

СУБСТРАТ-ИНДУЦИРОВАННАЯ КОНДЕНСАЦИЯ СМЕШАННЫХ МОНОСЛОЕВ СТЕАРИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ОКТАДЕЦИЛ АМИНА НА ПОВЕРХНОСТИ ЦИТРАТ-СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ГИДРОЗОЛЯ ЗОЛОТА

Д.И. Бабенко, М.А. Калинина, В.В. Арсланов

*Лаборатория физической химии и супрамолекулярных систем ИФХЭ РАН,
119991 Москва, Ленинский проспект, д.31, корп.4, e-mail: pcss_lab@mail.ru*

В настоящее время существует большое число работ, в которых рассматриваются способы создания упорядоченных структур на основе монослоев Ленгмюра различных поверхностно-активных веществ и гидрозолей. Один из распространенных методов основан на электростатическом взаимодействии разноименно заряженных монослоев и наночастиц различных гидрозолей с последующим применением техники Ленгмюра-Блоджетт для формирования упорядоченных ансамблей наночастиц на твердых подложках. Все эти работы сфокусированы на исследовании природы ПАВ на результирующее структурное упорядочивание наночастиц в ансамблях. Практически не существует работ, в которых рассматривалось бы влияние частиц, контактирующих с монослоем, на структурную организацию и фазовое поведение монослоя.

Данная работа посвящена обсуждению эффекта конденсации смешанных монослоев стеариновой кислоты (СК) и октадецил амина (ОДА), индуцируемой контактом монослоя ПАВ с поверхностью цитрат-стабилизированного гидрозоля золота.

Иммобилизация наночастиц гидрозоля в конденсированном смешанном монослое СК/ОДА реализуется за счет электростатического взаимодействия между компонентами системы: смешанного монослоя ПАВ и частиц цитрат-стабилизированного гидрозоля и сопровождается изменением оптических свойств межфазной границы, которые могут быть зарегистрированы методом UV-vis оптоволоконной спектрофотометрии монослоев Ленгмюра.

Контакт наночастиц с конденсированным монослоем эквивалентен понижению температуры системы, что приводит к увеличению отрицательного отклонения системы от идеальности, по сравнению с наблюдаемым при увеличении двумерного давления в системе на поверхности водной субфазы.

В процессе адсорбции наночастиц на смешанном монослое ПАВ происходит локальная конденсация монослоя за счет увеличения ван-дер-ваальсовых и электростатических взаимодействий между молекулами ПАВ монослоя и создание локального пересыщения материала ПАВ относительно двумерной фазы.

При достижении критического числа центров конденсации ПАВ пересыщенный домен кристаллизуется в трехмерную структуру. В процессе кристаллизации материала монослоя наночастицы, как примесь, оттесняются из объема на поверхность кристалла и образуют «плотноупакованную» металлическую оболочку кристалла, которая минимизирует энергетически невыгодный контакт кристалла с поверхностью субфазы и предотвращает дальнейшее растекание материала ПАВ по поверхности.

Сформированные в процессе контакта монослоя СК/ОДА с поверхностью гидрозоля пленки, были перенесены на поверхность твердой подложки методом Ленгмюра-Блоджетт и охарактеризованы различными микроскопическими методами. Показано, что в неравновесных условиях формируются пленки СК/ОДА, содержащие кристаллические дендритоподобные структуры, латеральный размер которых контролируется количеством проходов подложки через межфазную границу и может достигать сотен микрометров.

Мы предполагаем, что эффект субстрат-индуцированной конденсации заряженных дифильных соединений, которые в монослоях показывают отрицательное отклонение от идеальности, должен наблюдаться и на поверхности раздела фаз при контакте смеси СК/ОДА в неполярном растворителе с водным гидрозолем.