

Тесты по химии с решениями и ответами

Решение и правильный ответ даны после каждого задания.

Задание 1. В воде массой 100 г растворили хлорид натрия массой 10 г. Чему равна массовая доля полученного раствора?

1. 0,1
2. 11 %
3. 10 %
4. 9 %
5. 0,9

Решение:

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{соли}} = 100 + 10 = 110. \quad \omega = \frac{m_{\text{соли}}}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{10}{110} = 0,09 = 9\%.$$

Правильный ответ – четвёртый.

Задание 2. Определите массу гидроксида натрия в 100 л раствора с молярной концентрацией 0,1 моль/л.

1. 10 кг
2. 400 г
3. 40 кг
4. 10 г
5. 40 г

Решение:

$$C_M = \frac{m_{\text{NaOH}}}{M_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{р-ра}}}$$

Из формулы молярной концентрации:

$$m_{\text{соли}} = C_M \cdot M_{\text{соли}} \cdot V_{\text{р-ра}}$$

следует, что

По периодической таблице $M_{\text{NaOH}} = 23 + 16 + 1 = 40$ г/моль.

$$m_{\text{соли}} = 0,1 \cdot 40 \cdot 100 = 400 \text{ г.}$$

Правильный ответ – второй.

Задание 3. В 100 л раствора ($\rho = 1$ г/мл) содержится гидроксид кальция массой 100 г. Определите величину эквивалентной концентрации (нормальность) раствора (экв/л).

1. 0,027

2. 0,014

3. 1

4. 0,1

5. 74

$$C_n = \frac{m_{\text{Ca(OH)}_2} \cdot n \cdot b}{M_{\text{Ca(OH)}_2} \cdot V_{\text{р-ра}}}$$

Решение: формула эквивалентной концентрации:

где $n = 1$ (один атом металла в молекуле), $b = 2$ (величина заряда металла Ca^{+2}).

Определим молярную массу $M_{\text{Ca(OH)}_2} = 40 + 2(16 + 1) = 74$ г/моль.

Рассчитываем: $C_n = \frac{100 \cdot 1 \cdot 2}{74 \cdot 100} = 0,027$ экв/л.

Правильный ответ – первый.

Задание 4. Определите объём (мл) воды, которую надо добавить к 50 %-ному раствору хлорида натрия массой 100 г, чтобы получить 20 %-ный раствор.

1. 500
2. 200
3. 250
4. 150
5. 158

Решение: из формулы массовой доли: $m_{\text{соли}} = w \cdot m_{\text{р-ра}} = 0,5 \cdot 100 = 50 \text{ г.}$

При добавлении воды масса соли не изменится, поэтому
$$\omega' = \frac{m_{\text{соли}}}{m'_{\text{р-ра}}}$$

и $m'_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{соли}}}{\omega'} = \frac{50}{0,2} = 250 \text{ г.}$ Но это ещё не ответ, т. к.

$m'_{\text{р-ра}} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{р-ра}}$, то есть добавить к 100 г исходного раствора надо 150 г воды. Плотность воды – 1 г/мл, поэтому правильный ответ – четвёртый.

Задание 5. Смешали 5 л 1М раствора с 1 л 5М раствора гидроксида натрия. Определите молярную концентрацию образовавшегося раствора (моль/л).

1. 1
2. 1,7
3. 1,2
4. 1,5

5. 2

Решение: 1М и 5М – обозначения молярных концентраций 1 моль/л и 5 моль/л соответственно.

$$C_M = \frac{V_{\text{NaOH}}}{V_{\text{р-ра}}} \Rightarrow v_{\text{NaOH}} = C_M \cdot V_{\text{р-ра}}$$

Рассчитаем: $v_1 = C_1 \cdot V_{1\text{р-ра}} = 5$ моль; $v_2 = C_2 \cdot V_{2\text{р-ра}} = 5$ моль.

Поэтому $v_{\Sigma} = v_1 + v_2 = 10$ моль.

$$V_{\Sigma} = V_1 + V_2 = 6 \text{ л, и } C_{\Sigma} = \frac{v_{\Sigma}}{V_{\Sigma\text{р-ра}}} = \frac{10}{6} = 1,7 \text{ моль/л.}$$

Правильный ответ – второй.

Задание 6. В воде содержатся гидрокарбонат натрия и хлорид кальция. После растворения в ней карбоната натрия:

1. общая жёсткость не изменится
2. общая жёсткость уменьшится
3. временная жёсткость уменьшится
4. временная жёсткость не изменится
5. постоянная жёсткость уменьшится

Решение: карбонат натрия – основной компонент соды – вещества, используемого для полного устранения жёсткости, поэтому при его растворении в воде снижаются все виды жёсткости: и временная, и постоянная, и общая.

Правильные ответы – второй, третий и пятый.

Задание 7. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях: (мэкв/л): $\text{Ca}^{2+} - 1,8$; $\text{Na}^{+} - 3,0$; $\text{Mg}^{2+} - 0,9$;

HCO_3^- – 3,8; SO_4^{2-} – 0,8; Cl^- – 1,1. Определите величину общей жёсткости этой воды (мэкв/л).

1. 1,8

2. 2,7

3. 5,8

4. 1,9

5. 5,7

Решение: Общую жёсткость придают воде только катионы металлов: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} и Mn^{2+} . Другие ионы жёсткости не дают.

$$\text{Поэтому } J_0 = \sum_{i=1}^4 C_{M_i^{+2}} = C_{\text{Ca}^{+2}} + C_{\text{Mg}^{+2}} = 1,8 + 0,9 = 2,7 \text{ мэкв/л.}$$

Правильный ответ – второй.