

Розв'язок

1. Записуємо рівняння хімічних реакцій, що відбуваються за умовою задачі:



2. Обчислюємо кількість речовини утвореної соди:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,5 \text{ л} \cdot 2,5 \text{ моль/л} = 1,25 \text{ моль}$$

3. За рівнянням (3) кількість речовини вуглекислого газу і соди однакова:

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \Rightarrow n(\text{CO}_2) = 1,25 \text{ моль}$$

4. Нехай $V(\text{CO}_2) = x$ л, тоді за рівнянням (1) $V(\text{CO}_2)$ також дорівнює x . За умовою задачі $V(\text{C}_2\text{H}_6) = (22,4 - x)$ л. Об'єм вуглекислого газу, що утворився з етану за рівнянням (2) удвічі більший $V_2(\text{CO}_2) = 2 \cdot (22,4 - x)$.

$$\text{Складаємо рівняння: } x + 2 \cdot (22,4 - x) = 28$$

$$x = 16,8 \text{ л} - \text{об'єм метану}$$

5. Обчислюємо об'ємні частки газів у вихідній суміші:

$$\varphi(\text{CH}_4) = \frac{16,8 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} = 0,75 \cdot 100\% = 75\%$$

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_6) = 100\% - 75\% = 25\%$$

МАКСИМАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ БАЛІВ – 40