

РАСТВОРЫ

(решение задач по теме)

Задача 1. В 1 литре воды растворен хлорид натрия массой 117 граммов. Плотность полученного раствора равна 1,1 г/мл. Найти процентную, молярную, моляльную и нормальную концентрации раствора, а также мольную долю и титр.

Дано:

Решение

1. Находим процентную концентрацию раствора.

Запишем расчетную формулу процентной концентрации:

$$C =$$

Масса раствора находится по формуле:

$$m_{\text{р-ра}} = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{NaCl})$$

Вычислим массу воды как произведение ее объема на плотность:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = V(\text{H}_2\text{O}) \cdot \rho(\text{H}_2\text{O}) =$$

Рассчитаем массу раствора хлорида натрия, зная массы воды и хлорида натрия:

$$m_{\text{р-ра}} =$$

Вычислим процентную концентрацию раствора:

$$C =$$

2. Находим молярную концентрацию раствора.

Запишем расчетную формулу молярной концентрации:

$$C_M =$$

Найдем объем раствора, зная, что масса раствора равна произведению его объема на плотность:

$$V_{(p-pa)} =$$

Вычислим молярную концентрацию раствора:

$$C_M =$$

3. Находим молярную концентрацию раствора.

$$C_m =$$

4. Находим нормальную концентрацию раствора.

Запишем расчетную формулу нормальной концентрации:

$$C_H =$$

Найдем эквивалентную массу хлорида натрия:

$$Э_m =$$

Вычислим нормальную концентрацию раствора:

$$C_H =$$

5. Находим мольную долю хлорида натрия в растворе.

Запишем расчетную формулу мольной доли:

$$N_{NaCl} =$$

Рассчитаем количество вещества (моль) хлорида натрия в растворе:

$$v_{NaCl} =$$

Рассчитаем количество вещества воды в данном растворе:

$$v_{воды} =$$

Вычислим мольную долю хлорида натрия:

$$N_{\text{NaCl}} =$$

6. Находим титр раствора.

$$T =$$

Ответ: $C = 10,5\%$; $C_M = 1,9$ моль/л ; $C_m = 2$ моль/л ; $C_H = 1,9$ экв/л ;
 $N_{\text{NaCl}} = 0,03$; $T = 0,12$ г/мл.

Задача 2. Сколько воды и нитрата калия потребуется для приготовления 1 кг 30%-ного раствора соли ?

Дано:

Решение

1. Процентная концентрация рассчитывается по формуле:

2. Из формулы процентной концентрации вычислим массу нитрата калия.

3. Рассчитаем массу воды

Ответ: $m_{\text{соли}} = 300$ г ; $m_{\text{воды}} = 700$ г .

Задача 3. Какую массу соли надо растворить в 200 граммах воды, чтобы получить 5%-ный раствор ?

Дано:

Решение

1. Процентная концентрация рассчитывается по формуле:

2. Масса раствора вычисляется по формуле:

3. Рассчитаем массу соли, обозначив ее переменной x , а массу раствора, соответственно, $200 + x$ и подставив эти данные в формулу процентной концентрации:

Ответ: масса соли равна 10,53 г.

Задача 4. Сколько граммов соляной кислоты содержится в 200 мл 10%-ного раствора плотностью 1,1 г/мл ?

Дано:

Решение

1. Найдем массу 200 мл раствора соляной кислоты как произведение объема раствора (в мл) на его плотность:

$$m_{\text{р-ра}} = V \cdot \rho =$$

2. Найдем массу чистой соляной кислоты в 200 мл 10%-ного раствора:

Ответ: в 200 мл 10% -ного раствора содержится 22 грамма HCl.

Задача 5. Найти процентную концентрацию 1М раствора серной кислоты плотностью 1,1 г/мл.

Дано:

Решение

1. Процентная концентрация рассчитывается по формуле:
2. Найдем массу чистой серной кислоты в 1 литре раствора, зная, что в нем содержится 1 моль кислоты (по условию):
3. Найдем массу 1 литра раствора:
4. Вычислим процентную концентрацию:

Ответ: $C = 8,9\%$.

Задача 6. Какой объем 20%-ного раствора азотной кислоты плотностью 1,1 г/мл необходимо взять для приготовления 1 литра 5%-ного раствора плотностью 1,05 г/мл ?

Дано:

Решение

1. Найдем массу 1 литра 5%-ного раствора:
2. Найдем массу чистой азотной кислоты в 1 литре 5%-ного раствора:

3. Найдем массу 20%-ного раствора, содержащего полученную (действием 2) массу азотной кислоты:

4. Найдем объем, занимаемый данной массой 20%-ного раствора:

Ответ: объем раствора равен 238,6 мл.