

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА

Интерес химиков к наночастицам связан с тем, что исследование наночастиц различных элементов периодической системы открывает новые направления в химии, которые не вписываются в уже известные закономерности [10, с. 10—11].

Наночастицы представляют собой аморфную полукристаллическую структуру, имеющую хотя бы один характерный размер в диапазоне от 1—100 нм [8, с. 750—79].

Наночастицы некоторых материалов имеют очень хорошие каталитические и адсорбционные свойства [7]. Другие материалы показывают удивительные оптические свойства, например, сверхтонкие пленки органических материалов применяют для производства солнечных батарей [6]. Удастся добиться взаимодействия искусственных наночастиц с природными объектами с наноразмерами белками, нуклеиновыми кислотами и др. [4]. Тщательно очищенные наночастицы могут самовыстраиваться в определенные структуры [9]. Такая структура содержит строго упорядоченные наночастицы и также зачастую проявляет необычные свойства [5]. Углеродные нанотрубки, фуллерены, графен, наноаккумуляторы являются новейшими достижениями в области наноматериалов.

Наночастицы золота нашли широкое применение: в робототехнике, текстильной, пищевой промышленности, для очистки воды, энергетике, электронике, экологии (фильтры для очистки сточных вод, сажевые фильтры (использует компания BMW для дизельных автомобилей)) [3]. В медицине наночастицы золота активно исследуются и используются для диагностических и терапевтических целей при терапии опухолей и ревматоидного артрита. Также наночастицы золота используют как носители для доставки лекарственных веществ, генетического материала, антигенов [1, с. 320].

В данной научной работе рассматривается способ получения наночастиц золота. Среди других металлов золото выбрано по следующим причинам: свойства наночастиц золота существенно отличаются от свойств макрофазы металла.

Если обычное золото является диамагнетиком, т. е. совсем не проявляет магнитных свойств, то наночастицы золота ведут себя как ферромагнитные частицы.

Оказалось, что наночастицы золота можно использовать для диагностики рака, т. к. они во много раз легче связываются с больными клетками, чем со здоровыми. Связанные наночастицы хорошо рассеивают и поглощают свет, поэтому место локализации опухолевых клеток легко увидеть с помощью обычного микроскопа. Наночастицы золота обладают каталитическими свойствами в некоторых промышленно важных реакциях [2, с. 5].

Целью данной работы является: получение наночастиц золота в растворе применение растительных экстрактов, определение их размеров и срока стабильности.

В литературе [11—

17] описаны примеры успешного использования экстрактов растительного происхождения в качестве реак-

ционной среды для получения НЧ. Исследователи использовали экстракты разных растений, например, листьев герани, лемонграсса, алоэ вера, черного чая, хны, оливы, некоторых сортов розы, шелухи лука, бутонов гвоздики, стебля и корня базилика, семян некоторых трав и др. Успех в этой области открыл перспективы развития «зеленых» методов синтеза металлических наночастиц с заданными структурными свойствами, используя доброкачественное сырье.

Выбор растительного сырья основан на высоком содержании антиоксидантов (содержанием танина, флавоноидов, дубильных веществ). Экстракты готовили по следующей методике: 6 г измельченной коры крушины (калины, дуба, корицы) залили 100 мл нагретой до 60°C дистиллированной воды, настаивали в течение суток, отфильтровали. Наночастицы золота получали по методике: к 50 мл экстракта прибавляли 5 мл 0,001 М HAuCl_4 , 2 мл 0,1 М NaOH . Затем смесь нагревали на водяной бане при температуре 60 °C до изменения цвета (см. Рис. 1,2).



Рисунок 1. Реакционная смесь до нагревания



Рисунок 2. Реакционная смесь после нагревания

Размеры полученных наночастиц измеряли методом дифракционного светорассеяния на приборе Nano-ZS90 (см. табл. 1 и рис. 3).

Таблица 1.

Размеры наночастиц золота в фитоэкстрактах

Температура	Фитоэкстракт	Р-р наночастиц	Изменение цвета
20	Дуб	6,464	светло- желтый
60	Дуб	62	коричневый
20	Калина	60	желтый
60	Калина	18	темно-коричневый
20	Крушина	30	светло-коричневый
60	крушина	54	черно-коричневый
20	Корица	50	коричневый

