

سنتز سبز نانوذره اکسید روی با استفاده از برگ درخت انبه اطراف سیرجان

فائزه جهانی مسکونی^۱، محمد هادی مشکوة سادات^{۲*}، صالح اقاچانی^۳
۱- کارشناسی ارشد شیمی آلی، دانشگاه صنعتی قم
۲* - دانشیار گروه شیمی، دانشگاه صنعتی قم
۳- کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شیراز
* meshkatsadat.m@qut.ac.ir

نتایج و تحلیل

-نتایج و بحث

طیف جذبی UV-vis نانوذرات اکسید روی در شکل ۳ نشان داده شده است برای اطمینان از سنتز نانوذرات روی پیک جذبی نانوذرات سنتز شده با دستگاه اسپکتروفوتومتر اندازه گیری شد با توجه به طیف های به دست آمده از نانوذرات روی سنتز شده مشاهده شده که پیک جذبی مربوط به این نانوذرات در ناحیه ۳۷۰ نانومتر ظاهر می شود که ظاهر شدن پیک در این ناحیه تاییدی بر تشکیل نانوذرات روی می باشد.

الگوی پراش اشعه ایکس نانوذره سنتز شده با استفاده از عصاره برگ گیاه انبه در شکل ۲ آورده شده است در این روش شناسایی اطلاعاتی درباره تعیین فازها و ساختار مواد به دست می آید با استفاده از دستگاه پراش پرتو ایکس طیف پراش پرتو ایکس گرفته شد و مشاهده شد که پیک های بلند که در طیف XRD نانوذره روی قرار دارند شامل مقدار ۳۲° و ۳۴° و ۳۶° و ۴۶° و ۵۸° و ۶۴° و ۷۰° و ۷۲° مطابق با سطح کریستالی ۱۰۰ و ۱۰۱ و ۱۰۲ و ۱۱۰ و ۱۰۳ و ۲۰۰ و ۱۱۲ و ۲۰۱ بودند که نشان دهنده ی ساختار فاز نانوذرات است. مورفولوژی و اندازه نانوذرات اکسید روی سنتز شده با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی بررسی شد (شکل ۵) همانطور که در تصویر مشخص است نانوذرات روی از ذرات یکنواخت و کروی شکل تشکیل شده و اندازه آنها در محدوده ۵۵ تا ۳۲ نانومتر قرار می گیرد. طیف تبدیل فوریه مادون قرمز نانوذره روی سنتز شده از برگ گیاه انبه را نشان می دهد با توجه به طیف های به دست آمده از عصاره برگ گیاه انبه و نانوذره روی سنتز شده می توان گروه های عاملی موجود در این ترکیبات را حدس زد. پیک قوی و پهن در ناحیه ۳۴۳۴ Cm-1 مربوط به گروه عاملی OH نوار جذبی موجود در ۲۹۲۳ Cm-1 و ۲۸۵۳ نشان از پیوندهای C-H دارد پیک قوی و تیز در ناحیه ۱۶۲۰ در عصاره می تواند مربوط به پیوند C=C باشد که در نانو ذرات روی با شدت کمتر مشاهده می شود نوار جذبی در ۱۴۹۴ Cm-1 پیوندهای C=C آروماتیک را نشان می دهد و ارتعاشات کششی پیوند Zn-O به صورت نوار جذبی قوی در حدود ۵۴۰ Cm-1 دیده می شود که نشان می دهد فلز مربوطه با اکسیژن موجود در ترکیبات فنولی عصاره کوپل شده است و نانوذره روی مورد نظر ما سنتز شده است.

