

Цепочка умозаключений (химия / материаловедение)

(решение задач блока ХИМИЯ / МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, как и других блоков, позволит отобрать ТРЕХ человек на очный тур, набравших при решении задач ЭТОГО блока наибольшее количество баллов. Дополнительно по результатам очного тура эти претенденты будут бороться за специальную номинацию «Нанохимия и наноматериалы». На очный тур будет отобрано также еще 5 человек, набравших наибольшее абсолютное количество баллов, поэтому после решения задач по своей специальности есть полный смысл решать задачи из других блоков.)

Вещество X – наноматериал черного цвета, флотирует в воде, причем размер его частиц практически невозможно определить классическими методами измерения электрофоретической подвижности или светорассеяния. При его обработке концентрированной азотной кислотой в течение 6 часов при нагревании и перемешивании материал образует устойчивые коллоидные растворы, демонстрирующие слабокислую реакцию. При добавлении к нему алюмогидрида лития в диоксане с последующей промывкой этанолом и слабой соляной кислотой образуется черное вещество **K**, при его обработке тионилхлоридом в пиридине образуется вещество **L**, взаимодействующее с дитилином. При этом, согласно спектру ПМР, цепочечная структура дитилина не изменяется. Если же само вещество **X** обработать хлористым тионилом, то продукт (**Y**) вступает в реакцию конденсации с изаэдрином с образованием гетероцикла. При взаимодействии **Y** с алифатическими неразветвленными первичными аминами происходит образование вторичного амина, а при реакции с разветвленными вторичными аминами – третичного амина. Образование же аммониевой соли с разветвленными третичными аминами происходит лишь с участием вещества **L**.

Сделайте предположение о структуре упомянутых веществ (напишите «цепочку» превращений, 7 баллов), при условии, что X – устойчиво на воздухе до 500 С и начинает заметно флуоресцировать при облучении лазером с длиной волны 735 нм и выше. Зачем производят химическую модификацию данных объектов (3 балла)?

