Таинственный объект*

(школьники, химия)

Известные с середины прошлого столетия, эти нанообъекты были впервые структурно охарактеризованы в 1991 году. До сих пор их килограммами удаляют из химических реакторов, причем стоимость одного грамма такого продукта может достигать 250 долларов. В лаборатории их можно получить различными методами, но для количественного синтеза, как правило, нужен катализатор – переходный металл подгруппы железа. Их температура горения на воздухе редко опускаются ниже 550 С, а после обработки смесью сильных минеральных кислот в течение 6 часов их суспензия в воде приобретает лишь слабо кислую реакцию. Распределение их по размеру невозможно определить методом лазерного светорассеяния, однако это можно сделать математической обработкой микрофотографий, полученных с помощью сканирующего электронного микроскопа. Интересующий нас продукт - самый прочный из известных: его модуль Юнга достигает величин порядка 10^{12} Па, что намного превышает этот показатель для сталей.

(Семеновы Ирина Александровна и Анна Александровна)

1. О чем идет речь, поясните? **(2 балла)**
2. Почему в задаче упоминается именно 1991 год? **(1 балл)**
3. Были ли известны эти объекты до 1991 года? **(1 балл)**
4. Из каких реакторов эти объекты удаляют килограммами (в результате протекания каких технологических процессов эти объекты в этих реакторах образуются)? **(2 балла)**
5. Почему цена этих объектов при одном и том же составе сильно варьируется **(1 балл)**?
6. Какие методы можно использовать для получения данных объектов, кратко перечислите и поясните? **(2 балла)**
7. Какова роль катализатора? **(2 балла)**
8. Почему этот материал так устойчив к окислению? **(2 балла)**
9. Из-за чего при обработке минеральными кислотами суспензия приобретает лишь слабо кислую реакцию? Напишите возможные уравнения реакций **(2 балла)**?
10. Что такое метод светорассеяния **(2 балла)** и почему этим методом нельзя определить размер этих объектов **(2 балла)**?
11. Какое увеличение нужно использовать на электронном микроскопе, чтобы появилась возможность определить размер этих объектов **(1 балл)**? Не лучше ли будет для этой цели использовать просвечивающий электронный микроскоп, поясните **(1 балл)**?

12. Почему прочность этого материала превышает прочность стали **(2 балла)**?

13. Где может применяться данный материал (кратко перечислите и кратко поясните почему) **(3 балла)**?