نتیجه گیری

اولین نشانه های موفقیت آمیز بودن تولید نانوذرات تغییر رنگ محلول است همان گونه که در این آزمایش تغییر رنگ از بی رنگ به کرم اتفاق افتاد در سایر مطالعات نیز از تغییر رنگ محلول در اثر برهمکنش عصاره گیاهی و محلول نمک به عنوان عامل تایید سنتز نانوذرات نام برده شده است. از نشانه های دیگری که می توان از موفقیت آمیز بودن سنتز نانوذرات اطمینان حاصل کرد نتایجی است که با کمک دستگاه های مختلف به دست آمد استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر نشان داد که پیک جزئی مربوط به این نانوذرات در ناحیه ۳۷۰ نانومتر ظاهر می شود که با مطالعات انجام شده در گذشته مطابقت دارد همچنین استفاده از دستگاه طیف سنخ مادون قرمز تبدیل فوریه نشان داد که ارتعاشات کششی پیوند Zn-O به صورت نوار جزئی قوی در محدوده ۵۴۰ نانومتر نشان از اتصال روی با اکسیژن موجود در ترکیبات فنولی عصاره دارد که تاییدی بر سنتز نانوذرات تولید شده است با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی هم می توان به کروی بودن نانوذرات بی برد که این نتایج با مطالعات انجام گرفته در گذشته مطابقت داشت. یکی دیگر از رویکردهایی که در انجام این تحقیق مورد نظر بود سنتز یک ترکیب دارویی با استفاده از ترکیبات طبیعی فعال بیولوژیک می باشد طبق مطالعات انجام گرفته عصاره برگ گیاه انبه دارای ترکیبات ضد قارچ می باشد و در این تحقیق علاوه بر مطالعه ی تاثیر عصاره برگ گیاه انبه بر روی تولید نانوذرات این ترکیبات می توانند به عنوان یک داروی ضد قارچ نیز مورد استفاده قرار بگیرند.

منابع

- Dinauer, N., Balthasar, S., Weber, C., Kreuter, J., Langer, K., & von Briesen, H. (2005). Selective targeting of antibody-conjugated nanoparticles to leukemic cells and primary T-lymphocytes. *Biomaterials*, 26(29), 5898-5906 .
- Gour A, & Jain N. K (2019) Advances in green synthesis of nanoparticles . *Artificial cells, nanomedicine, and biotechnology*, 47(1),844-851 .
- Rai, M., & Posten, C. (Eds.). (2013). *Green biosynthesis of nanoparticles: mechanisms and applications*. CABI.
- Nadagouda MN, Hoag G, Collins J, Varma RS. Green synthesis of Au nanostructures at room temperature using biodegradable plant surfactants. *Cryst Growth Des*; 2009.9:4979-8
- Shah, M., Fawcett, D., Sharma, S., Tripathy, S. K., & Poinern, G. E. J. (2015). Green synthesis of metallic nanoparticles via biological entities. *Materials*, 8(11), 7278-7308.
- Nadaroglu, H., Onem, H., & Gungor, A. A. (2017). Green synthesis of Ce 2 O 3 NPs and determination of its antioxidant activity. *IET nanobiotechnology*, 11(4), 411-419.
- Mukhopadhyay, N. K., & Yadav, T. P. (2011). Some aspects of stability and nanophase formation in quasicrystals during mechanical milling. *Israel Journal of Chemistry*, 51(11-12), 1185-1196.
- Iravani, S. (2011). Green synthesis of metal nanoparticles using plants. *Green Chemistry*, 13(10), 2638-2650.
- Makarov, V. V., Love, A. J., Sinitsyna, O. V., Makarova, S. S., Yaminsky, I. V., Taliansky, M. E., & Kalinina, N. O. (2014). "Green" nanotechnologies: synthesis of metal nanoparticles using plants. *Acta Naturae (англоязычная версия)*, 6(1 (20)).

