

ДВУХКОМПОНЕНТНЫЙ СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА В СРЕДЕ СВЕРХРАЗВЕТВЛЕННЫХ ПОЛИЭФИРОПОЛИОЛОВ

П.Д. Замковая, А.Р. Гатаулина, М.П. Кутырева

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Химический институт им. А.М. Бутлерова, Казань, Россия*

zamkovaapolina@gmail.com

Наночастицы золота инертны, нетоксичны, биосовместимы, имеют уникальные фотофизические свойства. Это определяет широкий спектр применений материалов на их основе, а также необходимость разработки надежных способов получения наночастиц золота с заданными характеристиками. Использование подходов полиольного синтеза позволяет получать функциональные металлополимерные нанокомпозиты в двухкомпонентной среде. Эффективность контроля дисперсных характеристик и целевых свойств наноматериала определяется природой полиола, который выполняет роль и стабилизатора, и восстановителя одновременно.

Разработана методика полиольного синтеза полимер-композитных наночастиц золота. В качестве стабилизатора и восстановителя использован сверхразветвлённый полиэфирполиол 4 генерации G_4OH , синтезированный реакцией поликонденсации пентаэритрита с 2,2-ди(гидроксиметил)пропионовой кислоты в мольном соотношении 1:60 (гидроксильное число 210 КОН/г). Для сравнения был выбран коммерческий аналог $G_4^{com}OH$ (гидроксильное число 490 КОН/г). Синтез наночастиц проводили восстановлением $HAuCl_4$ в среде G_4OH и $G_4^{com}OH$ при $n_{Au^{3+}: OH} = 1:150$ и $1:15000$, $T=180$ °С. Методом ИК диффузного отражения установлено, что в ходе полиольного синтеза ОН-группы полиола окисляются до альдегидных и кислотных групп, участвующих в последующей стабилизации образующихся наночастиц золота.

Данные метода анализа траекторий движения наночастиц (NTA) показали, что уменьшение концентрации $HAuCl_4$ в среде G_4OH приводит к укрупнению частиц нанокомпозита со 147 нм до 157 нм, в случае $G_4^{com}OH$ обратная зависимость (202 нм—98 нм). По данным ПЭМ в среде G_4OH при $n_{Au^{3+}: OH} = 1:150$ образуются наностержни ($L=35$ нм, $d=6$ нм) и сфероидные нанокластеры золота ($d=2,5$ нм), а на основе $G_4^{com}OH$ только сфероидные нанокластеры ($d= 3,1$ нм). Уменьшение концентрации $HAuCl_4$ до $n_{Au^{3+}: OH} = 1:15000$ приводит к образованию чешуйки ($d= 48$ нм) и кубических частиц ($d= 23$ нм) для G_4OH и $G_4^{com}OH$ соответственно. Все синтезированные нанокомпозиты гемосовместимы при концентрациях до 1000 мкг/мл и перспективны для применения в биомедицине.