

استخراج عصاره برگ درخت انجیر جهت سنتز نانو ذرات نقره برای اندازه گیری داروی آتورواستاتین به روش اسپکتروفتومتری

مرضیه خانی، فرزانه مراحل*

گروه شیمی، واحد امیدیه، دانشگاه آزاد اسلامی، امیدیه، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۷/۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۹/۱۳

چکیده

در این روش ابتدا عصاره‌ای از برگ درخت انجیر با یک روش ساده آزمایشگاهی گرفته شده و پس از آن تحقیق بر روی یک داروی بسیار مهم در علم پزشکی آغاز می‌گردد. در ادامه اثر متغیرهای مختلف مانند pH، حجم و نوع بافر، حجم نانو ذرات و زمان ماند و نتایج به دست آمده نشان داد که مقدار بهینه pH=6 و حجم ۱/۵ میلی لیتر بافر سیترات به عنوان حجم و نوع بهینه بافر و حجم ۰/۱۵ میلی لیتر حجم بهینه نانو ذرات و زمان ۱۲۰ ثانیه به عنوان زمان ماند بهینه نمونه‌ها است. در پایان نانوذرات نقره برای اندازه‌گیری داروی آتورواستاتین در نمونه‌های حقیقی مثل خون و ادرار مورد استفاده قرار گرفت و نتایج رضایت بخشی به دست آمد.

کلمات کلیدی: نانو ذرات نقره، داروی آتورواستاتین، دستگاه اسپکتروفتومتری، برگ درخت انجیر

نویسنده مسئول:

گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد امیدیه، ایران

۰۹۳۰-۳۶۷۲۵۰۲

E-mail: farzanehmarahel@yahoo.com

مقدمه

امروزه به کمک فناوری نانو ساخت ذرات نقره در ابعاد نانو میسر گشته است. نقره در ابعاد بزرگتر، فلزی با خاصیت واکنش-دهی کم است؛ ولی زمانی که به ابعاد کوچک در حد نانومتر تبدیل می شود خواص آن به شدت تغییر می کند.

نانوذرات نقره یکی از دستاوردهای شگرف علمی در فناوری نانو و از پرکاربردترین ذرات در این حوزه، پس از نانولوله های کربن می باشد. نانوذرات نقره، به دلیل خواص ویژه ای که از خود نشان می دهند، در عرصه های مختلف پزشکی، بهداشتی، کشاورزی، دامپروری، بسته بندی، لوازم خانگی و الکترونیکی کاربرد فراوان دارند و هر روزه بر کاربرد آنها در دنیای نانو افزوده می شود.

نقره، هنگامی که به ابعاد کوچک در حد نانومتر تبدیل می شود، خاصیت میکروبی گشتی آن بیش از ۹۹ درصد افزایش می یابد، به حدی که می توان از آن برای بهبود جراحات و عفونت ها استفاده نمود. علاوه بر این، نقره در ابعاد نانومتری، بر متابولیسم، تنفس و تولید مثل میکروارگانیسم ها اثر می گذارد. تحقیقات انجام شده بر روی باکتری ها نشان داده است که نانوذرات نقره می توانند بیش از ۶۵۰ نوع باکتری شناخته شده را از بین ببرند.

البته، در فناوری نانو از این ماده در اکثر محصولات به صورت کلوئیدی استفاده می شود. زیرا در این حالت، یون های نقره خاصیت ضد باکتری، ضد قارچ و ضد ویروس قابل توجهی پیدا می کنند. یون های نقره به دلیل اندازه بسیار کوچک (۱۰۰ - ۱۰ نانومتر)، سطح تماس بیشتری با فضای بیرون دارند و تاثیر بیشتری بر محیط می گذارند. بعلاوه، یون های نقره در محلول به صورت پایدار باقی می مانند و ته نشین نمی شوند. از مهم ترین کاربردهای نانوذرات نقره در پزشکی است. پیش بینی می شود این نانوذرات، با کنترل فعالیت عوامل بیماری زا، نقش بسیار زیادی در پزشکی آینده و درمان بیماری های لاعلاج داشته باشند. به عنوان مثال، دانشمندان طی آزمایش های درمانی ای که اخیراً روی بیماران مبتلا به ایدز به وسیله نانوذرات نقره انجام داده اند، متوجه شده اند که این نانوذرات می توانند ویروس HIV نوع ۱ را از بین ببرند و بدین ترتیب نقش موثری بر درمان بیماران مبتلا به این بیماری داشته باشند. از دیگر کاربردهای پزشکی نانوذرات نقره، استفاده از محلول های حاوی

نانوذرات نقره به عنوان داروی خوراکی است. البته در این صورت، این محلول ها باید از ۸۰٪ نقره فلزی و ۲۰٪ یون نقره تشکیل شده باشند، زیرا یون ها در معده، با اسید هیدروکلریک واکنش داده و با تشکیل کلرید نقره خاصیت خود را از دست می دهند. در ضمن، برای مصرف این دارو به صورت خوراکی بهتر است از محلولی با غلظت ۲۰ ppm استفاده شود تا تاثیر بیشتری در بدن داشته باشد.

