

Наноалмаз детонационного синтеза

Наноалмаз детонационного синтеза (НДС) – это новый углеродный материал. Его получают, например, при взрыве тринитротолуола или гексагена в бескислородной атмосфере. Структурная единица НДС – первичный кристалл алмаза диаметром 4-5 нм.

Оцените количество атомов углерода в первичной частице. (2 балла)

Многие химические и физические свойства материала определяются атомами поверхностного слоя. Его толщина – около 0.5 нм. Какая доля (%) атомов углерода находится в поверхностном слое первичной частицы НДС? Предложите формулу для оценки доли поверхностных атомов в частицах любого диаметра. (3 балла)

Известно, что размер первичного кристалла НДС – величина постоянная. Она хорошо воспроизводится в опытах различных исследователей. С чем это связано? (1 балл)

Предложите качественную модель образования первичного кристалла НДС при взрывах, объясняющую постоянство размера. Какова роль термодинамических и кинетических факторов в этом процессе? (3 балла)

Известно, что при температурах выше 1800К и нормальном давлении происходит графитизация НДС. Термодинамические или кинетические причины определяют возможность подобного перехода? (1 балл) Обычный алмаз не превращается в обычный графит при тех же условиях. Почему? (2 балла)

Строение первичной частицы НДС остается предметом дискуссии.

Из чего состоит оболочка частицы? Есть ли там графит, или это алмаз с меньшей степенью упорядоченности? (1 балл)

Назовите три экспериментальных метода, которые могут дать ответы на эти вопросы. Опишите экспериментальные результаты, которые могут быть получены. (5 баллов)