سنتز محلول کلوئیدی نانو نقره
با استفاده از ترکیب زیست سازگار لسیتین

حسین بارانی و مجید منتظر

مقدمه

ویژگی آنتی‌باکتری نقره از سال‌ها قبل شناخته شده است و از نقره و نمک‌های آن در مصارف پزشکی مورد استفاده قرار گرفته است. مکانیزم عمل آنتی باکتریال یون‌های نقره خیلی در ارتباط با واکنش آنها با گروه‌های تیول می‌باشد هر چند که مکان‌های واکنش‌پذیر دیگری نیز موجود دارد که احتمال واکنش با آنها نیز وجود دارد[۱]. یون‌ها و ترکیبات فلزی درجه مشخصی از ضدعفونی کردن را ارائه می‌دهند. می‌دانیم که قسمتی از اکسیژن هوا یا آب بوسیله کاتالیزور همراه با یون‌های فلزی به اکسیژن فعال تبدیل می‌شوند و در نتیجه موجب انحلال مواد آلی و به وجود آمدن اثر ضدباکتری آنها می‌شود. با استفاده از نانوذرات تعداد ذرات در واحد سطح افزایش می‌یابد (به دلیل اندازه فوق‌العاده کوچک) در نتیجه اثر آنتی باکتری افزایش می‌یابد . نانوذرات مساحت سطح بیش از حد زیادی دارند بنابراین سطح موثر با قارچ ها و باکتری‌ها زیاد می شود و همچنین اثر ضدباکتری و کشندگی قارچ توسط آنها افزایش می یابد. آنها می توانند باکتری‌ها و قارچ هایی که موجب مرض، بو، احساس خارش و زخم شوند را از بین ببرند[۲]. به منظور بهبود خواص نانو نقره و اصلاح سطح این ذرات و به منظور افزایش پایداری آنها از پایدارکننده‌های متفاوتی استفاده می شود تا بتوانند علاوه بر افزایش پایداری ذرات، عملکرد آنتی‌باکتریال[۳] و سازگاری [۴] و واکنش آنها را با مکانهای واکنش پذیر [۵] بهبود بخشند. یکی از روشهای تولید نانو نقره استفاده از احیا کننده قوی به همراه یک پایدار کننده مصنوعی است. در این تحقیق تلاش شده است تا ذرات نانو نقره توسط یک احیا کننده تولید و به وسیله لسیتین و شده به عنوان یک ماده طبیعی دوست دار محیط زیست پایدار شود.

تجربیات

ابتدا محلول‌های نیترات نقره ($AgNO_3$)، سدیم بورو هیدرید ($NaBH_4$) و لیسیتین آماده شده است. مقدار مشخصی از محلول سدیم بورو هیدرید به یک ارلن حاوی محلول لسیتین اضافه شده و به مدت ۱۵ دقیقه در دمای محیط به شدت هم زده شده تا ساختار کروی (لیپوزوم) تشکیل شود. سپس دمای محلول در حدود صفر درجه سانتیگراد ثابت نگه داشته شده و به آرامی محلول نیترات نقره همراه با هم زدن شدید به آن اضافه شده است. پس از افزودن تمام محلول نیترات نقره، هم زدن متوقف می‌شود. این عمل با ۵ غلظت متفاوت از لیسیتین انجام شده است. طیف جذبی تمامی محلول‌های نقره سنتز شده توسط دستگاه اسپکتروفتومتر جذبی UV اندازه‌گیری شده و اندازه ذرات سنتز شده با درصدهای مختلف لسیتین بررسی شده است.

نتایج:

طیف جذبی محلول‌های سنتز شده نشان می‌دهند که پیک جذبی مشخصه نانو نقره در محدوده ۴۲۰ نانومتر، برای تمامی محلول‌ها ظاهر شده است. با افزودن لسیتین به منظور افزایش پایداری محلول کلوئیدی نانو ذرات نقره، طیف جذبی مشخصه نانو نقره اندکی جابجا شده است. نمودار ۱ نشان دهنده اندازه ذرات سنتز شده نانو نقره خالص با میانگین اندازه ذرات حدود ۱۲۰ نانومتر است که با افزودن لیسیتین به محیط واکنش، اندازه ذرات نانو نقره کاهش یافته و اندازه میانگین آنها به ۱۰۰ نانومتر رسیده است. بنابراین لسیتین به عنوان پایدار کننده و حتی بهبود اندازه ذرات نانو نقره کمک کرده است.

پی‌نوشت:

دانشکده مهندسی نساجی- دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مراجع:

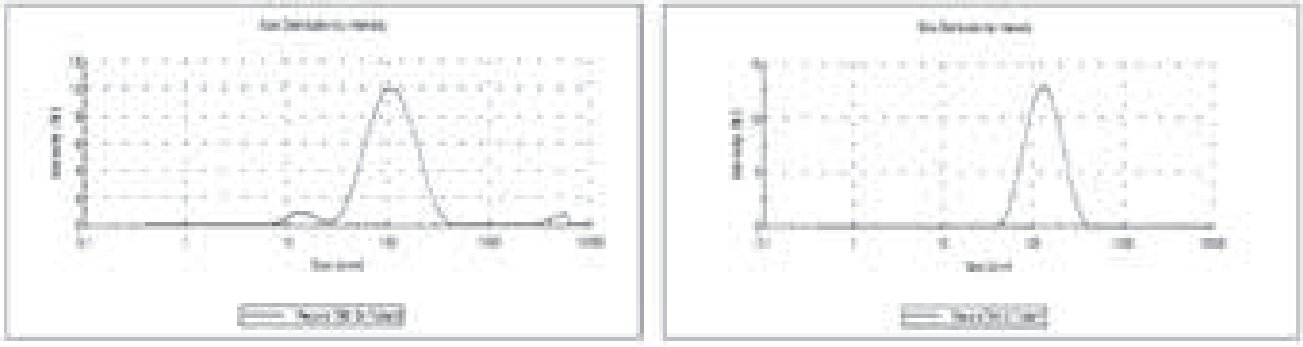
1- SY. Liau , DC. Read , WJ. Pugh , JR. Furr , AD. Russell , Interaction of silver nitrate with readily identifiable groups: relationship to the antibacterial action of silver ions, Lett Appl Microbiol 25(1997), 279-83.

2- Y. W. H. Wong, C. W. M. Yuen, M. Y. S. Leung, S. K. A. Ku, and H. L. I. Lam, Selected Application Of Nanotechnology in Textiles, AUTEX Research Journal 6 (2006), 1-8

3- X.H.N. Xu, W.J. Brownlow, S.V. Kyriacou, Q. Wan and J.J. Viola, Real-time probing of membrane transport in living microbial cells using single nanoparticle optics and living cell imaging, Biochemistry 43 (2004), pp. 10400–10413

4- C. Steel, Q. Wan and X.H.N. Xu, Single live cell imaging of chromosomes in chloramphenicol-induced filamentous Pseudomonas aeruginosa, Biochemistry 43 (2004), pp. 175–182

5-N. Lochner, F. Pittner, M. Wirth and F. Gabor, Wheat germ agglutinin binds to the epidermal growth factor receptor of artificial Caco-2 membranes as detected by silver nanoparticle enhanced fluorescence, Pharm Res 20 (2003), pp. 833–839



۱-توزیع اندازه ذرات نانو نقره سنتز شده الف- نانونقره خالص ب- نانونقره پایدار شده با لیسیتین

۱- tex5mm@aut.ac.ir