

Очистка наноалмазов



Алмазы нанометрового размера – необычный и перспективный материал. Получают его с помощью взрыва. При детонации некоторых взрывчатых веществ, содержащих углерод, происходит их разложение с образованием сажи, содержащей смесь алмаза и графита. Для удаления графита полученную смесь нагревают со смесью концентрированных азотной и серной кислот.

- 1) Сколько литров концентрированной азотной кислоты (68%, плотность 1.42 г/мл) потребуется для получения 1 кг наноалмазов из сажи, содержащей 40% алмазов по массе?

Более дешевый и экологический чистый способ получения наноалмазов состоит в обработке сажи озоном. Графит при этом окисляется до оксидов углерода. Алмазы сохраняются, но их поверхность покрывается функциональными группами. После озоновой обработки наноалмазы приобретают ряд новых свойств – например, они легко образуют кислые коллоидные растворы. Золь, содержащий 10% алмазов по массе, имеет $pH = 1.6$.

- 2) Предположите, какие функциональные группы (не более 3-х) присутствуют на поверхности наноалмазов, если известно, что при их сильном нагревании (400-700 °C) без доступа воздуха выделяются CO и CO₂.
- 3) Элементный состав одного из наноалмазов – такой: C – 81.3 масс.%, H – 1.1%, O – 17.6%. Известно, что все поверхностные атомы углерода связаны с единственной функциональной группой. Какая доля от общего числа атомов углерода находится на поверхности в этом алмазе?
- 4) В Алмазном фонде Московского Кремля есть карта бывшего СССР в масштабе примерно 1 : 40 000 000, полностью покрытая алмазами. Сколько потребуется наноалмазов диаметром 5 нм для того, чтобы покрыть карту России с таким же масштабом? Чему равна их общая масса (в граммах и в каратах)? Необходимые справочные данные найдите самостоятельно.

Максимальная оценка – 8 баллов