

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 выделит веществ порождая смешивание то 1 это NaHCO_3 (ок. смеси)
 \downarrow
 2 это Na_2CO_3 без смеси
 добавившие 3 к 2 то Na_2CO_3 перейдет в NaHCO_3
 а смесь из смеси в NaHCO_3
 а далее 2 к 3 то Na_2CO_3 перейдет в Na_2CO_3 (ок. смеси)
 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 2 много 2 к 3 м.к. 1 к 2 не равно 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 меньше NaHSO_4 чем на Na_2CO_3
 \downarrow
 $v(\text{CO}_2) = v(\text{NaHCO}_3) \rightarrow m(\text{NaHCO}_3) = 4,22 \rightarrow w(\text{NaHCO}_3) = 9,2\%$

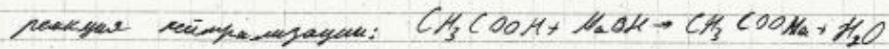
1 оставит Na_2CO_3 прореагировалось \rightarrow образовалось CO_2 на 2,22
 \downarrow по 1 Na_2CO_3 на H
 $2 \text{NaHSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 $v(\text{NaHSO}_4) = 0,1 \text{ моль} \rightarrow w(\text{NaHSO}_4) = 12\%$
 $v(\text{CO}_2) = 0,05 \text{ моль} \rightarrow$ 9,25 моль NaHSO_4 ушло на Na_2CO_3 в
 $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 7,05\% \leftarrow v(\text{NaHCO}_3) = 0,975 \text{ моль} \leftarrow \text{NaHCO}_3$

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

↓

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

$w(\text{NaOH}) = 30\%$ $\rho = 1,3223 \text{ г/мл}$

то $m(\text{NaOH}) = 398,372$

↓

$V(\text{NaOH}) = 300,925 \text{ мл}$

чтобы максимально эффективно использовать ресурсы кальция NaOH и CH_3COOH в стехиометрическом отношении (1:1)

↓

как видно видно $72,96585 : 300,925 = 7,25 \text{ мл NaOH на } 1 \text{ мл CH}_3\text{COOH}$

но у нас $2 \text{ мл} \rightarrow 212,25 = \frac{1}{9} \rightarrow 7,25 \cdot \frac{1}{9} = 7,111 \text{ мл NaOH и } 9,888 \text{ мл CH}_3\text{COOH}$

тогда получится 4 г NaOH и 11 мл CH_3COOH

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

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

$\Delta t = 80,65 \text{ C}$

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

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 б, в, г
112052 AgCl

Выводы:
 А - NaCl
 Б - KCl
 В - CaCl₂
 Д - AgCl
 Е - CaCO₃

сохраняем заряд

$$\begin{aligned} 1) \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ &\rightarrow \text{AgCl} \downarrow \\ 2) 2\text{Cl}^- + 2\text{Ag}^+ &\rightarrow 2\text{AgCl} \downarrow \\ 3) \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ &\rightarrow \text{AgCl} \downarrow \end{aligned}$$

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:

1) м.к. у б, в, г одинаковый элемент - Cl
 сохраняем в уравнении мо
 и хем составим молекулу Na

2) с Na₂CO₃ реагирует CaCl₂
 м.к. CaCO₃ не растворим
 и $w(\text{O}) = 48\% \left(\frac{m(\text{O})}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{48}{100} = 48\% \right)$
 и знаем $m(\text{CaCO}_3) = 0,752$
 найдем $m(\text{CaCl}_2) = 0,959$
 $= m(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaCl}_2) / M(\text{CaCO}_3)$
 $= 0,75 \cdot 100 \cdot 111 / 100 = 0,1152$
 но знаем в 500 мг → 0,14
 $m(\text{CaCl}_2) = 0,333$

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

4) м.к. все значения ~~равны~~ ^{тоже А или Б - NaCl} и то же В - CaCl₂
 но все можно посчитать по той же схеме
 рассмотрим

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

$\downarrow \downarrow$

$v(\text{D}) = 7,85 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = v(\text{Cl})$
 в 50мг

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

\downarrow

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

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

$\downarrow \downarrow$

в 50мг в А будет содержаться $3,2985 \cdot 10^{-3}$ моль Cl

тогда $M(\text{A}) = 58,9 \text{ г/моль} \rightarrow M(\text{Me}) \text{ в А} = 23,4 \text{ г/моль}$ ^{по NaCl узнаем элемент}
 В - KCl

а значит А - NaCl тогда в В находится $2 \cdot 10^{-4}$ моль Cl

\downarrow

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

\downarrow

$M(\text{B}) = 74,5 \text{ г/моль}$

\downarrow

В - KCl

Ответ: А - NaCl Б - KCl В - CaCl₂