



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 7381101
лист 1

Решение:

1) $m = 2000 \text{ г}$

$$\rho(\text{сереб}) = 27 \cdot 10^4 \frac{\text{Ден}}{\text{см}}$$

$$\rho(\text{сереб}) = 0,87 \cdot 10^5 \frac{\text{Ден}}{\text{см}}$$

$$\rho(\text{стали}) = 0,84 \cdot 10^5 \frac{\text{Ден}}{\text{см}}$$

$$\rho(\text{золота}) = 0,67 \cdot 10^5 \frac{\text{Ден}}{\text{см}}$$

$\rho_{\text{сереб}} - ?$

$\rho_{\text{стали}} - ?$

$\rho_{\text{золота}} - ?$

$$Q = \rho \cdot m$$

$$Q_{\text{сереб}} = 27 \cdot 10^4 \cdot 2 = 54 \cdot 10^4 \text{ Ден} = 540 \text{ кДен}$$

$$Q_{\text{сереб}} = 0,87 \cdot 10^5 \cdot 2 = 1,74 \cdot 10^5 = 174 \text{ кДен}$$

$$Q_{\text{стали}} = 0,84 \cdot 10^5 \cdot 2 = 1,68 \cdot 10^5 = 168 \text{ кДен}$$

$$Q_{\text{золота}} = 0,67 \cdot 10^5 \cdot 2 = 134 \text{ кДен}$$

$$\rho_{\text{сереб}} = \frac{540}{174} \approx 3,1$$

$$\rho_{\text{стали}} = \frac{540}{168} \approx 3,2$$

$$\rho_{\text{золота}} = \frac{540}{134} \approx 4,03$$

Ответ: $\rho_{\text{сереб}} \approx 3,1$

$\rho_{\text{стали}} \approx 3,2$

$\rho_{\text{золота}} \approx 4,03$

Решение:

при $t = 100^\circ \text{C}$

$$V = k[A] \cdot [B]^2; V = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 0,5^2 = 0,03 \text{ моль/л} \cdot \text{с}$$

увел. кону на $0,2 \text{ моль/л}$

$$B_1 = 0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ моль/л}$$

$$A_1 = A = 0,6 \text{ моль/л}$$

$$V_2 = k \cdot [A_1] \cdot [B_1]^2$$

$$V_2 = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 0,7^2 = 0,0588 \text{ моль/л} \cdot \text{с}$$

$$\Delta T = 30^\circ \text{C} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \gamma^{\frac{(T_2 - T_1)}{10}}$$

$$\gamma = 2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = 2^{\frac{30}{10}} = 2^3 = 8$$

Ответ: при $t = 100^\circ \text{C} = 0,03 \text{ моль/л} \cdot \text{с}$

увел. кону $B + 0,2 = 0,0588 \text{ моль/л} \cdot \text{с}$

скор. реакции увел. в 8 раз

$$3) m = 400 \text{ г}$$

$$W_{V_2O_5} = 85\%$$

$$W_{CaO} = 5\%$$

$$m(V_2O_5) = ?$$

$$m_{CaO} = ?$$



$$m(V_2O_5) = m \cdot W(V_2O_5) = 400 \cdot 0,85 = 340 \text{ г}$$

$$n(V_2O_5) = \frac{m(V_2O_5)}{M(V_2O_5)} = \frac{340}{181,88} = 1,87 \text{ моль}$$

$$M(V_2O_5) = 2 \cdot 50,94 + 5 \cdot 16 = 181,88$$

$$\frac{n(V_2O_5)}{n(V)} = \frac{1}{2}; n(V) = 2n(V_2O_5) = 2 \cdot 1,87 = 3,74 \text{ моль}$$

