

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ НА РАЗМЕР НАНОЧАСТИЦ

Карепина Е.Е.

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

E-mail: karepina_ee@mail.ru

Размер частиц и агрегатов является одним из основных параметров, определяющих их токсичность, поэтому склонность частиц к агрегации является важным фактором при планировании эксперимента [С. Murdock, Toxicological Sciences. – 2008. – Vol. 101 – P.239–253]. С другой стороны, добавление натриевых и кальциевых электролитов является одним из неотъемлемых условий поддержания жизненных функций и обеспечения жизненно важных условий для гидробионтов [Domingos R. Environmental Science and Technology. – 2011. – Vol.45. – P.7664–7669.]. Поэтому изучение процессов агрегации наночастиц в растворах разной солености является актуальной задачей нанотоксикологии. В настоящей работе исследовали влияние ионной силы разновалентных электролитов на агрегационную устойчивость суспензий на основе нанопорошков Al и Al₂O₃.

Наночастицы диспергировали с помощью перемешивания в предварительно приготовленных растворах с ионной силой от 0.001 до 100 ммоль/л. Ионную силу создавали с помощью хлорида натрия NaCl и хлорида кальция CaCl₂ в дистиллированной воде. Концентрация наночастиц в исследуемых суспензиях составила 1 ммоль/л. Определение распределения частиц по размерам и среднего размера (d_{cp}) проводилось с помощью метода динамического рассеяния света на приборе Malvern Zetasizer Nano.

Для суспензий наночастиц Al средний размер образующихся агрегатов в течение 2-х часов не превышает 600 нм, далее в течение 48 часов он достигает 1200 нм в Na⁺-растворах (1 мМ) и 900 нм в Ca²⁺-растворах (1 мМ).

Наночастицы Al₂O₃ более стабильны по сравнению с металлическим порошком. Экспериментально показано, что в течение 2 часов 49,5 % наночастиц Al₂O₃ в растворах электролита NaCl (концентрация – 1 ммоль/л) агрегируют до d_{cp} = 550...2000 нм, а 50,5 % - остаются в виде фракции с размером 200...350 нм. Далее показано, что со временем крупная фракция продолжает агрегировать (750...5550 нм), а мелкая фракция со временем исчезает.

При исследовании дисперсных систем обоих образцов установлено, что Ca²⁺-ионы обладает меньшим агрегирующим действием по сравнению с Na⁺-ионами.