

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ

8-9 класс

Задание 1

Обозначим количество H_2SO_4 в растворе через n_1 , а количество H_2O через n_2 . Тогда число атомов водорода и кислорода в растворе будет определяться следующим соотношением: $N(\text{H})=(2n_1+2n_2)\cdot N_A$; $N(\text{O})=(4n_1+n_2)\cdot N_A$.

По условию: $N(\text{H})=N(\text{O})$, что выполняется при $n_1=0.5n_2$ или $n_2=2n_1$. **(10 б.)**

Массовая доля серной кислоты в таком растворе равна:

$$\begin{aligned}\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) &= m(\text{H}_2\text{SO}_4) / (m(\text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{H}_2\text{O})) = \\ &= M(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot n_1 / (M(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot n_1 + M(\text{H}_2\text{O}) \cdot n_2) = 98n_1 / (98n_1 + 18n_2) = \\ &= 98n_1 / (98n_1 + 18 \cdot 2n_1) = 0.7313 \text{ или } 73.13\%. \text{ (10 б.) Итого 20 б.}\end{aligned}$$

Задание 2

Найдем количество KOH и HNO_3 :

$$\begin{aligned}n(\text{KOH}) &= m(\text{KOH}) / M(\text{KOH}) = \omega \cdot \rho \cdot V / M(\text{KOH}) = 0.062 \cdot 1.055 \cdot 29.5 / 56 (\text{г/моль}) = \\ &= 0.03445 \text{ моль}; n(\text{HNO}_3) = C_M \cdot V = 2 \text{ моль/л} \cdot 0.0602 \text{ л} = 0.1204 \text{ моль}.\end{aligned}$$

Поскольку $n(\text{KOH}) < n(\text{HNO}_3)$, а коэффициенты при этих веществах одинаковы и равны единице, гидроксид калия находится в недостатке. **(14 б. за вывод о недостатке)**. Его количество определяет тепловой эффект реакции. Он равен:

$$Q = 55.6 \text{ кДж/моль} \cdot 0.03445 \text{ моль} = 1.915 \text{ кДж. (10 б.)} \quad \text{Итого 24 б.}$$

Задание 3

а) $\text{Al}(\text{т}) + \text{HNO}_3(\text{к}) \rightarrow$ не идет

б) $2\text{Al}(\text{т}) + 6\text{HCl}(\text{к}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$

в) $\text{Al}(\text{т}) + 3\text{AgNO}_3(\text{р}) \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Ag}\downarrow$

г) $\text{Al}(\text{т}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{р}) \rightarrow$ не идет

д) $\text{AlCl}_3(\text{р}) + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2\downarrow + \text{HCl}$

$\text{AlCl}_3(\text{р}) + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}\downarrow + 2\text{HCl}$

$\text{AlCl}_3(\text{р}) + 3\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{HCl}$

е) $\text{AlCl}_3(\text{р}) + 3\text{NaOH}(\text{р}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$

$\text{AlCl}_3(\text{р}) + 4\text{NaOH}(\text{изб}) \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{NaCl}$

$\text{AlCl}_3(\text{р}) + 6\text{NaOH}(\text{изб}) \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + 3\text{NaCl}$

ж) $\text{AlCl}_3(\text{р}) + 3\text{AgNO}_3(\text{р}) \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{AgCl}\downarrow$

з) $2\text{AlCl}_3(\text{р}) + 3\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{р}) + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{NaCl} + 3\text{CO}_2\uparrow$

(36 б. за 12 уравнений по 3 б.). Итого 36 б.

Задание 4

а) влево; б) не смещается; в) не смещается; г) вправо;

д) не смещается; **(20 б. за 5 ответов по 4 б.). Итого 20 б.**

Всего 100 б. за 4 задачи.