$$m(V) = n(V) \cdot M(V) = 3,74 \cdot 50,94 = 190,52 \text{ г}$$

$$\frac{n(V_2O_5)}{n(Ca)} = \frac{1}{5}$$

$$n(Ca) = 5n(V_2O_5) = 5 \cdot 1,87 = 9,35 \text{ моль}$$

$$m(Ca) = n(Ca) \cdot M(Ca) = 9,35 \cdot 40 = 374 \text{ г}$$

$$W(Ca) = 1 - W(CaO) = 1 - 0,05 = 0,95$$

$$m(mex.) = \frac{3,74}{0,95} = 393,7$$

$$\text{Ответ: } m(V_2O_5) = 340 \text{ г}$$

$$m(mex.) = 393,7$$

$$m(Ca) = 374 \text{ г}$$

$$4) V = 11,2 \text{ л. } 20^\circ\text{C}$$

$$\rho_{SO_2} = 6,72 \text{ г.л. } 20^\circ\text{C}$$

$$\rho_{Cu} = 6 \text{ г.л.}$$

$$m = ?$$

$$\text{состав} = ?$$



$$n(SO_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(Cu) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(Cu) = n \cdot M = 0,5 \cdot 64 = 32 \text{ г}$$



$$Al^{0} - 3e = Al^{3+} \quad | \quad 2$$

$$2H^+ + 2e = H_2 \quad | \quad 3$$

$$n(H_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(Al) = 0,3 \cdot \frac{2}{3} = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(Al) = n \cdot M = 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } Fe = 6 \text{ г}$$

$$m_{смеси} = m(Al) + m(Fe) + m(Cu) = 5,4 + 6 + 32 = 43,4 \text{ г}$$

$$W_{Cu} = \frac{32}{43,4} = 73,73\%$$

$$W_{Fe} = \frac{6}{43,4} = 13,82\%$$

$$W_{Al} = \frac{5,4}{43,4} = 12,44\%$$

$$\text{Ответ: } m_{смеси} = 43,4 \text{ г}$$

$$73,73\% \text{ меди}$$

$$13,82\% \text{ железа}$$

$$12,44\% \text{ алюминия}$$

$$30008 = 4$$

hcy -
hcy -
hcy -

$$\begin{array}{r} 168 \\ \times 504 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1068 \\ \times 134 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 504 \\ \times 768 \\ \hline 4032 \\ 30240 \\ 352800 \\ \hline 388032 \end{array}$$

$$z' = \frac{168}{500}$$

$$50 \text{ h} = \frac{456}{\text{mg}}$$

geben. wenig. war 0.2 molar.

At 20,6 mmol/l

$$W_2 = K \cdot [A'] \cdot [B']$$

$$\begin{array}{r} 92 \\ 14 \overline{) 1258} \\ \underline{126} \\ 8 \end{array}$$

$$\frac{30}{10} \sqrt{2}$$

2. In some cases, the

...and ...

$$V_2O_5 + 5Ca \rightarrow 2V + 5CaO.$$

[illegible]

181,88

$$\frac{1}{b^2} \left(\frac{2021}{4} \right) u$$

$$m(V) = n(V) \cdot M(V) = 3,74 \cdot 50,94 = 190,52$$

$$\frac{n(Ca)}{n(V_2O_5)} = \frac{1}{5}$$

$$n(Ca) = 5n(V_2O_5) = 5 \cdot 1,87 = 9,35 \text{ mol}$$

$$m(Ca) = n(Ca) \cdot M(Ca) = 9,35 \cdot 40 = 374,2$$

$$W(Ca) = 1 - W(CaO) = 1 - 0,05 = 0,95$$

$$m(\text{max.}) = \frac{3,74}{0,95} = 393,7$$

$$\text{Ordnung: } m(V_2O_5) = 3402$$

$$m(\text{max}) = 393,8$$

$$m(Ca) = 374,2$$

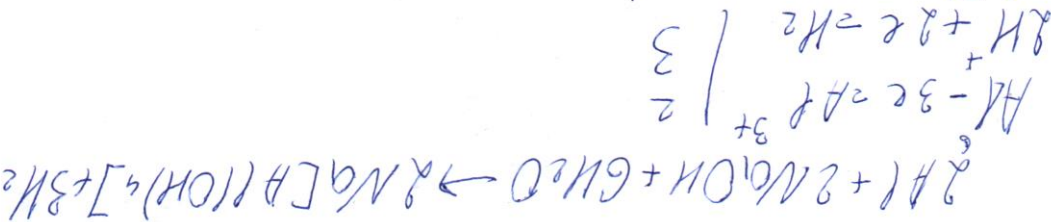
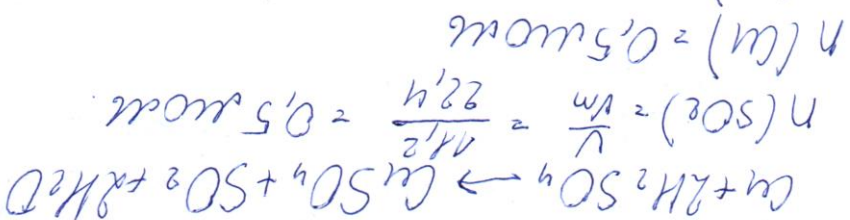
$$V = 1,2 \text{ u. } 20\% \text{ } n) \cdot V = 1,2 \text{ u. } 20\%$$

