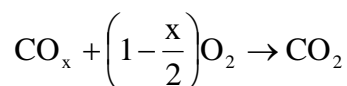




Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Решение задачи 6. Графеновые мембраны

1. Поскольку диаметр пор (единицы нанометров) превышает размеры обоих ионов, на их разделение будет влиять в основном фиксированный заряд на краях дефектов. Полученный методом Хаммерса оксид графена в водной среде содержит карбоксильные группы, которые находятся в депротонированном состоянии при нейтральных значениях pH. Следовательно, в водном растворе NaCl и дистиллированной воде края дефектов будут заряжены отрицательно, поэтому проникать через них будут преимущественно катионы Na⁺.
2. Полностью разделить катионы и анионы нельзя ни в случае KCl, ни в случае LiCl. Поскольку любой раствор должен быть электрически нейтральным, преимущественное проникновение катионов соли через мембрану приведёт к противотоку ионов H⁺, концентрация которых значительно ниже. Поэтому разделение ионов оказывается ограниченным.
3. Обозначим формулу оксида графена CO_x и запишем уравнение реакции его полного сгорания:



Согласно уравнению реакции, количество сгоревшего оксида графена равно

$$v(\text{CO}_x) = \frac{v(\text{O}_2) \cdot 1}{1 - \frac{x}{2}} = \frac{0,1327 \text{ л}}{\left(1 - \frac{x}{2}\right) \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = \frac{0,1327}{\left(1 - \frac{x}{2}\right) \cdot 22,4} \text{ моль}$$

В то же время, по условию задачи

$$v(\text{CO}_x) = \frac{m(\text{CO}_x)}{12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 1 + 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot x} = \frac{0,1455}{12 + 16x} \text{ моль}$$

Таким образом,

$$\frac{0,1327}{\left(1 - \frac{x}{2}\right) \cdot 22,4} = \frac{0,1455}{12 + 16x}$$

$$x = 0,444$$

Следовательно, формула оксида CO_{0,444} или C_{2,25}O.