

УЛЬТРАТОНКИЕ ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ДВУХПАЛУБНОГО КОМПЛЕКСА КРАУНЗАМЕЩЕННОГО ФТАЛОЦИАНИНАТА ЦЕРИЯ И НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА

А.И. Жамойтина, И.Н. Мешков, В.В. Арсланов, М.А. Калинина

*Лаборатория физической химии супрамолекулярных систем ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект, д. 31, к. 4;
e-mail: pcss_lab@mail.ru*

В настоящее время большое внимание уделяется изучению физико-химических свойств металлокомплексов фталоцианинов для создания супрамолекулярных устройств и функциональных материалов на их основе. Эти соединения химически инертны и термостойки; сложная структура, включающая развитую ароматическую систему, центральный атом металла и заместители по бензольным кольцам, обуславливает большое число электронных состояний, что открывает широкие перспективы использования производных фталоцианинов при создании полупроводниковых приборов, газовых сенсоров, солнечных элементов.

В данной работе представлены ультратонкие пленки на основе двухпалубного комплекса краунзамещенного фталоцианината церия с наночастицами золота, иммобилизованными на их поверхности. С помощью метода Ленгмюра-Блоджетт впервые удалось получить пленки металлокомплекса фталоцианина, в которых молекулы вещества собраны в стопки, ориентированные перпендикулярно плоскости твердой подложки, что подтверждается профилями поверхности, полученными с помощью метода атомно-силовой микроскопии. Самоорганизация молекул таким образом достигается введением ионов K^+ в субфазу, что приводит к образованию сэндвичевых комплексов K^+ с 15-краун-5-эфирными кольцами соседних двухпалубных молекул.

Выбор церия в качестве комплексообразующего атома обусловлен его способностью проявлять две стабильные степени окисления +3/+4. Обратимый переход из окисленного в восстановленное состояние под действием внешних факторов позволяет регулировать как межпалубное расстояние в металлокомплексе, так и его оптические характеристики.

Наночастицы золота диаметром 20 нм, осажденные на поверхность пленки из цитрат-стабилизированного гидрозоля золота, многократно увеличивают интенсивность поглощения пленки. Этот эффект аналогичен SERS-эффекту, заключающемуся в усилении рамановского рассеяния при контакте органических веществ с металлическими частицами, размер которых много меньше длины волны падающего света. Кроме того взаимодействие золота с монослоем краунзамещенным фталоцианинатом церия приводит к восстановлению центрального атома до +3.

Обнаруженные свойства изученной супрамолекулярной системы позволяют рассматривать полученные пленки как потенциальные высокоэффективные элементы наноразмерных устройств, например, высокочувствительных сенсоров, изменяющих оптические характеристики при связывании с другими веществами, усиленные взаимодействием с золотом; полупроводников, проводящих электрический ток вдоль стопок молекул металлокомплекса и некоторых других.