$$\text{baryum} = 6,72 \text{ u. } 20\%$$

$$\text{Ordnung} = 62$$

$$m = 9$$

$$\text{Carnold} = 9$$



$$n(H_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n(H_2) = 0,3 \cdot \frac{2}{3} = 0,2 \text{ mol}$$

$$m(H_2) = n \cdot M = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ g}$$

$$\text{Ordnung: } Fe = 62$$

$$m_{\text{Cu}} = 2m(Al) + m(Fe) + m(Cu) = 5,4 + 6 + 32 = 43,4 \text{ g}$$

$$W_{Cu} = \frac{32}{43,4} = 73,53\%$$

$$W_{Fe} = \frac{6}{43,4} = 13,82\%$$

$$W_{Al} = \frac{5,4}{43,4} = 12,44\%$$

$$\text{Ordnung: } m_{\text{Cu}} = 43,4 \text{ g}$$

$$73,53\% \text{ } Cu$$

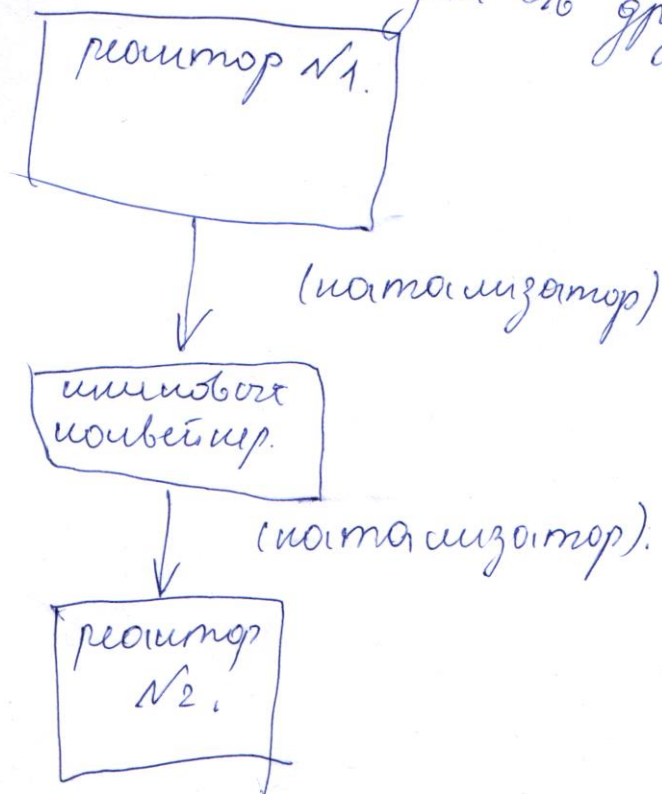
$$13,82\% \text{ } Fe$$

$$12,44\% \text{ } Al$$

$$\begin{array}{r} 50,94 \\ + 3,74 \\ \hline 54,68 \\ + 2,03 \\ \hline 56,71 \\ + 2,28 \\ \hline 58,99 \end{array}$$

5) можно использовать систему механич. транспортиро-
вочн-шлюзовой конвейер.
Как работает? шлюзовой конвейер состоит из
вынтового элемента (шлица). Транспортировоч. котлолиз.
помещается в конвейер и при вращении шлица
котлолиз. перемещается вдоль канала и входу,
где он может быть подан в другой. реактор.

Схема:



Описание:

реактор №1: здесь происходит основная химия.
реакция с использованием транспортиров. котлолизатора.
шлюзовой конвейер: транспортиров. котлолиз. попадает в
шлюзовой конвейер через загрузоч. бункер. Вращение шлица
перемещает котлолиз. вдоль канала.
реактор №2: после прохождения через шлюзовой конвейер
котлолизатор подается в другой реактор, где он может
быть использован снова.