

4. 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. Соленость может быть определена с помощью измерения электропроводности воды, а взаимосвязь электропроводности ( $S$ ,  $(\text{МОм} \cdot \text{см})^{-1}$ ) с содержанием  $\text{NaCl}$  ( $C$ ,  $10^{-4} \%$ ) может быть выражена следующим образом:

$$S = 1.75C + 140.$$

- 1) Определите, из какого моря, вероятнее всего, был взят образец морской воды с электропроводностью  $49.2 (\text{кОм} \cdot \text{см})^{-1}$ . Ответ подтвердите расчетами.
- 2) Объясните, почему при добавлении воды, взятой из Черного моря, к образцу из Красного моря, электропроводность будет уменьшаться.
- 3) Какие еще методы Вы можете предложить для определения солености?

*Примечание: считайте, что единственным растворённым компонентом морской воды является  $\text{NaCl}$ .*

#### № 4

##### I вариант

1) Переведем данное значение электропроводности в  $(\text{МОм} \cdot \text{см})^{-1}$ :  $S = 4.92 \cdot 10^4 (\text{МОм} \cdot \text{см})^{-1}$ . Рассчитаем содержание  $\text{NaCl}$  по формуле:  $C = (S - 140)/1.75 = 28034 \cdot 10^{-4} \% = 28 \%$ . Из полученного значения можно сделать вывод, что образец морской воды, вероятнее всего, был взят из **Белого моря**.

2) Электропроводность воды напрямую зависит от концентрации электролитов в ней: чем их больше, тем электропроводность выше. Таким образом, при добавлении воды из Красного моря воды из Черного моря происходит разбавление первой, что приводит к **уменьшению содержания электролитов** и, как следствие, к понижению электропроводности.

3) Для определения солености можно использовать метод осадительного титрования (основан на реакции с  $\text{AgNO}_3$ ), метод прямой потенциометрии с использованием галогенид-селективных электродов, ареометрирование (измерение плотности), рефрактометрия (измерение показателя преломления).

##### Критерии оценивания:

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Определение моря (без расчетов – 0 баллов)                    | 2 балла |
| 2. Объяснение уменьшения электропроводности                      | 2 балла |
| 3. Указания альтернативного метода (засчитывается любой вариант) | 1 балл  |

**ИТОГО: 5 баллов**