

Химия. 8 класс

1 вариант

Ответы

Задача 1

- 1) В пластиковой банке находился гидроксид натрия (NaOH)
- 2) Полученная из раствора соль - $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

Подтвердим расчетом содержание (в масс. %) кислорода в полученной соли

$$\omega(\text{O}) = \frac{Ar(\text{O}) \cdot n + Ar(\text{O}) \cdot n}{Mr(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O})} = \frac{16 \cdot 4 + 10 \cdot 16}{322} = 69,6\%$$

- 3) Атом Na содержит 11 протонов и 12 нейтронов
- 4) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 5) Приготовление 100 г 10% раствора Na_2SO_4 : Масса безводного сульфата натрия в 100 г 10 % раствора по 10 г $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ в $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$:
 $\omega = Mr(\text{Na}_2\text{SO}_4) / Mr(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) = 144 / 322 = 0,45$
в 1 г $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ содержится 0,45 г Na_2SO_4 . В 10 г будут содержаться в $10 / 0,45 = 22,2$ г $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$. Для приготовления раствора следует взять 22,2 г $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ и 77,8 г H_2O

Задача 2

- 1) В колбах были приготовлены следующие растворы:
Колба №1: 4 мас % гидроксид калия (KOH)
Колба №2: 5 мас % азотная кислота (HNO_3)
Колба №3: 0,1 мас % нитрат натрия (NaNO_3)
- 2) Только раствор из колбы № 1 может вступать в реакцию с нитратами меди, серебра и кальция:
 $2\text{KOH} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{KNO}_3$ (образование темно-коричневый осадок)
 $2\text{KOH} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$ (образование аморфного голубого осадка)
 $2\text{KOH} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$ (образование осадка белого цвета)
- 3) При взаимодействии растворов из колб №1 и №2 могут быть получены нитрат калия и вода : $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Данная реакция является реакцией обмена (нейтрализация)
- 4) Рассчитаем массовую долю нитрата натрия в растворе, полученном растворением 15 г нитрата натрия в 200 мл воды:
 $\omega(\text{в-ва}) = m(\text{в-ва}) / m(\text{р-ра}) \cdot 100 (\%)$.
 $m(\text{р-ра}) = m(\text{в-ва}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 15 (\text{г}) + 200 (\text{г}) = 215 \text{ г}$.
 $\omega(\text{NaNO}_3) = 15 (\text{г}) / 215 (\text{г}) \cdot 100 (\%) = 6,9 \%$.

Задача 3

- 1) Запишем получение газа X по Дж. Пристли: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$
газ X – аммиак NH_3 с молярной массой 17 г/моль

- 2) Водный раствор аммиака «нашатырный спирт» имеет щелочную реакцию из-за протекания процесса: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$. значение $\text{pH} \approx 10-11$
- 3) NH_3 взаимодействуя с кислотами, даёт соответствующие соли аммония: $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 NH_3 взаимодействуя с хлором: $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$
- 4) Определим степени окисления элементов в газе X: $\text{N}^{-3}\text{H}^{+1}_3$ и рассчитаем относительную плотность аммиака по воздуху: $D = M(\text{X}) / M_{\text{воздух}} = 17/29 = 0,58 \approx 0,6$
- 5) Аммиак может применяться в основном для производства азотных удобрений (нитрат и сульфат аммония, мочевина), взрывчатых веществ и полимеров, азотной кислоты, соды (по аммиачному методу) и других продуктов химической промышленности. Жидкий аммиак используют в качестве растворителя.
 В медицине раствор аммиака, чаще называемый нашатырным спиртом, применяется при обморочных состояниях (для возбуждения дыхания), для стимуляции рвоты, а также наружно — невралгии, миозиты, укусах насекомых, для обработки рук хирурга.

Задача 4

- 1) $n = \frac{m}{Mr}$
 $m = \rho \times V = 700,4 \times 1,185 = 829,9 \text{ г}$
 $m(\text{в} - \text{ва}) = 829,9 \times 0,25 = 207,5 \text{ г}$
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{207,5}{98} = 2,1 \text{ моль}$
- 2) Рассчитаем количество моль атомов S – равно количеству моль H_2SO_4
 Рассчитаем количество атомов S $N = N_A \times n = 6,02 \times 10^{23} \times 2,1 = 12,6 \times 10^{23}$
 Рассчитаем массу серной кислоты в 25% растворе, который содержит 150 г воды:

$$\omega = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{m(\text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{H}_2\text{O})} \rightarrow m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{0,25 \cdot 150}{0,75} = \frac{37,5}{0,75} = 50 \text{ г}$$
- 3) Графическое строение молекулы серной кислоты:

$$\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \quad \text{O} \\ \quad \quad // \\ \text{H}-\text{O}-\text{S} \\ \quad \quad \backslash \\ \quad \quad \text{O} \end{array}$$
- 4) Рассчитаем количество серной кислоты, требуемой для нейтрализации 160 г NaOH. Запишем уравнение реакции:
 $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 Найдем количество моль NaOH $= 160 / 40 = 4 \text{ моль}$
 Дальнейший расчет ведем по уравнению реакции
 4 моль NaOH – x моль H_2SO_4
 2 моль NaOH – 1 моль H_2SO_4
 $X = 2 \text{ моль } \text{H}_2\text{SO}_4$; $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 196 \text{ г}$
- 5) Молярная масса получившийся средней соли (Na_2SO_4) = 142.04 г/моль
- 6) Раствор серного ангидрида SO_3 в 100%-й серной кислоте H_2SO_4 – олеум

Задача 5

- 1) Газ X - криптон
- 2) Kr: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
- 3) Атом криптона состоит из положительно заряженного ядра (+36), состоящего из 36 протонов и 48 нейтронов
- 4) $D_{\text{воздух}}(\text{Kr}) = M_r(\text{Kr}) / M_r(\text{воздух}) = 83,8/29=2,9$
- 5) Рассчитаем количество атомов Kr – равно количеству молекул, т.к. газ одноатомный -

$$N = \frac{N_A \cdot V}{V_m} = \frac{6,022 \times 10^{23} \times 15}{22,4} = 4.03 \times 10^{23}$$

- 6) Криптон химически инертен и при н.у взаимодействовать с бромом не будет.
- 7) Название газа с греческого языка переводится как $\kappa\rho\upsilon\lambda\tau\acute{o}\varsigma$ — «скрытый», «секретный».