چکیده

روش های مختلف زیادی برای تولید نانوذرات نقره وجود دارد ولی استفاده از گیاهان بدلیل کم هزینه و سازگار محیط زیست بودن در سنتز نانوذرات بسیار مورد توجه قرار گرفته است در این مطالعه سنتز زیستی نانوذرات نقره بوسیله عصاره گیاه برگ درخت انبه آن گزارش شده است. در این مطالعه از عصاره برگ درخت انبه به عنوان عامل کاهنده برای تولید زیستی نانو ذرات روی استفاده شد. نانو ذرات حاصله برای تعیین اندازه، خواص ساختاری، خواص اپتیکی، مورفولوژی و ریخت شناسی بترتیب با دستگاه های پراش اشعه ایکس، میکروسکوپ الکترونی روبشی میدان گسیلی آنالیز و بررسی قرار گرفت. تشکیل نانو ذرات زیستی نقره در محدوده ۳۷۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر نشان داده شد. اندازه و مورفولوژی این نانو ذرات توسط میکروسکوپ الکترونی عبوری تعیین شد که شکل ذرات کروی و اندازه متوسط آنها در حدود ۵۲-۳۲ نانومتر است.

کلمات کلیدی: نانوذره، برگ درخت انبه، روی سولفات، عصاره

مقدمه

با اندازه بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر بوده که به دلیل خواص بی نظیر و کاربردهای فراوان بسیار مورد توجه قرار گرفته اند. به طور کلی نانوذرات به دو روش بالا به پایین و پایین به بالا سنتز می شوند از روش های بالا به پایین می توان به روش فیزیکی تولید نانوذرات و از روش های پایین به بالا می توان به روش های شیمیایی و روش سنتز سبز اشاره کرد (Rai, M., Posten, C 2013). روش های فیزیکی خود شامل روش لیتوگرافی الیازسازی مکانیکی و تغییر شکل پلاستیک شدید و روش های شیمیایی شامل روش احیای شیمیایی سل ژل و روش هیدروترمال بوده است. استفاده از روش های فیزیکی و شیمیایی به دلیل استفاده از مواد شیمیایی خطرناک و آسیب های زیست محیطی حاصل از آنها نگرانی هایی را ایجاد کرده است ("et al.", 2009. Nadagouda MN). تولید نانوذرات با استفاده از روش سبز جایگاه ویژه ای در پژوهش ها پیدا کرده است سنتز سبز روشی دوست دار محیط زیست بوده به مواد شیمیایی گران و سمی و مضر احتیاج ندارد مولکول های موجود در گیاهان و سایر میکروارگانیسم ها مثل پروتئین ها آنزیم ها و ترکیبات فنولی و ... با کاهش نانوذرات سنتز سبز را انجام می دهند

در روش سنتز سبز می توان از (Shah, 2015 . Nadaroglu, 2017. Mukhopadhyay, Yadav, 2011)

میکروارگانیسم هایی چون باکتریها قارچها مخمرها جلبک ها و گیاهان استفاده کرد در بین موارد فوق الذکر استفاده از گیاهان بهترین انتخاب در سنتز سبز نانوذرات است زیرا گیاهان پتانسیل زیادی برای سم زدایی و کاهش فلزات دارند و می توانند آلاینده های منتشر شده از نانوذرات تولید شده به روش سنتز سبز خواص منحصر به فردی از خود نشان دادند که بسیاری از این نانوذرات خواص ضدباکتریایی ضدقارچی ضد میکروبی آنتی اکسیدانی و ... دارند. نانوذرات روی به جهت اهمیت های زیستی و کاربردهای پزشکی مورد توجه قرار گرفته اند همچنین خواص ضد قارچی این نانوذرات نیز به اثبات رسیده است. امروزه استفاده از وسایل پزشکی که در بدن قرار می گیرند مانند ایمپلنت پروتز کاتتر دریچه های مصنوعی قلب و ... باعث ایجاد عفونت های بیمارستانی شده است میکروارگانیسم هایی که قدرت تشکیل بیوفیلم (اتصال تجمع و Kojic, 2004. راکم میکروارگانیسم ها در سطوح مختلف) را دارند روی این وسایل چسبیده و باعث ایجاد عفونت در بدن می شوند) از آنجایی که تعویض مداوم این وسایل هزینه بر است برای مهار تشکیل بیوفیلم روی وسایل پزشکی از (Peterson, T. S. 2007) نانوذرات اکسید روی استفاده شد این نانوذرات با متصل شدن به غشای میکروارگانیسمها چرخه رشد و مدت زمان جوانه زنی ارگانیسم ها را طولانی می کنند و از آنها را از بین می برند

