

Відповіді на завдання I етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії
2026
10 клас

Задача 1. (15 балів)

1.1.

Невідома речовина не може містити інших елементів, окрім натрію, карбону, гідрогену та кисню, оскільки лише вони входять до складу продуктів спалювання.

Знайдемо кількості та маси відповідних елементів:

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2,39 \text{ г} / 106 \text{ г/моль} = 0,0225 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}) = 0,0225 \text{ моль} \cdot 2 = 0,045 \text{ моль}, m(\text{Na}) = 0,045 \text{ моль} \cdot 23 \text{ г/моль} \approx 1,04 \text{ г}$$

$$n(\text{C}) = 0,0225 \text{ моль} \cdot 1 = 0,0225 \text{ моль}, m(\text{C}) = 0,0225 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} \approx 0,27 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 0,0225 \text{ моль} \cdot 3 = 0,0675 \text{ моль}, m(\text{O}) = 0,0675 \text{ моль} \cdot 16 \text{ г/моль} \approx 1,08 \text{ г}$$

$$n(\text{CO}_2) = 1,51 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,0674 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = 0,0674 \text{ моль} \cdot 1 = 0,0674 \text{ моль}, m(\text{C}) = 0,0674 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} \approx 0,81 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 0,0674 \text{ моль} \cdot 2 = 0,1348 \text{ моль}, m(\text{O}) = 0,1348 \text{ моль} \cdot 16 \text{ г/моль} \approx 2,16 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 1,22 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,0677 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 0,0677 \text{ моль} \cdot 2 = 0,1354 \text{ моль}, m(\text{H}) = 0,1354 \text{ моль} \cdot 1 \text{ г/моль} \approx 0,14 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 0,0677 \text{ моль} \cdot 1 = 0,0677 \text{ моль}, m(\text{O}) = 0,0677 \text{ моль} \cdot 16 \text{ г/моль} \approx 1,08 \text{ г}$$

Знайдемо суму мас натрію гідрогену та карбону (зверніть увагу, елемент є в складі і натрій карбонату і в карбон(IV) оксиду) в невідомій речовині:

$$m(\text{Na}) + m(\text{C}) + m(\text{H}) = 1,04 \text{ г} + 0,27 \text{ г} + 0,81 \text{ г} + 0,14 \text{ г} = 2,26 \text{ г}.$$

Отже в невідомій речовині є ще кисень:

$$m(\text{O}) = 3,69 \text{ г} - 2,26 \text{ г} = 1,43 \text{ г}$$

$$\text{Це відповідає } n(\text{O}) = 1,43 \text{ г} / 16 \text{ г/моль} = 0,0894 \text{ моль}$$

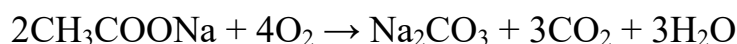
Знаходимо співвідношення кількостей елементів у невідомій речовині:

$$n(\text{Na}) : n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,045 : (0,0225 + 0,0674) : 0,1354 : 0,0894 = 0,045 : 0,0899 : 0,1354 : 0,0894 = 1 : 2 : 3 : 2$$

Отже, формула речовини $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ або CH_3COONa . Назва: натрій етаноат (натрій ацетат)

1.2.

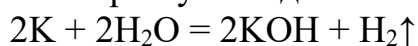
Рівняння реакції:



Розбаловка: встановлення формули речовини 10 б, номенклатурна назва 2 б, рівняння реакції 3 б

Задача 2. (15 балів)

Калій реагує з водою за наступним рівнянням:



$$n(\text{K}) = 8 \text{ г} / 39 \text{ г/моль} = 0,205 \text{ моль}$$

Під час реакції утворюється така ж кількість калій гідроксиду та вдвічі менша – водню (що вилітає зі склянки):

$$n(\text{KOH}) = 0,205 \text{ моль}, m(\text{KOH}) = 0,205 \text{ моль} \cdot 56 \text{ г/моль} = 11,49 \text{ г}$$

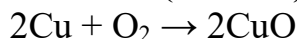
$$n(\text{H}_2) = 0,205 \text{ моль} / 2 = 0,1025 \text{ моль}, m(\text{H}_2) = 0,1025 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 0,205 \text{ г}$$

Тоді $m(\text{розчину}) = 8 \text{ г} + 50 \text{ г} - 0,205 \text{ г} = 57,795 \text{ г}$

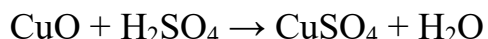
$$W(\text{KOH}) = 11,49 \text{ г} / 57,795 \text{ г} = 0,199$$

Розбаловка: обчислення масової частки розчиненої речовини – 10 б, рівняння реакції – 5 б.