خواص نانو ذرات نقره

۱- خاصیت ضد باکتری نانوذرات نقره

۲- تولید اکسیژن فعال توسط نانوذرات نقره

۳- دگرگون ساختن میکروارگانیسم

۴- افزایش بار مثبت نقره در ابعاد نانو که غشای سلولی میکروارگانیسم ها را تخریب می کند.

۵- خصلت ضد قارچی

۶- خصلت ضد ویروسی

۷- خواص رزونانس پلاسمون سطح

۸- کاربردهای صنعتی

۹- کاربردهای پزشکی

نانوذرات در پزشکی در تشخیص بیماری ها، درمان، دارورسانی، مهندسی بافت، حسگرهای زیستی، پوشش ابزار پزشکی و جراحی استفاده می شود. در پانسمان زخم ها، جوراب دیابتی، مواد عقیم سازی در بیمارستان ها، منسوجات پزشکی و دستگاه های پیشگیری از بارداری نیز کاربرد دارد. هم چنین از نانوذرات نقره در ارتوپدی در زمینه هایی از قبیل مواد افزودنی در سیمان استخوان، پوشش ایمپلنت برای جایگزینی مفاصل و پروتز استفاده می شود. از نانوذرات در دندان پزشکی نیز برای ساختن دندان های مصنوعی استفاده می شود. از دیرباز تاکنون نقره به علت خواص ضد باکتریایی خود شهرت یافته است. در واقع نانوذرات نقره به علت رهایش یون نقره چنین خاصیتی را علیه باکتری های هوازی و بی هوازی از خود نشان می دهند. اتصال این ذرات به پروتئین های حاوی گوگرد در سطح غشای باکتری ها، امکان ورود و تغییر در مورفولوژی و زنجیره تنفسی باکتری را فراهم می کند و در نهایت با اثرگذاری برفرآیند مرگ سلولی منجر به مرگ عامل بیگانه می شود. نکته حائز اهمیت

عفونت کمک می‌کند.^۲

از کاربردهای مهم نانوذرات نقره می‌توان به نقش این ذرات به عنوان حامل دارو و ژن اشاره نمود زیرا نانوذرات علاوه بر افزایش ورود این ترکیبات به بدن، اثرات هم افزایی علیه میکروارگانیسم‌ها را ایجاد می‌کنند و سبب بالا رفتن کارایی می‌شوند. بکارگیری نانوذرات نقره در بیوسنسورها از دیگر کاربردهایی است که می‌توان به آن اشاره نمود. خواص دی الکتریک این ذرات در بیوسنسورها امکان تشخیص اختلالات و بیماری‌ها (مانند سرطان) را فراهم می‌سازد. ویژگی‌های پلاسمونیک نانوذرات نقره سبب شده است که از آن‌ها در تصویربرداری‌های پزشکی و حسگرهای پلاسمونیک نیز استفاده شوند. مکانیزم عملکرد این حسگرها به این ترتیب است که نور با الکترون‌های سطح حسگرها بر هم کنش داده و آن‌ها را به نوسان در می‌آورد، در نهایت نور جذب شده و پراش می‌یابد و امکان شناسایی ویروس‌ها و باکتری‌ها را فراهم می‌کند. به علاوه جذب این نور توسط سلول‌های کاندوگه شده سبب تولید انرژی حرارتی و تخریب سلول هدف (سلول سرطانی) می‌شود.^۳

یکی از کاربردهای بسیار سودمند این ذرات پوشش‌دهی پروتزهای عروقی و کاترهای درون وریدی با نانوذرات نقره است. استفاده از نانوذرات نقره بدون ایجاد مقاومت باکتریایی، کلون‌زایی را به حداقل رسانده و مقاومت به عفونت را در پروتزها بالا می‌برد. از این رو با پوشش‌دهی ابزار پزشکی توسط لایه‌ای از ۲ تا ۲۱ نانوذره نقره، از تشکیل بیوفیلم ممانعت به عمل آمده و از تجمع باکتری‌ها جلوگیری می‌شود.^۳