مواد و روش ها

جمع آوری و تهیه عصاره گیاه برگ های تازه و سالم گیاه انبه از مزارع شهرستان سیرجان واقع در استان کرمان جمع آوری شد و سپس در دمای اتاق و در تاریکی دور از نور خورشید خشک گردید و در یخچال نگهداری شد تا مواد موثره آن از بین نرود و سپس برای انجام داخل لوله های فالتون به درون ظرف تمیز منتقل شد و آزمایش های عملی در سنتز نانوذرات روی و آهن مورد استفاده قرار گرفت.

مقدار ۱۰ گرم از برگ های خشک شده گیاه انبه را وزن کرده و درون یک بشر ریخته سپس ۱۰۰ میلی لیتر آب دیونیزه به گیاه اضافه شد و به مدت ۱۵ دقیقه روی هیتر استیرر با دمای ۸۰ درجه قرار داده شد بعد از گذشت مدت زمان لازم عصاره تهیه شده با کاغذ واتمن صاف گردید و سپس برای این که ناخالصی هایی که از کاغذ صافی عبور کردند از عصاره جدا شود درون لوله های فالتون ریخته و در دستگاه سانتریفیوژ با ۴۰۰ دور بر دقیقه قرار گرفت تا ذرات ریز گیاه در ته لوله های فالتون باقی ماند و عصاره آبی خالص از سپس برای انجام آزمایش های بعدی نگهداری شد

۵. سنتز نانو ذرات روی با استفاده از عصاره برگ درخت انبه :

برای سنتز نانوذرات روی ۳۰ میلی لیتر عصاره از قبل تهیه شده را روی دستگاه هیتر استیرر قرار داده و بعد از قرار دادن یک مگنت داخل ظرف جهت هم زدن یکنواخت محلول و تنظیم دما و سرعت چرخش مگنت توسط دستگاه هیتر استیرر ۱۰۰ میلی لیتر محلول ZnSo4 ۰۵/۰ مولار تهیه شده از قبل را به آرامی به درون ظرف حاوی عصاره ریختیم و به مدت ۳۰ دقیقه و با دمای ۸۰ درجه سانتیگراد محلول عصاره حاوی نانوذرات روی هیتر استیرر قرار گرفت و توسط مگنت به طور یکنواخت هم زده شد تا نانوذرات به خوبی سنتز شود تغییر ناگهانی محلول از بی رنگ به کرم نشان دهنده تشکیل نانوذرات روی در ظرف حاوی عصاره بود. بعد از اتمام آزمایشات مربوط به سنتز نانو ذرات آهن و روی نانو ذرات سنتز شده توسط دستگاه سانتریفیوژ جداسازی شد. ابتدا محلول حاوی نانوذرات محلول عصاره حاوی نانوذرات آهن و محلول عصاره حاوی نانوذرات روی هر کدام به صورت جداگانه به داخل لوله های فالتون به حجم ۵۰ میلی لیتر منتقل شدند و فالتونهای حاوی محلول در داخل دستگاه سانتریفیوژ قرار داده شدند با اعمال ۸۰۰۰ دور بر دقیقه نانوذرات به انتهای لوله فالتون چسبیده و از محلول نمک آهن و عصاره ی آبی جدا شدند. در مرحله بعد نانوذرات چسبیده در انتهای لوله فالتون طی سه مرحله یک مرتبه با آب دوبار تقطیر و دو مرحله با اتانول خالص شستشو داده شده اند سپس نانوذرات شستشو داده شده را در همان لوله فالتون به آون خلا منتقل و بعد از گذشت ۲۴ ساعت نانوذرات خشک شده جهت آنالیز های مختلف درون شیشه های پنی سیلین نگهداری شد.