

## ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЦИТРАТА В РАСТВОРЕ НА АГРЕГАЦИЮ АЛЮМИНИЕВЫХ НАНОЧАСТИЦ

Карепина Е.Е.

Научный руководитель: доцент кафедры наноматериалов и нанотехнологий Томского политехнического университета  
Годымчук А.Ю.

E-mail: [karepina\\_ee@mail.ru](mailto:karepina_ee@mail.ru)

Одной из труднорешаемых проблем в нанотоксикологических испытаниях является диспергирование наночастиц в водных суспензиях ее низкая агрегативная устойчивость исследуемых наночастиц.

Среди всех методов диспергирования) твердых частиц только добавление поверхностно-активных веществ является самым эффективным [Farre M. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. – 2009. – Vol.393. – P.81-95]. Известны работы, в которых применяют карбоновые кислоты для стабилизации наночастиц при их синтезе. Однако, для диспергирования промышленных наночастиц данных о влиянии концентрации и природы карбоксильной группы недостаточно.

В работе исследовали наночастицы алюминия, полученные методом электрического взрыва проводника (90-110 нм, 15,5 м<sup>2</sup>/г). В качестве растворителя был выбран буферный раствор НЕРЕС (2-[4-(2-hydroxyethyl)-1-piperazinyl] ethanesulfonic acid), который является экологически безопасным растворителем [Hanitzsch R., *Vision Research*. – 2001. – Vol.41. – P.2165-2172] и широко используется в аналитических и биологических исследованиях. В качестве стабилизаторов наночастиц в водной дисперсионной среде был выбран цитрат натрия Na<sub>3</sub>Cit. Концентрация наночастиц в исследуемых суспензиях составила 1 ммоль/л. Ионная сила раствора цитрата составила 10<sup>-6</sup>...10<sup>-2</sup> М. Определение распределения частиц и среднего размера частиц (d<sub>ср</sub>) по размерам проводилось с помощью метода динамического рассеяния света на приборе Malvern Zetasizer Nano.

На примере алюминиевых наночастиц показано, что добавление Na<sub>3</sub>Cit способствует уменьшению среднего размера частиц. Так, в растворе цитрата натрия с I=10<sup>-6</sup> М размер агрегатов Al уменьшился от 226 до 218 нм (pH=7). При дальнейшем увеличении концентрации ПАВ до I = 10<sup>-2</sup> М размер частиц Al уменьшается до 151 нм. Агрегативная устойчивость суспензий с ионной силой 10<sup>-2</sup> М согласуется с данными о дзета потенциале, согласно которым ζ-потенциал уменьшился от -7,2 до -37,6 мВ при увеличении концентрации цитрата.

Таким образом, продемонстрировано, что увеличение ионной силы раствора от 0 до 10 мМ приводит к стабилизации частиц и уменьшению их среднего размера в растворе Na<sub>3</sub>Cit.