

Раздел Педагогические науки

47 (Февраль) 2020

НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА — ИЗ РАСТВОРОВ ПАВ

Горбунова Ирина Вячеславовна

студент

Самарского государственного социально - педагогического университета(СГСПУ), г.Самара

Аннотация. Наночастицы серебра благодаря уникальным оптическим свойствам получили широкое распространение в медицине для доставки генов. Перспективы использования наночастиц серебра для диагностики различных заболеваний связаны с возможностью функционализации их поверхности молекулами, специфичными к определенным веществам или рецепторам [3-4]. Для придания наночастицам стабильности, биосовместимости и специфичности чаще всего проводят модификацию поверхности наночастиц поверхностно-активными веществами и тиолсодержащими молекулами – ПЭГ [4], белками, пептидами и полипептидами, РНК и ДНК.

Важным направлением исследований наночастиц металлов является поиск способов получения монодисперсных по размеру и форме частиц с целью сужения пика плазмонного резонанса и повышения эффективности использования оптических свойств наночастиц для визуализации клеток, оптической диагностики и определения сдвига плазмонного резонанса в аналитических целях.

Однако существующие на настоящий момент способы синтеза наночастиц, как уже упоминалось, приводят к получению частиц с широким распределением по размерам и форме. В связи с этим используют различные методы их очистки и фракционирования. Одним из наиболее перспективных методов выделения узкой фракции является гель-электрофорез и изоэлектрофоретическое фокусирование. Однако для этих целей также необходимо проведение модификации поверхности наночастиц, причем частицы, стабилизированные ЦТАБ, имеют слишком низкий ζ -потенциал и непригодны для проведения электрофоретического разделения. Поскольку на подвижность наночастиц влияет не только размер, но и поверхностная плотность заряда, очень важно, чтобы модификация протекала однородно и максимально эффективно.

Ключевые слова: наночастицы серебра, перспективная методика, ПАВ, суспензии.

Одной из перспективных методик, предлагаемый современными учеными, с использованием подхода, при котором создаются анизотропных условий роста наночастиц, является метод восстановления на мягких матрицах, представляющих собой мицеллярный

раствор ПАВ. Чаще всего в качестве ПАВ, применяемого в методах мягких матриц, используется ЦТАБ. В качестве зародышей используют ультрадисперсные золи серебра (средний размер около 5 нм), полученные восстановлением ЗХВК боргидридом натрия в присутствии цитрата натрия либо ЦТАБ.

Следующий этап заключается в объединении ростового раствора (ЗХВК, аскорбиновая кислота, ЦТАБ) и суспензии зародышей. После внесения зародышей раствор постепенно приобретает синюю, фиолетовую или краснобурю окраску в зависимости от осевого отношения образующихся наночастиц. Для увеличения осевого соотношения в однокомпонентной системе ПАВ было предложено вводить в ростовой раствор варьлируемое количество ионов серебра [2].



Для проведения синтеза наночастиц серебра в растворах ПАВ была опробована популярная методика, приведенная в работе [1] с внесением незначительных изменений, которые касались условий проведения реакций. Отличительной особенностью этого метода от других популярных методик является получение зародышей серебра без использования цитрат-анионов в 0,095 М растворе ЦТАБ. Опираясь на исследования, проведенные по литературным данным, было решено не использовать методики с получением зародышей по цитратному методу в виду того, что получаемый раствор имеет непродолжительное время хранения и достаточно быстро агломерирует. Для проведения процесса синтеза наночастиц серебра по методу Мёрфи [1] были использованы следующие реактивы:

- ♣ сереброхлороводородная кислота (СХВК);
- ♣ цетилтриметиламмония бромид (ЦТАБ);
- ♣ боргидрид натрия;
- ♣ нитрат серебра;
- ♣ аскорбиновая кислота (АА).

Все реактивы, использованные в процессе синтеза, производства Sigma Aldrich высокой чистоты, поэтому предварительной очистки и перегонки перед синтезом не проводилось. Для приготовления водных растворов применялась дегазированная деионизированная на приборе «Водолей» бидистиллированная вода.

Выводы по результатам, практической работы:

Данная последовательность синтеза наночастиц серебра проводилась в 11 образцах с различными вариациями концентраций веществ. Все образцы были проанализированы на малогабаритном оптоволоконном спектрометре Ocean Optics USB 4000 и на ПЭМ JEOL JEM-2100. Наиболее интересными с точки зрения образования нанострежней были образцы под

номерами 1-6, имевшие пики в районе 700 нм. Образцы отличались окраской, выходом и длиной стрелки.

Список литературы:

1. Sau, T.K. Seeded high yield synthesis of short Au nanorods in aqueous solution / T.K. Sau, C.J. Murphy // *Langmuir*. — 2004. — V. 20. — P. 6414-6420.
2. Nikoobakht, B. Preparation and growth mechanism of gold nanorods (NRs) using seed-mediated growth method / B. Nikoobakht, M.A. El-Sayed // *Chem. Mater.* — 2003. — V. 15. — P. 1957-1962.
3. Leonov, A.P. Detoxification of gold nanorods by treatment with polystyrenesulfonate / A.P. Leonov, J. Zheng, J.D. Clogston, S.T. Stern, A.K. Patri, A. Wei // *ACS Nano*. — 2008. — V. 2. — P. 2481-2488.
4. Liao, H. Gold nanorod bioconjugates / H. Liao, J.H. Hafner // *Chem. Mater.* — 2005. — V. 17. — P. 4636-4641.

ISSN 2541-9250

НАУКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ

Международный научный журнал

Ежемесячное научное издание

№2 (47) 2021

ISSN 2541-9250



9 772541 925005 >

Библиографическое описание статьи:

Горбунова Ирина Вячеславовна. Наночастицы серебра из растворов ПАВ // *Наука через призму времени*. — 2021. — №2 (47). — с. 34-36



<http://www.naupri.ru/journal/2855>

© Горбунова Ирина Вячеславовна, 2021

© Редакция научного журнала «Наука через призму времени», 2021