

Решение задач

Растворы

Способы выражения концентрации

Массовая доля растворенного вещества (ω), процентная концентрация (С%) – показывает, какая масса вещества растворена в 100 г раствора и вычисляется по формуле

$$\omega = \frac{m_{\text{вещества}}(\text{г})}{m_{\text{раствора}}(\text{г})}$$

Из этой формулы можно получить другие расчетные формулы:

$$m_{\text{в-ва}} = \omega * m_{\text{р-ра}}$$

$$m_{\text{(раствора)}} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{\omega}$$

**Массу раствора можно выразить и через объём
раствора и его плотность**

$$m_{\text{в-ва}} = V * \rho * \omega$$

V – объём раствора (мл, л, м³)

ρ - плотность раствора (г/мл)

Вычислить массу серной кислоты
содержащейся в 230мл серной кислоты, если
массовая доля H_2SO_4 в этом растворе 12%.
Плотность раствора 1,08 г/мл.

(Запишите число с точностью до десятых)

1) Вычислите массу (г) хлорида калия, который содержится в 750 мл. 10% -ного раствора с плотностью 1,063 г/мл.

(Запишите число с точностью до десятых)

2) Вычислите массу (кг) 25% -го раствора хлорида калия, который необходимо прибавить к 1 кг 50%- го раствора, чтобы получить 35%-й раствор.

(Запишите число с точностью до десятых).

1) (79,7г)

2) (1,5 кг)

Кристаллогидраты

Кристаллогидраты – это тоже растворы, где можно рассчитать массовую долю растворенного вещества.

$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ – кристаллогидрат,

его $M(ZnSO_4 \cdot 7H_2O) = 65 + 32 + 16 \cdot 4 + 7(1 \cdot 2 + 16) = 161 + 126 = 287 \text{ г/моль}$

$\omega(ZnSO_4 \text{ в кристгидр. } ZnSO_4 \cdot 7H_2O) = \frac{161}{287} = 0,56 \text{ или } 56\%$

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ – медный купорос, кристаллогидрат:

Задание: Вычислите $\omega(CuSO_4)$ в кристаллогидрате

0,64 или 64%

Задачи на кристаллогидраты то же можно решать, используя «метод стаканчиков».

Решение задач на кристаллогидраты

Задача. В какой массе воды нужно растворить 125 г медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, чтобы получить 8% раствор сульфата меди (II)?

Решение: $M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 160 + 90 = 250 \text{ г/моль}$
 $\omega(\text{CuSO}_4 \text{ в кристаллогидр. CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{160}{250} = 0,64$

Составляем схему приготовления раствора.

$$\begin{array}{ccc} 0,64 & & 0 \\ \text{---} & + & \text{---} \\ \text{125} & & \text{X} \end{array} = \begin{array}{ccc} 0,08 & & \\ \text{---} & & \\ \text{125+X} & & \end{array}$$

Составляем уравнение и решаем его относительно x;

$$125 \cdot 0,64 + 0 \cdot x = (125 + x) \cdot 0,08$$

$$x = 875 - \text{это масса воды}$$

Ответ: $m(\text{воды}) = 875 \text{ г}$

1) Какую массу железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) надо взять, чтобы приготовить 1,25 л раствора сульфата железа с массовой долей 9%, если плотность этого раствора 1,086 г/мл?

2) Вычислите объём воды и массу кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (глауберовой соли), которые требуются для приготовления 500 г раствора с массовой долей Na_2SO_4 15%.

1) 223,45 г

2) $m(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 170,45$ г;
 $V(\text{H}_2\text{O}) = 329,55$ мл.