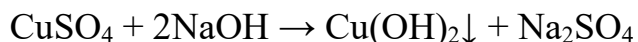
Задача 3 (20 балів)



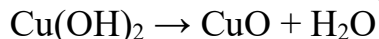
Cu – мідь



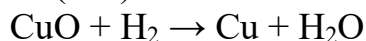
CuO – купрум(II) оксид



CuSO₄ – купрум(II) сульфат



Cu(OH)₂ – купрум(II) гідроксид



CuO – купрум(II) оксид

Розбаловка: кожне рівняння – 3 б (всього 15 б), назва кожної речовини – 1 б (всього 5 б).

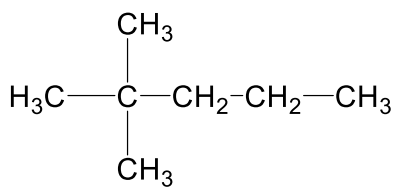
Задача 4. (25 балів)

$$M(\text{C}_x\text{H}_y) = D_{\text{H}_2} \cdot M(\text{H}_2) \quad 50 \cdot 2 = 100 \text{ г/моль}$$

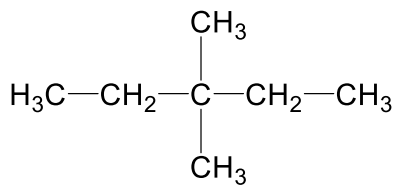
Знаходимо співвідношення:

$$x:y = \frac{w(\text{C})}{A_r(\text{C})} : \frac{w(\text{H})}{A_r(\text{H})} = \frac{84}{12} : \frac{16}{1} = 7:16$$

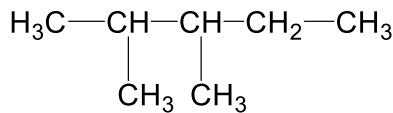
Емпірична формула: C₇H₁₆



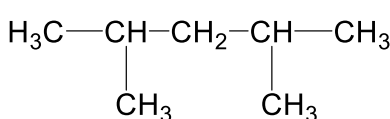
2,2-диметилпентан



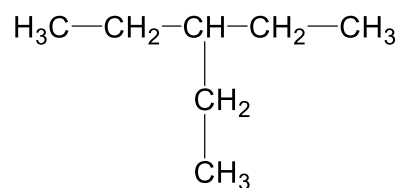
3,3-диметилпентан



2,3-диметилпентан



2,4-диметилпентан

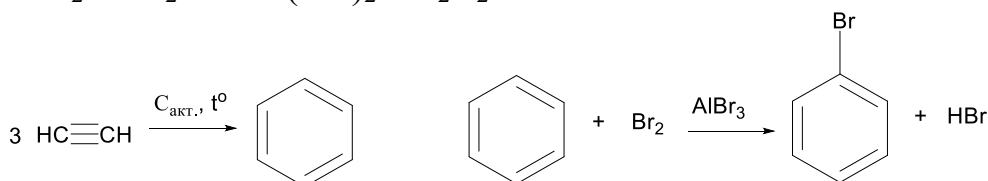
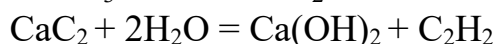
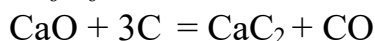


3-етилпентан

Розбаловка: виведення емпіричної формули вуглеводню – 5 б, структурна формула кожного ізомеру, що задовільняє умову задачі – 2 б (всього 10 б), назва кожного ізомеру, що задовільняє умову задачі – 2 б (всього 10 б).

Задача 5 (15 балів)

А – CaO, Б – CaC₂, В – C₂H₂, Г – C₆H₆



C₂H₂ застосовують в газозварюванні.

Розбаловка: кожна розшифрована речовина – 2 б (всього 4 б), кожне записане рівняння реакції – 2 б (всього 10 б), застосування C₂H₂ – 1 б.

Задача 6 (10 балів)

6.1.

Піроліз алкану – це реакція розщеплення С–С зв'язку: алкан розпадається на алкен і алкан меншої молярної маси.

Кількості атомів гідрогену в молекулах вуглеводнів А, Б і В відносяться як 5 : 2 : 3. Оскільки алкан А містить парну кількість атомів гідрогену, найменше можливе співвідношення кількостей атомів гідрогену становить 10 : 4 : 6.

Отже, молекула алкану А містить 10 атомів Гідрогену, тому його формула C_4H_{10} .

Вуглеводень Б є алкеном і містить 4 атоми Гідрогену, тому його формула C_2H_4 .

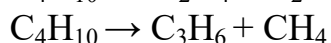
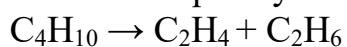
Вуглеводень В є алканом і містить 6 атомів Гідрогену, тому його формула C_3H_8 .

6.2.

Внаслідок піролізу може ще утворитись пропен та метан.

6.3.

Рівняння піролізу:



*Розбаловка: кожна розшифрована речовина (А, Б, В) – 2 б (всього 6 б),
правильно вказані альтернативні продукти піролізу (пропен та метан) – 2 б
кожне записане рівняння реакції – 1 б (всього 2 б).*