



Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур) Задача 7. Как очистить воду от солей?

Для этого можно использовать специальные мембраны, которые пропускают воду, но задерживают соли. Речь идет о солях щелочных и щелочноземельных металлов, главным образом, хлоридах. Одно из таких устройств изображено на рисунке 1. В структуре углеродного наноматериала – оксида графита – есть тонкие капилляры (поры – параллелепипеды). Оксид графита – это продукт окисления графита смесью сильных окислителей (приблизительная формула $\text{CO}_{0,34}\text{H}_{0,02}$, соотношение углерод/кислород может меняться от трех до двух). Оксид графита сохраняет слоистую структуру, присущую графиту, но часть атомов на графитовых плоскостях окислена.

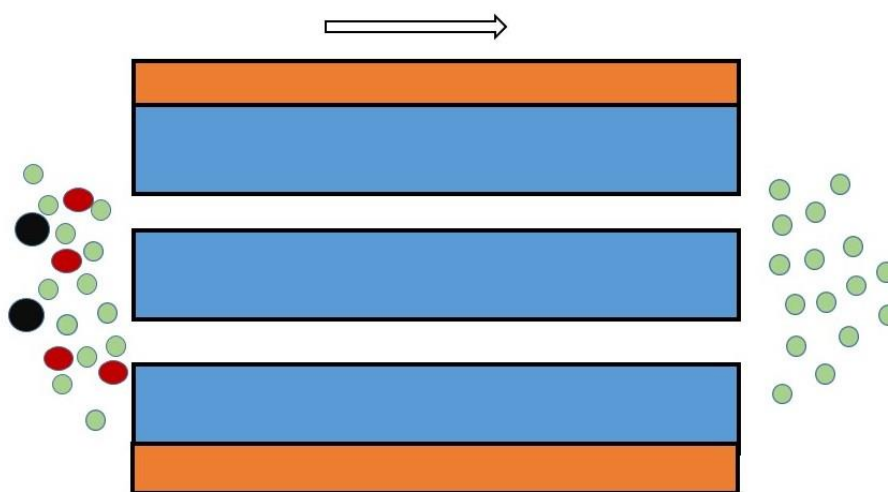


Рис. 1. Мембрана из оксида графита. Синим цветом обозначена сама мембрана с двумя капиллярами. Коричневый цвет – крепление мембраны. Зеленые кружки – молекулы воды. Цветные кружки – соли. Стрелка указывает направление движения сквозь мембрану.

1. В виде каких частиц соли присутствуют в воде? **(1 балл)**
2. Почему мембрану нужно делать из оксида графита, а такая же мембрана, изготовленная из неокисленного графита не работает? **(2 балла)**
3. Какого диаметра (приблизительно!) должны быть капилляры в мембране для того, чтобы очищать воду от солей? **(2 балла)**
4. Установлено, что при больших диаметрах капилляров соли проходят через мембрану, и фильтрации не происходит. Рисунок 2 показывает, как уменьшается концентрация соли в растворе после прохождения сквозь мембрану при уменьшении ширины (толщины) пор. Пользуясь рисунком, предложите формулу описывающую зависимость концентрации в отфильтрованном растворе от ширины поры. **(3 балла)**
5. Предложите механизм, объясняющий, почему количество ионов калия, прошедших через мембрану, с уменьшением диаметра падает, как показано на рисунке 2. **(2 балла)**

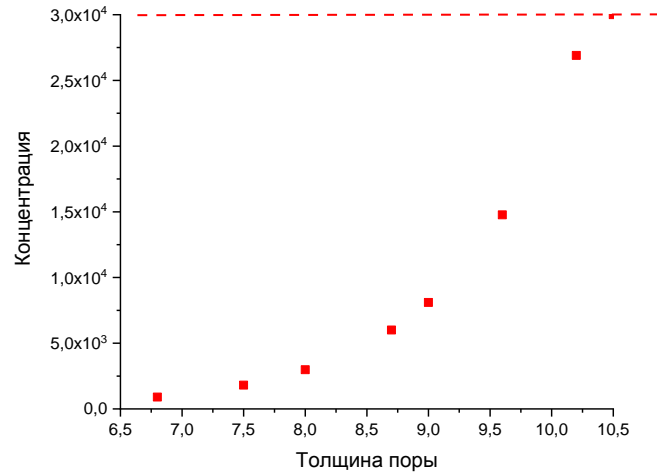


Рис. 2. Зависимость концентрации иона K^+ в отфильтрованном растворе от толщины пор в мембране. Величины по осям даны в условных единицах. Красная пунктирная линия – концентрация в исходном растворе.

Всего – 10 баллов