60	корица	85	красно-коричневый
----	--------	----	-------------------

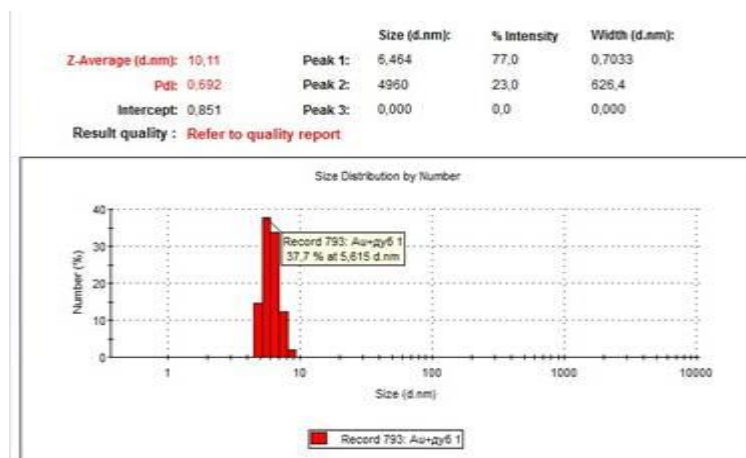


Рисунок 3. Распределение размеров наночастиц золота, полученных в фитоекстракте коры дуба при 20⁰.

Стабильность наночастиц золота в водной дисперсии сохраняется в течение длительного времени (до нескольких месяцев). На основании полученных результатов можно сделать следующий вывод:

- получены золотосодержащие коллоидные растворы в фитоекстрактах,
- определены размеры наночастиц,
- установлена стабильность полученных растворов в течение нескольких месяцев.

Список литературы:

1. Дыкман Л.А., Богатырев В.А., Щеголев В.А., Хлебцов Н.Г. Золотые наночастицы: синтез, свойства, биомедицинское применение. М.: Наука, 2008. - 320 с.
2. Еремин В.В. Нанохимия и нанотехнология. Лекция № 7, газета «Химия» № 23. - с. 5.
3. Кливенко А.Н., Гордиенко Н.Н. Получение наночастиц благородных металлов с использованием экстракта корицы. // Materials of 1st international scientific-practical conference «Modern problems of biomaterials, nanomaterials and nanomedicine » april 17-19, 2012. Семей 2012.
4. «Нанотехнология. Наношестерни молекулярного размера» [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://rtd2.pbworks.com/w/page/24631408/> Нанотехнология (дата обращения 22.10.2013).

- 5.«Наночастицы» [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://www.borshec.ru/pages-view-101.html> (дата обращения 22.10.2013).
- 6.«Наша область уже знает, что такое нанотехнологии» [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://www.marktreview.net/2010/nasha-oblast-uzhe-znaet-cto-takoe-nanot...> (дата обращения 22.10.2013).
- 7.«Познаем наномир-наноматериалы» [Электронный ресурс] - Режим доступа. URL: <http://museion.ru/nano/nanomaterial.htm> (дата обращения 22.10.2013).
- 8.Помогайло А.Д. Полимер-иммобилизованные наноразмерные и кластерные частицы металлов// Успехи химии, - 1997 - № 66(8). - с. 750-791.
- 9.«Революционный продукт нового поколения. Нанопластыри (Nano Patch)» [Электронный ресурс] - Режим доступа. URL: <http://www.nanopatch2u.ru/production/technology/> (дата обращения 22.10.2013).
- 10.Сергеев Г.Б.. Нанохимия. (2е изд. исправленное и дополненное)//Изд. Московского университета.-2007. - с. 10-11.
11. Dwivedi A.D., K. Gopal. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects., - Vol. 369. - 2010. - P. 27-33.
12. Elumalai E.K., T.N.V.K.V. Prasad, Venkata Kambala, P.C. Nagajyothi, E. David. Arch. Appl. Sci. Res., - Vol. 2. - P. 76-81 (2010).
13. Parsons J.G., J.R. Peralta-Videa, J.L. Gardea-Torresdey. Developments in Environmental Sciences, Concepts and Applications in Environmental Geochemistry. - Vol. 5. - 2007. - P. 463-485.
14. Shikuo Li, Yuhua Shen, Anjian Xie, Xuerong Yu, Lingguang Qiu, Li Zhang. //Green Chem., - Vol. 9. - P. 852-858 - (2007).
15. Chandran S.P., M. Chaudhary, R. Pasricha, A. Ahmad, M. Sastry. Biotechnology Progress. - V. 22. - P. 577-583
16. Pratha S., N. Chandrasekaran, M. Achok Raichur et al. Coll. Surf. B, - Vol. 82. - 2011. - № 1. - P. 152.
17. Tan S.Y., B.L. Ong, C.S.Loh. 15th National Undergraduate Research Opportunities Programme Congress.

