

**Изучение агрегативной устойчивости гидрозоля диоксида титана**

Слепнева Л.М.

Белорусский национальный технический университет

Несмотря на широкое использование диоксида титана, он до сих пор привлекает внимание исследователей в связи с возможностью использования в нанотехнологиях. При получении нанопорошка золь-гель методом в качестве промежуточного продукта образуется гидрозоль, изучение физико-химических свойств которого представляется важным в процессе регулирования свойств и размеров нанопорошка. Образование новой фазы в процессе гидролиза титансодержащего прекурсора включает образование центров кристаллизации и их рост. Лиофобные золи, к которым относятся гидрозоли диоксида титана, термодинамически неустойчивы, и их частицы с течением времени склонны к агрегации. Основы агрегативной устойчивости лиофобных золь-гелей были разработаны в классической теории Дерягина–Ландау–Фервея–Овербека (ДЛФО). Теория ДЛФО учитывает баланс сил притяжения, связанных с межмолекулярными Ван-дер-Ваальсовыми взаимодействиями, и сил отталкивания, связанных с электростатической составляющей расклинивающего давления. Кинетика коагуляции определяется уравнением Смолуховского. Константа скорости агрегации  $K$  определяется соотношением:  $K = K_0 P \exp\left(-\frac{\Delta E}{kT}\right)$ , где  $K_0$  – константа скорости

быстрой коагуляции;  $P$  – стерический множитель, учитывающий благоприятные пространственные расположения частиц при столкновении;  $\Delta E$  – энергия взаимодействия частиц, или потенциальный барьер;  $k$  – константа Больцмана. Агрегативная устойчивость гидрозолей зависит от ряда факторов, среди которых можно выделить концентрацию прекурсора, наличие стабилизирующего электролита, pH среды. Гидрозоль диоксида титана был получен нами в процессе гидролиза тетраоксида титана, предварительно растворенного в изобутиловом спирте. Стабилизация образующихся центров кристаллизации осуществлялась ионами хлора, вытесненными из координационной сферы титана изобутоксид-анионами. С целью изучения кинетики старения гидрозоля нами была получена экспериментальная зависимость оптической плотности гидрозоля диоксида титана от времени. Оптическая плотность была измерена с помощью фотоколориметра концентрационного КФК-2 при длине волны 440 нм и толщине кюветы 50 мм. Полученная кинетическая кривая спрямлялась в координатах: время –  $\ln D$ . Скорость агрегации частиц гидрозоля подчинялась экспоненциальной зависимости, что соответствует уравнению кинетики первого порядка с константой скорости агрегации  $0,11 \text{ дн}^{-1}$ .