

5. Соленость воды в промилле (‰) – это масса (г) растворенных веществ в 1 кг морской воды. Средняя соленость Черного, Белого и Красного морей составляет 18, 28, 41 ‰ соответственно. Для количественного определения галогенидов используется аргентометрия – титрование, основанное на реакции галогенидов с нитратом серебра.

1) Рассчитайте в каком массовом соотношении нужно смешать воду Черного и Красного морей, чтобы получить воду с соленостью близкой к воде Белого моря.

2) Какой объем раствора нитрата серебра с концентрацией 0.37 моль/л пойдет на титрование (на полное взаимодействие) 25.0 мл образца воды Черного моря ($\rho = 1.016$ г/мл)?

Примечание: считайте, что единственным растворённым компонентом морской воды является NaCl.

№ 5

I вариант

1) Обозначим массу воды Черного моря за x , Красного – за y . Рассчитаем соотношение масс в расчете на 1 кг воды Белого моря:

$$18x + 41y = 28 \cdot (x + y)$$

Откуда $x/y = 1.3$

Таким образом, необходимо смешать воду Черного и Красного морей в соотношении **1.3:1**.

2) Рассчитаем массу образца: $m = V \cdot \rho = 25.0 \cdot 1.016 = 25.4$ г. По пропорции рассчитаем массу NaCl:

18 г NaCl 1000 г раствора

x г NaCl 25.4 г раствора

откуда $x = 0.457$ г или 7.81 ммоль NaCl.

По уравнению реакции $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ на 1 моль NaCl расходуется 1 М AgNO₃. Тогда на полное взаимодействие с NaCl пойдет 7.81 ммоль AgNO₃.

Рассчитаем искомый объем по формуле: $V = n/C = 7.81 \cdot 10^{-3} / 0.37 = 2.11 \cdot 10^{-2}$ л = **21.1 мл**.

Критерии оценивания:

1. Расчет массового соотношения

2 балла

2. Расчет объема раствора AgNO₃

3 балла

ИТОГО: 5 баллов