



МОН, LV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ
И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Областен кръг, 11 февруари 2023 г.

Учебно съдържание VII клас

ОТГОВОРИ НА ЗАДАЧИТЕ

ПЪРВА ЧАСТ

| | | | | | | | | |
|---------|---|----|----|----|----|----|----|---|
| Задача | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Отговор | В | А | В | В | В | Г | А | А |
| Задача | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| Отговор | В | А | А | Б | Б | А | А | |

ВТОРА ЧАСТ

Забележка. Отговорите са примерни. Приемат се всички решения, които отговарят на условието на задачата. Приемат се всички възможни начини на изписване на химичните уравнения – молекулни, пълни йонни или съкратени йонни.

Задача 1. Литиево-йонни батерии (20 точки):

| № | Отговори | Точки |
|----|---|------------------------------|
| 1. | А-НCl Б-Н ₂ Г-Li ₂ O Д-Н ₂ O Е-CO ₂ Ж-Li ₂ CO ₃ А - солна киселина/хлороводород Ж - дилитиев карбонат/ литиев карбонат | 6×1 = 6 т. 2×1 = 2 т. |
| 2. | $4 \text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Li}_2\text{O}$ $\text{Li}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3$ | 2×2 = 4 т. |
| 3. | $M_r(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 73,8$ $w(\text{Li}) = 2A_r(\text{Li})/M_r(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 0,187$ $m(\text{Li}) = 10\,000 \times 10 + 4\,000\,000 \times 0,003 = 112\,000 \text{ kg} = 112 \text{ t}$ $m(\text{Li}_2\text{CO}_3) = m(\text{Li})/w(\text{Li}) = 599 \text{ t}$ (признава се $\approx 600 \text{ t}$) | 2 т. 2 т. 2 т. 2 т. |

Задача 2. Неизвестният алкален елемент (20 точки):

| № | Отговори | Точки |
|----|---|---------------------------------|
| 1. | $2A + Cl_2 \rightarrow 2ACl$ | 3 т. |
| 2. | Масата на хлора в Б е: $m(Cl) = m(Б) - m(А) = 2,42 \text{ g} - 1,71 \text{ g} = 0,71 \text{ g}$ $\frac{m(A)}{m(Cl)} = \frac{A_r(A)}{A_r(Cl)} \Rightarrow A_r(A) = \frac{m(A) \times A_r(Cl)}{m(Cl)} = \frac{1,71 \times 35,5}{0,71} = 85,5$ A – Rb, Б - RbCl | 1 т. 2 т. 2×0,5 т. = 1 т. |
| 3. | $2Rb + 2HCl \rightarrow 2RbCl + H_2\uparrow$ $RbH + HCl \rightarrow RbCl + H_2\uparrow$ $Rb_2O + 2HCl \rightarrow 2RbCl + H_2O$ $RbOH + HCl \rightarrow RbCl + H_2O$ | 4×2 т. = 8 т. |
| 4. | $2Rb + O_2 \rightarrow Rb_2O_2$ $2Rb + 2H_2O \rightarrow 2RbOH + H_2\uparrow$ | 2×2 т. = 4 т. |
| 5. | Малиновочервен/на хидроксидните йони (или OH^-). | 2×0,5 т. = 1 т. |

Задача 3. Затворената стъкленица (20 точки):

| № | Отговори | Точки |
|----|---|--|
| 1. | $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ $m(H_2O) = V(H_2O) \times \rho(H_2O) = 0,090 \text{ cm}^3 \times 0,9982 \text{ g/cm}^3 = 0,090 \text{ g}$ $\frac{m(Na)}{m(H_2O)} = \frac{A_r(Na)}{M_r(H_2O)} \Rightarrow m(Na) = \frac{A_r(Na) \times m(H_2O)}{M_r(H_2O)}$ $m(Na) = \frac{23 \times 0,09}{18} = 0,115 \text{ g}$ Реагирала част от парченцето Na = $\frac{0,115}{2,3} \times 100 = 5\%$ | 2 т. 1 т. 3 т. 1 т. |
| 2. | $w(Na) = \frac{2 \times A_r(Na)}{M_r(Na_2O)} = 0,742 \Rightarrow$ Продуктът е Na_2O $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$ $\frac{m(Na)}{m(O_2)} = \frac{4 \times A_r(Na)}{M_r(O_2)} \Rightarrow m(O_2) = \frac{m(Na) \times M_r(O_2)}{4 \times A_r(Na)}$ $m(O_2 \text{ необходим за взаимодействието}) = \frac{1,15 \times 32}{4 \times 23} = 0,40 \text{ g}$ $V(\text{стъкленица}) = 8 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 1600 \text{ cm}^3 = 1,6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $V(O_2 \text{ в стъкленицата}) = 0,21 \times 1,6 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 0,34 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $m(O_2 \text{ в стъкленицата}) = V(O_2) \times \rho(O_2) = 0,34 \times 10^{-3} \times 1,429 = 0,49 \times 10^{-3} \text{ kg} = 0,49 \text{ g}$ Да, кислородът в стъкленицата е достатъчен, за да протече взаимодействието докрай. | 1 т. 1 т. 3 т. 2 т. 1 т. 2 т. 1 т. |
| 3. | Натрият се съхранява под петрол/във вакуум/в парафин. <i>Приема се за вярно всяко едно от твърденията.</i> | 2 т. |