

ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ МЕТОДОМ ОБРАТНЫХ МИЦЕЛЛ

Тагирова Маихура

Специальность: 5A140501-Химия (по направления)

1-курс

В настоящей статье сделан анализ литературных данных, из которых следует, что метод получения наночастиц в обратных мицеллах позволяет контролировать процесс синтеза наночастиц различной природы, в том числе наночастиц переходных металлов и является перспективным методом в нанотехнологии.

Одно из важнейших направлений нанотехнологии связано с получением и стабилизацией наночастиц определённого состава, размера и формы. Физико-химические свойства таких частиц существенно отличаются от свойств вещества объёмной фазы, из которого они состоят. Среди многочисленных методов получения наночастиц особый интерес представляет метод химического синтеза в нанореакторах на основе обратных микроэмульсий типа «вода в масле» [1].

Обратные мицеллы формируются, как правило, в трёхкомпонентных системах, содержащих молекулы неполярного растворителя, воды и поверхностно-активного вещества при определённых соотношениях их концентраций. Ядро обратных мицелл состоит из воды, в нём и происходит рост наночастиц. Форма и размер синтезируемых наночастиц определяется строением используемых обратных мицелл [2,3]. В связи с этим получение информации о строении обратных мицелл (ОМ) на детальном молекулярном уровне является исключительно важной задачей.

Благодаря броуновскому движению обратные мицеллы часто сталкиваются и коалесцируют, формируя при этом димеры, которые в свою очередь снова разделяются на отдельные мицеллы. Таким образом, мицеллы могут обмениваться содержанием водных пулов [3]. Данный процесс является основополагающим при синтезе неорганических частиц внутри ОМ, т.к. позволяет вступать в реакцию веществам, локализованным в различных мицеллярных растворах при их смешении. Мицеллы в таких системах часто называют «нанореакторами» в которых создается подходящее окружение для контролируемой нуклеации и роста частиц, с этой целью смешиваются две идентичные обратные микро-эмульсионные системы, водные фазы которых содержат, например, вещества А и В, образующее в ходе химической

реакции труднорастворимое соединение С. При коалесценции мицелл в них в результате обмена веществ образуется новое соединение С.

Для освобождения нанокластеров из металла ее разрушают тиолами, растворяют образовавшиеся кластеры в подходящих растворителях, например бензоле, фильтруют раствор и затем выпаривают. Таким путём можно получить нанокластеры с хорошей монодисперсностью до размеров 10 нм, пассивированные тиолами, например до декотиолом. Из этих кластеров затем с помощью высаживания на подложках формируют упорядоченные наноструктуры – коллоидные кристаллы. Подобные двумерные и трехмерные коллоидные кристаллы наблюдались для металлических кластеров Ag, Co, Au, оксидных и халькогенидных кластеров металлов.

Получение наночастиц переходных металлов методом обратных мицелл позволяет контролировать распределение частиц, размеры, кинетику процесса, а также стабилизировать наночастицы. Знание перечисленных параметров в конечном итоге определяет каталитические, магнитных, оптические, электрические и др. свойства наночастиц.

Таким образом, анализ литературных данных показал, что метод получения наночастиц в обратных мицеллах позволяет контролировать процесс синтеза наночастиц различной природы, в том числе наночастиц переходных металлов и является перспективным методом в нанотехнологии.

Литература

1. Nevidimov A.V., Razumov V.F. Molecular dynamics simulations of an AOT reverse micelles self-assembly//Molecular Physics, 2009, V. 107. N. 20. P. 2169-2180.
2. Ибраева Ж.Е., Кудайбергенов С.Е., Бектуров Е.А. Наночастицы меди, кобальта, никеля, стабилизированные гидрофильными полимерами «КАХАК», 2012.
Невидимов А. В., Бричкин С. Б., Разумов В. Ф. Молекулярное моделирование обратной мицеллы АОТ // Тезисы симпозиума «Нанофотоника», Черногоровка, 2007.