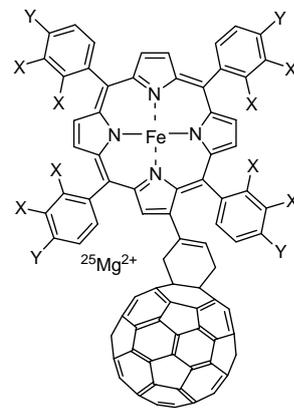


Химия для наномедицины

Развитие нанотехнологий сопровождается изменением многих представлений не только в физике и химии, но и в медицине. Так, было найдено, что время действия лекарства, зависимость его концентрации в крови от времени и другие фармакокинетические параметры существенно изменяются, если вводить лекарство с помощью какого-либо наноразмерного носителя.

Недавно в Институте химической физики РАН был предложен препарат (см. справа) для устранения симптомов гипоксии (недостатка кислорода), основанный на том, что наночастицы при увеличении кислотности среды выделяют ион $^{25}\text{Mg}^{2+}$, который стимулирует дополнительное производство АТФ за счет магнитного изотопного эффекта, а при восстановлении нормальных значений pH вновь связывают этот ион. Препарат состоит из четыре основных составляющих: 1) изотоп ^{25}Mg , 2) фрагмент фуллерена, 3) порфириновое ядро, 4) функциональные группы X и Y. Один из фрагментов выполняет в первую очередь роль носителя, отвечая за доставку препарата в область сердечной мышцы, другой отвечает за связывание с рецепторами миокардиоцитов (клеток сердца).



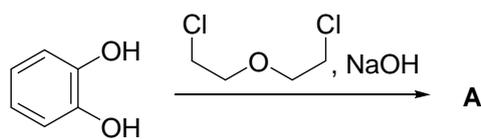
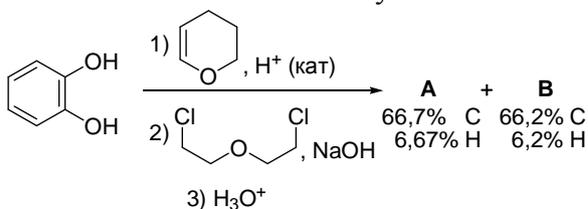
1. Укажите, какую из этих ролей играет фрагмент фуллерена, а какую – ядро порфирина. (1 балл)

2. Укажите, какие из приведенных функциональных групп могли бы использоваться в препаратах данного типа. Обоснуйте Ваш выбор.

а) ацильная, $-\text{C}(\text{O})\text{R}$; б) альдегидная, $-\text{CHO}$; в) карбоксильная, $-\text{COOH}$; г) сульфонильная, $-\text{SO}_3\text{H}$; д) амидная, $-\text{C}(\text{O})\text{NHR}$; е) amino, $-\text{NH}_2$; ж) нитрогруппа $-\text{NO}_2$. (1 балл)

3. Объясните, почему для борьбы с гипоксией не используют простой реагент $^{25}\text{MgCl}_2$. (0.5 балла)

Хорошее связывание катионов щелочных и щелочноземельных металлов может иметь и отрицательный эффект. Так, соединение А проявляет высокую токсичность при внутривенном введении. А впервые было синтезировано согласно схеме, приведенной слева. Позже оно было получено с высоким выходом по схеме, приведенной справа:



4. Напишите структурные формулы А, В и интермедиата, образующегося на первой стадии схемы, приведенной слева (2.5 балла)