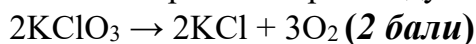


Відповіді на завдання I етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії 2026
9 клас

Задача 1. (8 балів)

Запишемо рівняння розкладу калій хлорату:



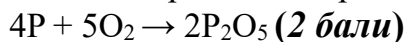
За рівнянням реакції з 2 моль KClO_3 утворюється 3 моль O_2 . Отже, з 3 моль KClO_3 утвориться:

$$n(\text{O}_2) = 3 \cdot 3 / 2 = 4,5 \text{ моль. (1 бали)}$$

Обчислимо кількість речовини фосфору:

$$n(\text{P}) = m(\text{P}) / M(\text{P}) = 62 / 31 = 2 \text{ моль. (1 бал)}$$

Запишемо рівняння горіння фосфору до фосфор(V) оксиду:



За рівнянням реакції для спалювання 4 моль P потрібно 5 моль O_2 . Для спалювання 2 моль P потрібно:

$$n(\text{O}_2) = 2 \cdot 5 / 4 = 2,5 \text{ моль. (1 бали)}$$

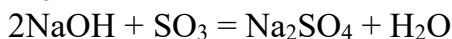
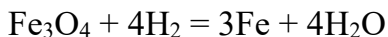
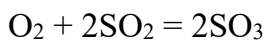
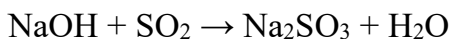
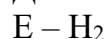
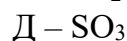
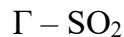
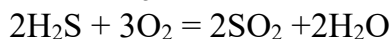
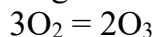
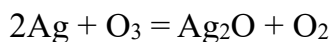
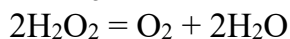
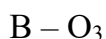
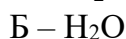
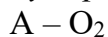
Оскільки 4,5 моль > 2,5 моль, кисню достатньо (1 бал).

Задача 2. (20 балів)

Кожна правильно розгадана речовина – 2 бали. Разом 12 балів

Кожне правильно написане та урівняне рівняння — 1 бал (за неурівняне рівняння — 0,5 бала).

Сумарно 8 балів



Задача 3 (10 балів)

Обчислимо масу витраченого пального:

$$m(\text{C}_8\text{H}_{18}) = (1200 / 100) \cdot 12 = 144 \text{ кг (1 бал)}$$

Запишемо рівняння реакції повного горіння ізооктану:



Обчислимо кількість речовини ізооктану:

$$M(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 8 \cdot 12 + 18 \cdot 1 = 114 \text{ г/моль. (1 бал)}$$

$$n(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 144\,000 / 114 \approx 1263,16 \text{ моль. (1 бал)}$$

Обчислимо кількість речовини кисню, необхідну для горіння.

За рівнянням реакції на 2 моль C_8H_{18} потрібно 25 моль O_2 :

$$n(\text{O}_2) = 1263,16 \cdot 25 / 2 \approx 15\,789,47 \text{ моль. (2 бали)}$$

Обчислимо об'єм кисню за нормальних умов:

$$V(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot 22,4 \approx 15\,789,47 \cdot 22,4 \approx 353\,684,21 \text{ л. (1 бали)}$$

Оскільки об'ємна частка кисню в повітрі становить 21%, то:

$$V(\text{пов.}) = V(\text{O}_2) / 0,21 = 353\,684,21 / 0,21 \approx 1\,684\,210,52 \text{ л} \approx 1\,684,21 \text{ м}^3 \text{ (2 бали)}$$

Задача 4. (12 балів)

4.1.

Маса йоду, що перейшов у гексан:

$$m(\text{I}_2, \text{органічний}) = 1,50 - 0,30 = 1,20 \text{ г. (1 бал)}$$

Маса гексану:

$$m(C_6H_{14}) = \rho \cdot V = 0,660 \cdot 25,0 = 16,5 \text{ г. (1 бал)}$$

Масова частка йоду в органічному шарі:

$$\omega(I_2) = m(I_2) / m(\text{розчину}) \cdot 100\%.$$

$$\omega(I_2, \text{органічний}) = 1,20 / (16,5 + 1,20) \cdot 100\% \approx 6,8 \%. (3 бали)$$

Масова частка йоду у водному шарі.

$$\omega(I_2, \text{водний}) = 0,30 / (100 + 0,30) \cdot 100\% \approx 0,3 \%. (3 бали)$$

4.2.

