**Золь−гель синтез мезопористых наночастиц кремнезема на темплатах из ассоциатов антибактериальных гемини-ПАВ**

***Зиновьев Т.В.1,2, Шишмакова Е.М.2, Сеферян М.А.3, Фролов Н.А.3***

*Студент, 4 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*2Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН, Москва, Россия*

*3Институт органической химии имени Н.Д. Зелинского РАН, Москва, Россия*

*E-mail:* [*zinovievtv@my.msu.ru*](mailto:ivanov@yandex.ru)

Мезопористые наночастицы кремнезема (МНК), получаемые темплатным методом, представляют интерес как контейнеры для различных соединений. В качестве темплатирующих агентов могут выступать как классические ПАВ, так и функциональные дифильные соединения. При использовании функциональных соединений как темплатирующих агентов, можно совместить стадии синтеза и загрузки частиц.

Целями данной работы являются: 1) исследование возможности использования антибактериальных гемини-ПАВ, принадлежащих классу четвертичных аммониевых соединений, в качестве темплатирующих агентов при синтезе МНК. 2) определение влияния структуры ПАВ и условий золь−гель процесса на морфологию и емкость частиц.

Синтез частиц проводили в щелочной и нейтральной средах при 40°C с использованием в качестве прекурсора тетраэтоксисилана (ТЭОС). Полученные частицы анализировали методами просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения, спектроскопии поглощения в УФ и видимой области и термогравиметрии.

В большинстве случаев все полученные частицы имеют сферическую форму, достаточно узкое распределение по размерам и выраженную пористую структуру. В зависимости от условий синтеза их диаметр варьируется примерно от 100 нм до 570 нм.

Частицы, полученные в щелочной и нейтральной среде, имеют разную пористую структуру. В первую очередь это связано с разной степенью депротонирования олигомеров кремниевой кислоты и разной силой их электростатического взаимодействия с катионами темплата. В щелочной среде это взаимодействие выражено сильнее, и как следствие больше функционального соединения встраивается в кремнеземную матрицу.

Также результаты экспериментов показали, что уменьшение количества катализатора приводит к уменьшению размера частиц как в нейтральной, так и в щелочной среде. Это может быть связано с меньшей степенью превращения ТЭОС. В то же время при увеличении содержания этанола в системе в щелочной среде размер частиц возрастает, что связано с уменьшением скорости гидролиза ТЭОС и соответственно с уменьшением числа центров нуклеации.