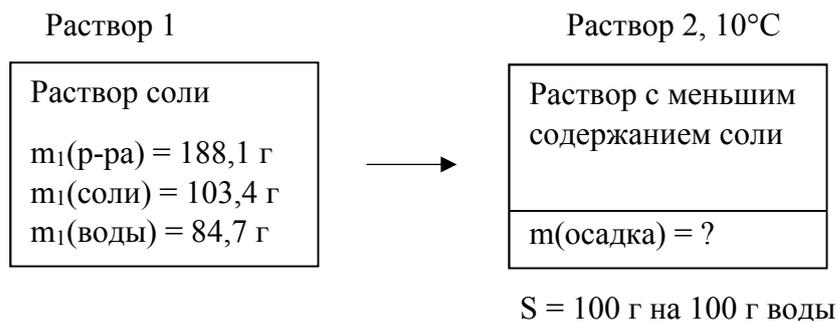


Задачи на растворимость (chemrise.ru)

Тип 3. Задачи на изменение температуры и выпадение осадка кристаллогидрата

Задача 1. 181,1 г раствора нитрата меди (II), содержащего 103,4 г соли, охладили до 10°C. Вычислите массу выкристаллизовавшейся шестиводной соли, если растворимость нитрата меди (II) при 10°C равна 100 г на 100 г воды.

Решение 1: нарисуем схематично растворы при разных температурах, отметив на рисунке всё, что нам известно.



Если в результате охлаждения раствора в осадок выпадает кристаллогидрат, то необходимо учитывать воду, входящую в его состав. Также необходимо помнить, что количество везводной соли равно количеству кристаллогидрата в молях, а количество воды будет в данном случае в 6 раз больше (так как образуется шестиводная соль, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$):

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) \text{ и } n(\text{H}_2\text{O}) = 6 \cdot n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2).$$

Для решения задачи обозначим за x количество $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, выпавшего в осадок ($m = 188 \cdot x$). Масса воды, которая идет в осадок: $m = 6 \cdot 18 \cdot x$ г. Следовательно, в растворе при 10°C осталось $(103,4 - 188 \cdot x)$ г соли и $(84,7 - 6 \cdot 18 \cdot x)$ г воды. Составим пропорцию:

$$100 \text{ г (соль)} \text{ --- } 100 \text{ г (H}_2\text{O)}$$

$$(103,4 - 188 \cdot x) \text{ --- } (84,7 - 6 \cdot 18 \cdot x)$$

Решим её: $(103,4 - 188 \cdot x) = (84,7 - 6 \cdot 18 \cdot x) \cdot 100/100$. В итоге находим, что $x = 0,234$ моль, т.е. это количество соли выпало в осадок. Теперь можем легко найти массу осадка:

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 0,234 \cdot (188 + 6 \cdot 18) = 69,26 \text{ г.}$$

Ответ: $m(\text{осадка}) = 69,26 \text{ г.}$

Решение 2: Для составления пропорции также можно использовать массу всего раствора, а не массу воды. Ответ от этого не изменится. Выразим через x массу кристаллогидрата, выпавшего в осадок: $m = 296 \cdot x$. Следовательно, масса раствора при 10°C: $(188,1 - 296 \cdot x)$.

Составим пропорцию:

$$100 \text{ г (соль)} \text{ --- } 200 \text{ г (раствор)}$$

$$(103,4 - 188 \cdot x) \text{ --- } (188,1 - 296 \cdot x). \text{ Решением также является } x = 0,234 \text{ моль и } m(\text{осадка}) = 69,26 \text{ г.}$$