

Оценка фотокаталитической активности TiO_2

Горбунова В.А., Кречко Н.А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время TiO_2 благодаря химической инертности, нетоксичности, невысокой стоимости признан наиболее эффективным УФ-фотокатализатором окисления, как в жидкой, так и в газовой фазах. На поверхности TiO_2 легко окисляются органические соединения и на его основе уже созданы приборы для очистки воздуха. Фотокаталитическая активность TiO_2 зависит от таких факторов, как фазовый состав, удельная поверхность, размер и морфология частиц, определяемых, как правило, методом приготовления катализатора. TiO_2 существует в виде нескольких кристаллических модификаций – анатаз, рутил, брукит. Ширина запрещенной зоны для анатаза – 3,1-3,2 эВ, для рутила – 2,96-3,0 эВ. В большинстве случаев анатаз проявляет более высокую каталитическую активность, чем рутил. Однако последние литературные данные свидетельствуют о наибольшей каталитической активности смешанных анатаз-рутильных образцов TiO_2 . В газовой фазе наибольшей активностью обладает анатаз с высокой удельной поверхностью и наноразмерными первичными частицами, оптимальный размер которых для газофазных реакций составляет 6-15 нм. Наибольшую же активность в жидкой фазе проявляют образцы с большим размером пор, более крупными частицами и низкой площадью поверхности. В жидкофазных реакциях окисления оптимальный размер частиц TiO_2 – 15-110 нм.

Фотокаталитическая активность полученного гидролизом изобутилата титана TiO_2 (размер частиц 130-200 нм) определялась нами на модельной реакции разложения метилового оранжевого в водных растворах. Каталитическое окисление красителя проводили в водных суспензиях TiO_2 (рН = 1-2) двух видов: 1) на основе фильтрата после осаждения диоксида титана (TiO_2/Φ); 2) на основе пептизированного осадка (TiO_2/Π). Изменение концентрации метилоранжа в процессе окислительной деструкции фиксировали по оптической плотности анализируемого образца раствора на приборе ФЭК (490 нм). Окислительная деструкция метилоранжа проводилась в двух режимах: 1) видимый свет при $T=50^\circ\text{C}$; 2) УФ-облучение при $T=50^\circ\text{C}$.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что полученные гидролизом изобутилата титана водные суспензии TiO_2 обладают достаточно высокой каталитической активностью в реакции окисления метилоранжа.