

سنتز سبز نانوذرات نقره به کمک عصاره لیمو

۱- هدف

سنتز نانوذرات نقره به روش احیا

۲- تئوری آزمایش

در سالیان اخیر مقاومت گسترده باکتری‌ها به آنتی بیوتیک‌ها سبب شد تا محققین به دنبال راهکاری مناسب برای کشف مواد جایگزین آنتی بیوتیک‌ها باشند. در گذشته از نیترات نقره ۵٪ برای درمان سوختگی‌ها استفاده می‌شد و با پیشرفت علم در حوزه نانوتکنولوژی در سال ۲۰۰۴ میلادی با بررسی اثرات نانوذرات نقره بر روی باکتری E. coli این نانوذرات را به عنوان عامل ضد میکروبی جدید معرفی کردند. نانوبیوتکنولوژی یک فناوری تواناست که با موادی در مقیاس نانومتر در زمینه‌های علمی مختلف مانند بیوتکنولوژی، نانوتکنولوژی، فیزیک، شیمی و علم مواد سروکار دارد. در این مقیاس، تفاوت‌های قابل توجهی در بسیاری از خواص مواد دیده می‌شود که به طور معمول در مقیاس بزرگتر به چشم نمی‌آید.

نانوذرات نقره نیز به عنوان یک ماده بازدارنده رشد و ضدباکتری، کاملاً شناخته شده‌اند و دارای دو خاصیت ضد باکتریایی و ضد التهاب هستند که می‌تواند در بهبود سریع‌تر زخم موثر باشند در این آزمایش، نانو ذرات نقره به عنوان یک پیشنهاد نویدبخش در زمینه پزشکی بیوسنتز می‌گردند. بیوسنتز نانوذرات با استفاده از عوامل بیولوژیکی مانند باکتری‌ها، قارچ‌ها، اکتینومیست‌ها، مخمرها، جلبک‌ها و گیاهان ثبت شده است. روش‌های مختلف زیادی برای تولید نانوذرات نقره وجود دارد ولی استفاده از گیاهان به دلیل کم‌هزینه و سازگار محیط زیست بودن در سنتز نانوذرات بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این آزمایش از عصاره لیمو سنگی به عنوان عامل کاهنده برای تولید زیستی نانو ذرات نقره استفاده شده است.

به طور کلی نتایج این آزمایش پتانسیل بالای عصاره لیمو سنگی را در احیای یون های فلزی نقره و تبدیل آن ها به اتم های نقره در ابعاد نانومتریک نشان می دهد.

فناوری نانو باعث بوجود آمدن انقلابی شگرف در مواد ضد باکتریایی است که جهت گیری اصلی برای گسترش محصولات نانونقره بوده و دارای مزایای بسیار زیادی نسبت به مواد شیمیایی می باشند.

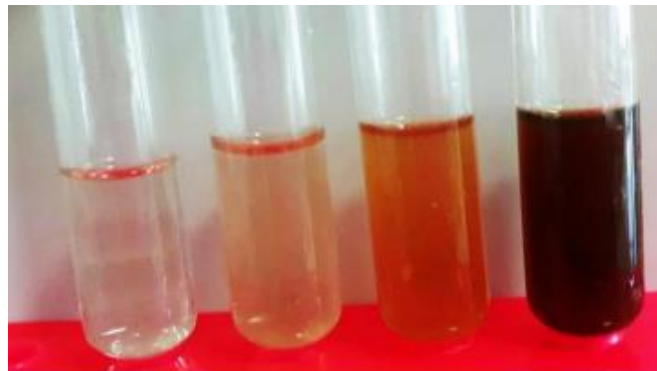
۳- روش کار آزمایش

مواد: نیترات نقره ۰/۵ گرم، آب مقطر، عصاره لیموی تازه

ابزار: هیتر استیرر، بشر، بالن حجم سنجی، ترازوی دیجیتالی، قطره چکان

روش انجام آزمایش:

۰/۵ گرم نیترات نقره را با ترازوی دیجیتالی وزن کرده و با احتیاط در بالن حجم سنجی ۲۵ میلی لیتر به حجم می رسانیم (محلول با غلظت ۰/۱ مولار تهیه می کنیم) محلول به دست آمده را بر روی حرارت هیتر قرار داده و ۱۰ قطره عصاره لیموی تازه را به محلول اضافه می کنیم و به آرامی هم می زنیم. بعد از حدود ۱۰ دقیقه در اثر احیای یون های نقره و تولید نانوذرات، رنگ نمونه ها از زرد کم رنگ به قهوه ای تیره تبدیل می شود. تغییر رنگ مشاهده شده از زرد کم رنگ به قهوه ای تیره تا سیاه در اثر برهم کنش عصاره گیاهی و محلول نمک نقره با نتایج حاصل از پژوهش بسیاری از محققان کاملا مشابه بود و اولین نشانه از تولید نانوذرات نقره محسوب می شود، اندازه نانوذرات حدود ۱۰۰ نانومتر می باشد.



شکل ۱- مراحل تغییر رنگ محلول تا سنتز کامل نانوذرات

اسپکتروفتومتر نور مرئی- فرابنفش یک تکنیک مهم برای تجزیه و تحلیل نانوذرات سنتز شده است. پس از تغییر رنگ مخلوط واکنش به قهوه‌ای تیره، میزان سنتز نانوذرات نقره توسط دستگاه اسپکتروفتومتر جذبی نور مرئی- فرابنفش در طول موج 200-800 nm مشخص می‌شود.

در صورت دسترسی به اسپکتروسکوپ مرئی- فرابنفش در آزمایشگاه توصیه می‌شود پیک مربوطه بررسی شود.

ملاحظات ایمنی خاص آزمایش

- مراحل سنتز باید زیر هود آزمایشگاهی برای خارج شدن بخارهای ایجاد شده انجام شود.
- داشتن دستکش، ماسک و روپوش آزمایشگاهی الزامی است.
- $AgNO_3$ شدیداً سمی است و در مواجهه با آن احتیاط زیادی باید داشته باشیم.

۴- پرسش

- نقش دما در سنتز نانوذرات نقره چیست؟

- نانوذرات نقره در چه صنایعی (به جز پزشکی) کاربرد دارند؟

طراح: فاطمه پاشالو