Маса йоду, вилученого під час другої екстракції:

$$m(I_2, \text{друга екстракція}) = 0,30 - 0,06 = 0,24 \text{ г. (1 бали)}$$

Загальна маса вилученого йоду:

$$m(I_2, \text{вилучений}) = 1,20 + 0,24 = 1,44 \text{ г. (1 бали)}$$

Обчислимо загальний відсоток вилучення:

$$\eta = m(I_2, \text{вилучений}) / m(I_2, \text{початкова}) \cdot 100\%.$$

$$\eta = 1,44 / 1,50 \cdot 100\% = 96\%. (2 бали)$$

Задача 5 (20 балів)

Реакції з HCl:

Cu не реагує і залишається як нерозчинний залишок. (1 бал)



Маса міді: $m(Cu) = 64 \text{ г.}$

$$n(H_2) = 67,2/22,4 = 3 \text{ моль. (1 бали)}$$

З рівнянь реакцій $n(H_2) = n(Fe) + n(Mg)$, тому $x + y = 3$, де $x = n(Fe)$, $y = n(Mg)$.

Маса заліза і магнію разом: $m(Fe) + m(Mg) = 200 - 64 = 136 \text{ г,}$

$$\text{тому } 56x + 24y = 136.$$

Розв'язуємо систему:

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 56x + 24y = 136 \end{cases}$$

$$56x + 24y = 136 \text{ (правильно складена система рівнянь 5 балів)}$$

$$x = 2 \text{ моль (Fe), } y = 3 - 2 = 1 \text{ моль (Mg). (правильно розв'язана система рівнянь 4 бали)}$$

Знаходимо маси:

$$m(Fe) = 2 \times 56 = 112 \text{ г, (1 бал)}$$

$$m(Mg) = 1 \times 24 = 24 \text{ г. (1 бал)}$$

Масові частки:

$$\omega(Cu) = 64/200 \times 100\% = 32\%, (1 бал)$$

$$\omega(Fe) = 112/200 \times 100\% = 56\%, (1 бал)$$

$$\omega(Mg) = 24/200 \times 100\% = 12\%. (1 бал)$$

Задача 6 (30 балів)

6.1. (кожна правильна формула речовини 0,5 бала. Сумарно 3 бали).

натрій бромід — NaBr, алмаз — C, алюміній оксид — Al₂O₃, фтор — F₂, вуглекислий газ — CO₂, сірководень — H₂S.

6.2.

(кожний правильно визначений вид хімічного зв'язку 1 бал, кожна правильно визначена кристалічна ґратка 1 бал. Сумарно 12 балів).

NaBr — йонний зв'язок, йонна кристалічна ґратка.

C(алмаз) — ковалентний неполярний зв'язок, атомна кристалічна ґратка.

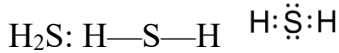
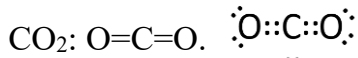
Al₂O₃ — йонний зв'язок, йонна кристалічна ґратка.

F₂ — ковалентний неполярний зв'язок, молекулярна кристалічна ґратка.

CO₂ — ковалентний полярний зв'язок, молекулярна кристалічна ґратка.

H₂S — ковалентний полярний зв'язок, молекулярна кристалічна ґратка.

6.3. (кожна правильно намальована формула 1 бал. Сумарно 4 бали).



6.4.

NaBr складається з йонів Na⁺ і Br⁻. (1 бал)

Al₂O₃ складається з йонів Al³⁺ і O²⁻. (1 бал)

6.5. (кожний правильно визначений ступінь окиснення елемента 0,5 бала. Сумарно 5 балів).

+1 -1 0 +3 -2 0 +4 -2 +1 -2

NaBr, C, Al₂O₃, F₂, CO₂, H₂S

6.6. (будь які правильно написані два рівняння реакції оцінюються по 2 бали кожне.

Сумарно 4 бали).

