

Чистые вещества и смеси

1. Где применяются способы разделения смесей? Напишите по одному примеру к каждому способу разделения.
2. В сахарный песок случайно попали древесные опилки. Опишите способ, которым можно очистить сахар от примесей.
3. Опишите способ, которым можно разделить смесь, состоящую из речного песка, древесных опилок и поваренной соли

Задачи на массовую долю растворённого вещества в растворе

Задача 1. Определите массу воды в 250 г 10%-ного раствора хлорида натрия.

Решение. Из $w = m_{\text{в-ва}} / m_{\text{р-ра}}$ находим массу хлорида натрия:

$$m_{\text{в-ва}} = w \cdot m_{\text{р-ра}} = 0,1 \cdot 250 \text{ г} = 25 \text{ г NaCl}$$

Поскольку $m_{\text{р-ра}} = m_{\text{в-ва}} + m_{\text{р-ля}}$, то получаем:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{в-ва}} = 250 \text{ г} - 25 \text{ г} = 225 \text{ г H}_2\text{O}.$$

Задача 2. Определите массу хлороводорода в 400 мл раствора соляной кислоты с массовой долей 0,262 и плотностью 1,13 г/мл.

Решение. Поскольку $w = m_{\text{в-ва}} / (V \cdot \rho)$, то получаем:

$$m_{\text{в-ва}} = w \cdot V \cdot \rho = 0,262 \cdot 400 \text{ мл} \cdot 1,13 \text{ г/мл} = 118 \text{ г}$$

Задача 3. К 200 г 14%-ного раствора соли добавили 80 г воды.
Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Решение. Находим массу соли в исходном растворе:

$$m_{\text{соли}} = w \cdot m_{\text{р-ра}} = 0,14 \cdot 200 \text{ г} = 28 \text{ г}.$$

Эта же масса соли осталась и в новом растворе. Находим массу нового раствора:

$$m_{\text{р-ра}} = 200 \text{ г} + 80 \text{ г} = 280 \text{ г}.$$

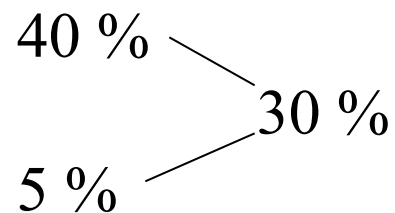
Находим массовую долю соли в полученном растворе:

$$w = m_{\text{соли}} / m_{\text{р-ра}} = 28 \text{ г} / 280 \text{ г} = 0,100.$$

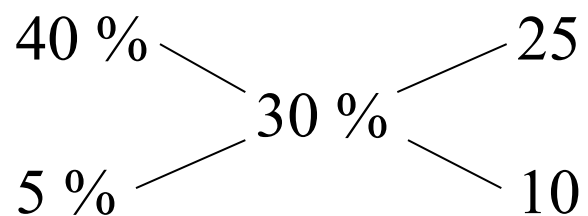
Задача 4. Приготовить 500 г 30%-го раствора соли, используя 40%-ный и 5%-ный растворы.

Решение. Составим «крест». Запишем друг под другом процентные концентрации исходных растворов, а правее между ними – процентную концентрацию того раствора, который необходимо приготовить:

40 %
5 %
30 %



Вычитая из концентрации более концентрированного раствора (40%-го) концентрацию конечного раствора (30%), получаем цифру (10), которую **записываем в правом нижнем конце «креста»**. Аналогично, **вычитая** из концентрации конечного раствора (30 %) концентрацию более разбавленного из исходных растворов (5 %), получаем цифру (25), которую помещаем **в правом верхнем углу**. Итак, «крест» готов:



Цифры, стоящие в правой части «креста», используются при расчете масс исходных растворов, при смешении которых образуется раствор с заданной концентрацией:

$$m (40 \% \text{-го раствора}) = (500 \times 25 / (25 + 10) \%) = 357,1 \text{ г}$$

$$m (5 \% \text{-го раствора}) = (500 \times 10 / (25 + 10) \%) = 142,9 \text{ г}$$

Ответ: 357,1 г 40 %- го раствора и 142,9 г 5 %-го раствора.

Задача 5. Какой объем 78%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,70 г/мл надо взять для приготовления 500 мл 12%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,08 г/мл?

Решение. Для первого раствора имеем:

$$w_1 = 0,78 \text{ и } \rho_1 = 1,70 \text{ г/мл.}$$

Для второго раствора имеем:

$$V_2 = 500 \text{ мл, } w_2 = 0,12 \text{ и } \rho_2 = 1,08 \text{ г/мл.}$$

Поскольку второй раствор готовим из первого добавлением воды, то массы вещества в обоих растворах одинаковы. Находим массу вещества во втором растворе. Из $w_2 = m_2 / (V_2 \cdot \rho_2)$ имеем:

$$m_2 = w_2 \cdot V_2 \cdot \rho_2 = 0,12 \cdot 500 \text{ мл} \cdot 1,08 \text{ г/мл} = 64,8 \text{ г.}$$

Масса вещества в первом растворе также равна $m_2 = 64,8 \text{ г.}$

Находим объем первого раствора. Из $w_1 = m_1 / (V_1 \cdot \rho_1)$ имеем:

$$V_1 = m_1 / (w_1 \cdot \rho_1) = 64,8 \text{ г} / (0,78 \cdot 1,70 \text{ г/мл}) = 48,9 \text{ мл.}$$