

**Синтез мезопористого оксида титана с использованием
катионного поверхностно-активного вещества**
Харламова Марианна Вячеславовна, Колесник Ирина Валерьевна

студентка

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: x-mari-mir@yandex.ru

Введение

Высокодисперсные порошки оксида титана, обладающие рядом уникальных физических свойств, широко используются в гетерогенном катализе, для получения газовых сенсоров, диэлектрической керамики, стекла, пластика, бумаги, в косметической и пищевой промышленности. Однако в последнее время повышенный интерес к TiO_2 стал проявляться в связи с его фотохимической активностью, то есть возможностью проводить окисление на его поверхности токсичных органических веществ до углекислого газа и воды. Активность фотокатализатора на основе оксида титана определяется, прежде всего, его кристалличностью, фазовым составом, размером частиц и площадью поверхности.

Целью нашей работы было получение мезопористого оксида титана с использованием катионного поверхностно-активного вещества и выявление взаимосвязи между условиями синтеза и свойствами материалов.

Методы

Мезопористый TiO_2 был получен в результате гидролиза бутилата титана в щелочной и нейтральной среде в присутствии бромида цетилтриметиламмония в качестве темплата. Для удаления поверхностно-активного вещества полученный оксид титана подвергали отжигу при 300-600°C в токе кислорода.

Синтезированные образцы были охарактеризованы методами рентгенофазового анализа, дифракции рентгеновского излучения на малых углах, с помощью термического анализа, низкотемпературной адсорбции азота при 77 К, просвечивающей электронной микроскопии, дифракции электронов и инфракрасной спектроскопии.

Результаты

Было обнаружено, что полученные образцы обладают неупорядоченной системой цилиндрических пор, параметры которой сильно зависят от рН синтеза и времени проведения гидролиза. Мезопористый оксид титана, полученный в щелочной среде и отожженный при температуре ниже 375 °С, обладает высокой удельной площадью поверхности (580 м²/г) и узким распределением пор по размерам (средний радиус 12 нм), однако состоит из рентгеноаморфной фазы. При повышении температуры обработки происходит рост кристаллических частиц анатаза, но их размер значительно превосходит толщину стенок пор, в результате разрушается мезопористая структура. Гидролиз в нейтральной среде позволяет получить оксид титана, обладающий большей термической стабильностью из-за более толстых стенок пор. Полученные материалы имеют высокую удельную площадь поверхности (до 190 м²/г), узкое распределение пор по размерам и состоят из нанокристаллического анатаза. Данные характеристики соответствуют достаточно высокой фотокаталитической активности оксида титана, полученного в нейтральной среде.