

СТАБИЛИЗАЦИЯ ГИДРОЗОЛЕЙ ЗОЛОТА ОЛИГОНУКЛЕОТИДАМИ

С.А. Семенов

*Лаборатория поверхностных явлений в полимерных системах ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект, д. 31, корп. 4;
e-mail: aldorus@rambler.ru*

В настоящее время появляется все большее количество исследований, посвященных изучению конъюгатов наночастиц металлов с биомолекулами, в частности, с ДНК и олигонуклеотидами. Такие структуры весьма перспективны с точки зрения возможности их использования в качестве меток при оптическом биодетектировании, зондов для получения изображений клеточных структур или носителей лекарственных препаратов.

Для стабилизации гидрозолей золота были использованы олигонуклеотиды, образованные 6 или 12 нуклеотидами одного типа (аденин, гуанин, цитозин и тимин).

Синтез золей золота проводился при температуре 37°C в течение суток по модифицированному методу Френса [1]. Однако при столь низкой температуре процессы нуклеации и роста наночастиц протекают медленно, и, как следствие, синтезированные золи имели высокую степень полидисперсности и содержали большое количество частиц неправильной формы. Чтобы избежать этих нежелательных эффектов, аналогичный синтез был проведен в течение 5 ч при 60°C.

Агрегативную устойчивость гидрозолей оценивали величиной критической концентрации коагуляции, которую определяли по разработанной ранее методике, базирующейся на спектроскопии локализованного поверхностного плазмонного резонанса.

Эксперименты показали, что наибольшим стабилизирующим действием обладают адениновые и цитозиновые олигонуклеотиды. Полученные результаты согласуются с данными работы [2], авторы которой объяснили этот эффект тем, что аденин и цитозин образуют на поверхности золота более плотные адсорбционные слои. Установлено также, что олигонуклеотиды с короткой цепью повышают устойчивость сильнее. Причина данного эффекта в том, что при увеличении количества мономеров в цепи олигонуклеотиды начинают образовывать в растворе вторичные структуры. При этом ограничивается доступ оснований к поверхности наночастиц золота, в результате чего адсорбция олигонуклеотидов снижается.

Изучено влияние температуры синтеза и момента введения олигонуклеотидов в гидрозоли на их устойчивость. Поскольку, как известно, энергия связи адсорбированных цитрат-ионов с поверхностью наночастиц золота невелика, они должны легко вытесняться олигонуклеотидами. Как следствие, стабилизирующий эффект олигонуклеотидов практически не зависит ни от момента их введения в систему, ни от температуры синтеза.

Литература

1. Xu L., Zhu Y., Ma W., Chen W., Liu L., Kuang H., Wang L., Xu Ch. New Synthesis Strategy for DNA Functional Gold Nanoparticles // The Journal of Physical Chemistry C. 2011. T. 115. C. 3243-3249.
2. Zhao W., Lee T., Leung Sh., Hsing I-M. Tunable Stabilization of Gold Nanoparticles in Aqueous Solutions by Mononucleotides // Langmuir. 2007. T. 23. C. 7143-7147.