

Получение наночастиц

Наночастицы металлов обычно намного более активны как катализаторы по сравнению с относительно большими частицами того же металла. В частности коллоидные дисперсии иридия или родия позволяют проводить гидрирование бензола и других ароматических углеводородов при комнатной температуре. Один из методов получения коллоидного родия заключается в нагревании водно-метанольного раствора хлорида родия(III) и поливинилацетат в атмосфере азота или аргона. Поливинилацетат используется в этом процессе в качестве стабилизатора наночастиц родия, причем стабилизацию можно разделить на специфическую и неспецифическую.

1. Напишите уравнение протекающей при этом реакции, если известно, что фильтрат, полученный после удаления наночастиц, способен восстанавливать серебро из аммиачного раствора его оксида. **(1 балл)**

2. Сравните (качественно) размер наночастиц родия, получаемых данным способом при более высокой и менее высокой температуре реакции. **(0.5 балла)**

3. Объясните, в чем заключаются два типа стабилизации наночастиц данным полимером. **(0.5 балла)**

Другим общим методом получения наночастиц является испарение элемента с последующим резким охлаждением при попадании паров элемента в вакуумированную камеру. При испарении элементов **X** и **Y**, атомные массы которых различаются в 4.65 раза, образуются соответствующие кластеры, имеющие размер 0.7–3 нм (в зависимости от элемента и условий получения кластера). Элемент **X** образует достаточно широкий набор кластеров разного размера. Для **Y** основной вклад вносят две частицы, массы которых соотносятся как 1.1667:1. Кластеры **X** моментально сгорают при контакте с кислородом воздуха, в то время как слиток элемента **X** вполне устойчив на воздухе. Напротив, поведение элемента **Y** по отношению к кислороду в целом не зависит от размера его частиц: они устойчивы при комнатной температуре, но окисляются при нагревании.

4. Определите элементы **X** и **Y**. **(2 балла)**
X получают из его оксидов при нагревании с **Y**.

5. Напишите уравнения соответствующих реакций. **(1 балл)**