

Олимпиада по химии 8 класс 2024 год (Заключительный этап)

Отчёт о прохождении

дата прохождения 03.03.2024

Задание 1 — 25 баллов

м.к. при смешивании 1 и 2 много не образуется то
 это NaHCO_3 и $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 3 \cdot \text{NaHSO}_4$
 далее м.к. при добавлении 3 к 1 (3- NaHSO_4)
 не выделится газом породем смешиванием то 1 это NaHCO_3 (ок. смеси)
 \downarrow
 2 это Na_2CO_3 без смеси
 добавление 3 к 2 то Na_2CO_3 перейдет в NaHCO_3
 а смесь из смеси в NaHCO_3
 а смесь 2 к 3 то Na_2CO_3 перейдет в Na_2CO_3 \downarrow $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
 м.к. NaHSO_4 образуется

Итого: 1- NaHCO_3 $w(\text{смеси})$:
 2- Na_2CO_3 $M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ г/моль}$
 3- NaHSO_4 $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}$
 $M(\text{NaHSO}_4) = 120 \text{ г/моль}$

м.к. 1 и смеси 2 и 3 м.к. 1 к смеси равны это значит что NaHSO_4
 весь прореагировал $\Delta m = 2,22$ $v(\text{CO}_2) = 0,05 \text{ моль}$
 $v(\text{NaHSO}_4) = 0,05 \text{ моль}$
 $m(\text{NaHSO}_4) = 6 \text{ г} \rightarrow w(\text{NaHSO}_4) = 6\%$
 $\text{NaHSO}_4 + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

то же NaHCO_3 уйдет смешав NaHSO_4 с Na_2CO_3
 \downarrow
 $v(\text{CO}_2) = v(\text{NaHCO}_3) \rightarrow m(\text{NaHCO}_3) = 4,22 \rightarrow w(\text{NaHCO}_3) = 9,2\%$

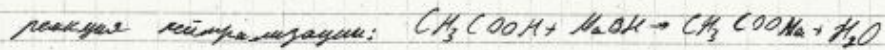
1 смесь из NaHSO_4 прореагировалась \rightarrow образовалось CO_2 на 2,22
 \downarrow по 1 Na_2CO_3 на H
 $2 \text{NaHSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 $v(\text{NaHSO}_4) = 0,1 \text{ моль} \rightarrow w(\text{NaHSO}_4) = 12\%$
 $v(\text{CO}_2) = 0,05 \text{ моль} \rightarrow$ 9,25 моль NaHSO_4 ушло на Na_2CO_3 в
 $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 7,05\% \leftarrow v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,075 \text{ моль} \leftarrow \text{NaHCO}_3$

Задание 2 — 0 баллов

Нет ответа

Задание 3 — 23 балла

Задача №3



м.к. $w(\text{CH}_3\text{COOH})_{\text{р.р.}} = 70\%$ и $\rho_{\text{р.р.}} = 1,06852 \text{ г/мл}$

то $m(\text{CH}_3\text{COOH})_{1\text{мл}} = 747,952$

↓

$V(\text{CH}_3\text{COOH})_{1\text{мл}} = 72,96585 \text{ мл}$

$w(\text{NaOH}) = 30\%$ $\rho = 1,3225 \text{ г/мл}$

то $m(\text{NaOH}) = 398,372$

↓

$V(\text{NaOH}) = 300,925 \text{ мл}$

чтобы максимально сэкономить нужно залить NaOH и CH_3COOH в специальномушки со шкалами (1:1)

↓

как видно видно $72,96585 : 300,925 = 7,25$ и NaOH на 1 мл CH_3COOH

но у нас $2 \text{ мл} \rightarrow 2 \cdot 7,25 = 14,5 \rightarrow 7,25 \cdot \frac{1}{2} = 7,117$ и NaOH и $9,888$ и CH_3COOH

тогда пропорция будет 11 мл NaOH и 11 мл CH_3COOH

а м.к. полученной смеси = $55,8 \text{ г/мл}$

то выдана $673,7 \text{ г/мл}$ $\left\{ \begin{array}{l} c_{\text{р.р.}} = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°C} \\ \rho_{\text{р.р.}} = 2900,5 \text{ г} \end{array} \right.$

$\Delta t = 60,65 \text{ °C}$

$t_1 = 22 \text{ °C} \rightarrow t_2 = 82,65 \text{ °C}$

Задание 4 — 25 баллов

реакции: малорастворимый

$$\left. \begin{aligned} 1) \text{KCl} + \text{AgNO}_3 &\rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow \\ \text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 &\rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow \\ \text{NaCl} + \text{AgNO}_3 &\rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3 \end{aligned} \right\} \text{у б, в, г одинаковый элемент - Cl}$$

м.к. уг 50мг было у обеих 112052AgCl

Возможности:

- NaCl
- $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$
- $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{CaCl}_2$

составим ионный

- $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$
- $2\text{Cl}^- + 2\text{Ag}^+ \rightarrow 2\text{AgCl} \downarrow$
- $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$

2) $\text{Ca}^{2+} + (\text{CO}_3)^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$

3) $\text{CaCO}_3 + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{CaCl}_2$

рассчитаем:

- м.к. у кальция и у натрия одинаков и известен то же как составим Na_2CO_3 и CaCl_2
- с Na_2CO_3 реагирует CaCl_2 м.к. CaCO_3 не растворим и $w(\text{O}) = 48\%$ $\left(\frac{m(\text{O})}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{48}{100} \right)$ $\approx 48\%$

и знаем $m(\text{CaCO}_3) = 0,75\text{г}$

найдем $m(\text{CaCl}_2) = 0,95\text{г}$

$= m(\text{CaCO}_3) : M(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaCl}_2) = 0,75 : 100 \cdot 111 = 0,8325\text{г}$

но знаем в 500мг $\rightarrow 0,14\text{г}$ $m(\text{CaCl}_2) = 0,333\text{г}$

и тогда $\text{C} - \text{CaCl}_2$

1) м.к. у нас KNO_3 и NaCl и то же $\text{C} - \text{CaCl}_2$

но мы можем посчитать какой элемент берем

$m(\text{O}) = 7,12052$ $M(\text{O}) = 143,52$

$\nu(\text{O}) = 7,85 \cdot 10^{-3} \text{моль} = \nu(\text{Cl})$ 150мг

$\nu(\text{C})$ в 50 мг = $0,333 : 111 = 3 \cdot 10^{-4} \text{моль}$

$\nu(\text{Cl})$ в 50 мг = $3 \cdot 10^{-4} \text{моль}$

если NaCl это B то $\nu(\text{NaCl})$ в 50 мг = $2,548 \cdot 10^{-4} \text{моль}$

и 50мг в A будет содержать $3,2985 \cdot 10^{-3} \text{моль Cl}$

тогда $M(\text{A}) = 58,9 \text{г/моль} \rightarrow M(\text{Me}) \text{ в A} = 23,4 \text{г/моль}$ NaCl или KCl

но NaCl уже дано

$\text{B} - \text{KCl}$

а значит A - NaCl тогда на B приходится $2 \cdot 10^{-4} \text{моль Cl}$

$\nu(\text{B})$ в 50 мг = $2 \cdot 10^{-4} \rightarrow \nu(\text{B}) = 4 \cdot 10^{-3} \text{моль}$

$M(\text{B}) = 74,5 \text{г/моль}$

$\text{B} - \text{KCl}$

Ответ: A - NaCl B - KCl C - CaCl₂