ИЗУЧЕНИЕ КОАГУЛЯЦИИ ЗОЛЕЙ ЗОЛОТА МЕТОДОМ ЛОКАЛИЗОВАННОГО ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАЗМОННОГО РЕЗОНАНСА

С.А. Семенов

*Лаборатория поверхностных явлений в полимерных системах ИФХЭ РАН
119991, Москва, Ленинский проспект, 31, корп. 4, e-mail: aldorus@rambler.ru*

Модифицированным методом Френса синтезированы гидрозолы золота с наночастицами разного размера (в диапазоне 10–30 нм), стабилизированные цитрат-ионами и характеризующиеся достаточно низкой степенью полидисперсности. Методом UV-Vis спектрометрии исследована коагуляция синтезированных золей под действием индифферентного электролита (NaCl).

Предложена методика, позволяющая определять для гидрозолей золота критическую концентрацию коагуляции, т.е. минимальную концентрацию соли, при которой происходит быстрая (безбарьерная) коагуляция. Эта методика основана на анализе изменений экстинкции золей, обусловленной плазмонным резонансом, в ходе их агрегации.

Обнаружено, что критическая концентрация коагуляции возрастает со снижением концентрации золей и уменьшением размеров наночастиц золота.

Анализ изменения спектров экстинкции золей в ходе коагуляции позволяет предположить, что структура образующихся агрегатов зависит от режима коагуляции. В режиме быстрой коагуляции, по-видимому, сначала образуются анизотропные агрегаты (вероятно, разветвленной структуры), которые затем трансформируются в более плотные, обладающие меньшей степенью анизотропии агрегаты. При этом интенсивность процесса изменения структуры агрегатов возрастает с увеличением концентрации гидрозоля. В то же время, агрегаты, образующиеся в режиме медленной коагуляции, являются, очевидно, более плотными, а их структура не зависит от концентрации золя и размера частиц.

Эффект формирования анизотропных агрегатов не может быть объяснен в рамках классической теории ДЛФО устойчивости коллоидных систем. Предположительно, в режиме быстрой коагуляции между частицами действуют, наряду с силами Ван-дер-Ваальса, дополнительные силы притяжения. Природа этих сил пока неясна и требует дальнейшего изучения.