

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2017 - 2018 УЧЕБНЫЙ ГОД
9 КЛАСС

РЕШЕНИЕ

Обозначим массовые доли компонента в исходных растворах (в долях единиц) как w_1 и w_2 , а в получаемом растворе – w_3 . Массы растворов обозначим за m_1 , m_2 и m_3 соответственно.

Составим уравнение:

$$w_1 \cdot m_1 + w_2 \cdot m_2 = w_3 \cdot (m_1 + m_2).$$

Выразим $(m_1 + m_2)$:

$$a) \quad m_1 + m_2 = (w_1 \cdot m_1 + w_2 \cdot m_2) / w_3;$$

по условию задачи:

$$b) \quad m_1 + m_2 = 100$$

отсюда:

$$100 = (0,2 \cdot m_1 + 0,1 \cdot m_2) / 0,15$$

$$c) \quad 100 = 1,3m_1 + 0,7m_2$$

выразим m_1 из с:

$$m_1 = (100 - 0,7m_2) / 1,3$$

подставим в b:

$$m_2 + (100 - 0,7m_2) / 1,3 = 100$$

таким образом:

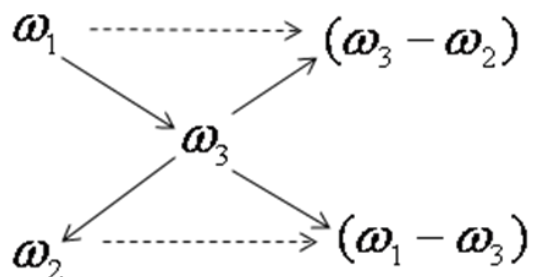
$$m_2 + 77 - 0,54m_2 = 100$$

$$0,46m_2 = 23$$

$$m_2 = 50 \text{ г}$$

$$m_1 = 100 - m_2 = 100 - 50 = 50 \text{ г.}$$

Рассчитать массы растворов можно с использованием правила креста:



То есть надо взять $15 - 10 = 5$ частей раствора NaCl с концентрацией 20 % и $20 - 15 = 5$ частей раствора хлорида натрия с концентрацией 15 %. Всего 10 частей. Нам надо приготовить 100 г раствора, значит, одна часть равна 10 г ($100/10$). То есть надо взять $5 \cdot 10$ г 10 % раствора хлорида натрия и $5 \cdot 10$ г 20 % раствора NaCl.

Также можно было взять равные объемы растворов, например 100 г 10%-ного раствора хлорида натрия и 100 г 20%-ного раствора хлорида натрия. Тогда в 200 г раствора содержится $10+20 = 30$ г хлорида натрия, что составляет 0,15 ($30/200$) или 15 %.

Ответ: для получения 100 г 15%-ного раствора NaCl надо взять 50 г 10%-ного раствора хлорида натрия и 50 г 20%-ного раствора NaCl.

Определить концентрацию полученного раствора можно с помощью ареометра. Измерить плотность раствора и по таблице найти соответствующую концентрацию

Таблица

Значение плотности раствора хлорида натрия

Массовая доля, %	10,0	12,0	14,0	15,0	16,0	18,0	20,0
Плотность, г/мл	1,0707	1,0857	1,1008	1,1085	1,1162	1,1319	1,1478

Определить концентрацию полученного раствора можно выпариванием навески раствора, например 10 г, и взвешиванием сухого остатка хлорида натрия.