

Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

Задача 1. Отделение воды от нефти

На рисунке 1 изображен оксид графена (ОГр). Это двумерный углеродный наноматериал. Часть атомов углерода окислена. В простейшем случае окисление приводит к образованию эпоксидных групп (см. рис. 1). Формула оксида графена C_xO , где x – переменное число, зависящее от способа окисления.

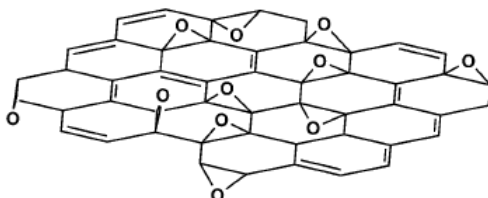


Рис. 1. Простейшая структура оксида графена.

Предполагается, что весь кислород входит в состав эпоксидных групп

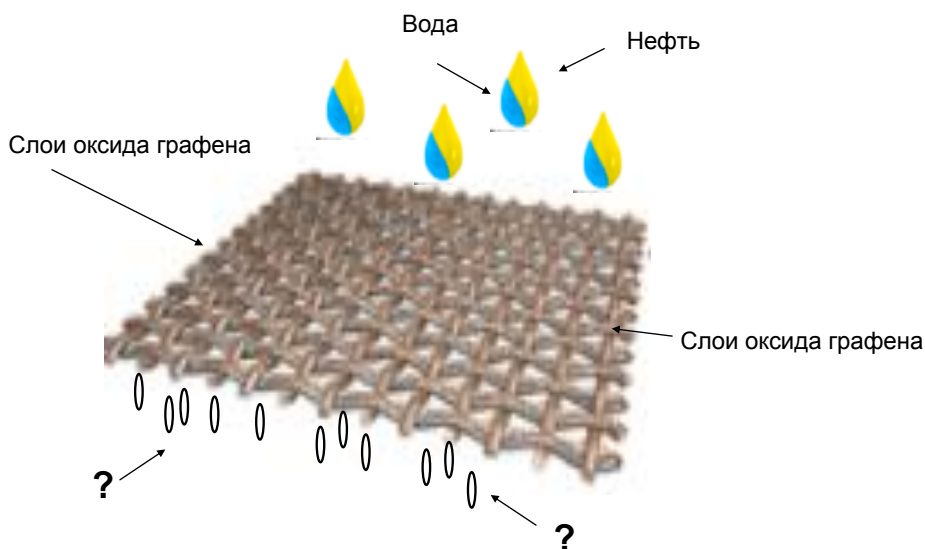


Рис. 2. Устройство для разделения воды и нефти. Металлическая сетка покрыта слоями оксида графена. Какая из жидкостей пройдет сквозь сетку?

Вопросы

- Если в формуле ОГр $x = 6$, то какая доля (%) атомов С сохраняет sp^2 гибридизацию? **(2 балла)**
- При восстановлении ОГр происходит увеличение x , а при полном восстановлении образуется графен. Хорошим восстановителем является гидразин.
 - Напишите уравнение реакции полного восстановления ОГр гидразином. Учтите, что азот изменяет степень окисления только на 1. **(1 балл)**

- б) Сколько граммов гидразина потребуется для превращения 50 мг ОГр состава C_3O в частично восстановленный ОГр с формулой $C_{13}O$? Для успешного проведения эксперимента требуется 15%-й избыток гидразина. **(2 балла)**

На рисунке 2 изображено устройство для отделения воды от нефти. Это стальная сетка, покрытая восстановленным ОГр.

Вот, как описывают авторы свой способ изготовления устройства:

«ОГр, приготовленный окислением исходного материала,....., растворяют в..... Стальную сетку в получившийся раствор на 24 часа, а затем на воздухе при температуре 40 °С. После этого сетку обрабатывают снизу кислородной плазмой для восстановления..... в сетке. Затем сетку обрабатывают гидразином. После этого поверхность сетки становится супер.....»

3.

- а) Вставьте в текст, выделенный курсивом, пропущенные слова. **(1,5 балла)**
- б) Если смесь воды и нефти подается сверху, что проходит сквозь сетку вниз, вода или нефть? Объясните. **(2,5 балла)**
- в) При изготовлении устройства авторы сначала окисляют *исходный материал*, а затем восстанавливают его гидразином. Почему нельзя сделать проще и сразу нанести *исходный материал* на сетку? **(1 балл)**

Всего – 10 баллов