از آن‌جا که پس از تزریق سیمان استخوانی به محل ضایعه احتمال انقباضات حجمی و ایجاد فضای خالی و تجمع باکتریایی وجود دارد، می‌توان از کامپوزیت سیمان استخوان و نانوذرات نقره نظیر IPMMA- نانوذرات نقره یا UHMWPE- نانوذرات نقره استفاده نمود و از فعالیت ضد باکتریایی این ذرات بهره برد. به علاوه بررسی‌های انجام شده بر سیمان‌های UHMWPE- نانوذرات نقره حاکی از کاهش نرخ سایش در اثر افزودن نانوذرات نقره بوده است.^۳

آن است که باکتری‌ها نسبت به این ذرات مقاومت پیدا نمی‌کنند بنابراین اثرگذاری بر طیف وسیعی از باکتری‌ها میسر خواهد بود. به علاوه این ذرات پس از اثر در نقطه هدف بر میکروارگانیسم‌های دیگر نیز تاثیر می‌گذارند. نانوذرات نقره علاوه بر باکتری‌ها، با اتصال به گلیکوپروتئین‌های سطح ویروس مانع از اتصال آن‌ها به سلول‌های میزبان و در نهایت مرگ ویروس می‌شوند. عده‌ای از محققین بر این باورند که عدم سمیت و ضد باکتریایی بودن نانوذرات نقره سبب بروز رفتار ضد التهابی از آن‌ها شده است. البته کاهش تولید سیتوکین‌های التهابی و مهار فعالیت اینترفرون γ و فاکتور نکروزی α را در بروز این رفتار ناپیوستگی نادیده گرفت. نانوذرات نقره در مقادیر کنترل نشده اثرات مخربی بر عملکرد میتوکندری دارند. از این رو مقادیر بالاتر از ۲۱۱ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن موجود زنده سبب ایجاد رادیکال آزاد و اکسیژن آزاد شده می‌شود و آسیب‌های سلولی به همراه دارد.^۱

عملکرد پلاکت‌ها شامل تجمع پلاکتی، چسبیدن پلاکت‌ها به هم و چسبندگی پلاکت‌ها به کلاژن و فیبرینوژن است. نانوذرات نقره پس از تغییر ساختمان اینترگرین سطح پلاکت‌ها و فسفوپروتئین موجود در غشا، به داخل پلاکت‌ها نفوذ کرده و فضای واکوئلی و گرانول‌ها را اشغال می‌کنند و سبب کاهش تجمع پلاکت‌ها می‌شوند و بر فرایند انعقاد اثر می‌گذارند.^۱

اصلی‌ترین ویژگی نانوذرات نقره خاصیت ضد باکتریایی این ذرات است؛ بنابراین از این ویژگی در زخم پوش‌ها، پانسمان زخم، پمادهای زخم‌های پوستی، ضد عفونی‌کننده‌ها و پوشش‌های ابزار پزشکی استفاده می‌شود. این ذرات فرایند ترمیم زخم را به علت کاهش فعالیت متالوپروتئازها و افزایش آپوپتوز نوتروفیل‌ها کوتاه نموده و سبب طبیعی‌تر شدن ظاهر اسکار می‌شوند. به علاوه در جهت‌گیری بهتر کلاژن و افزایش استحکام مکانیکی بافت موثر خواهند بود. بررسی پانسمان‌های زخمی نشان داده است که بکارگیری نقره برای کاربردهای مشابه سمیت ایجاد نمی‌کند و بر سلول‌های انسانی اثرات سوء ندارد. هم‌چنین بررسی‌های اخیر نشان داده است که استفاده از نانوذرات نقره در پمادهای پوستی سبب نفوذ نقره به بستر زخم، جذب توسط سلول‌های اپیدرمال حاشیه زخم، تجمع در بقایای زخم و در نهایت انتقال به سیستم گردش خون محیطی می‌شود و به فرایند ترمیم زخم و جلوگیری از

آتورواستاتین

چربی ها به راحتی در بافت های بدن ذخیره می شوند تا بعدا به عنوان منبع انرژی استفاده شوند. کلسترول یک نوع چربی (لیپید) می باشد که در کبد از چربی های غذای مصرفی ساخته می شود. زمانی که میزان کلسترول در خون افزایش یابد هایپرکلسترومیا (افزایش چربی خون) رخ می دهد. کلسترول بالا ممکن است احساس بیماری ایجاد نکند اما عوارض پنهان ناشی از آن در حال وقوع است.

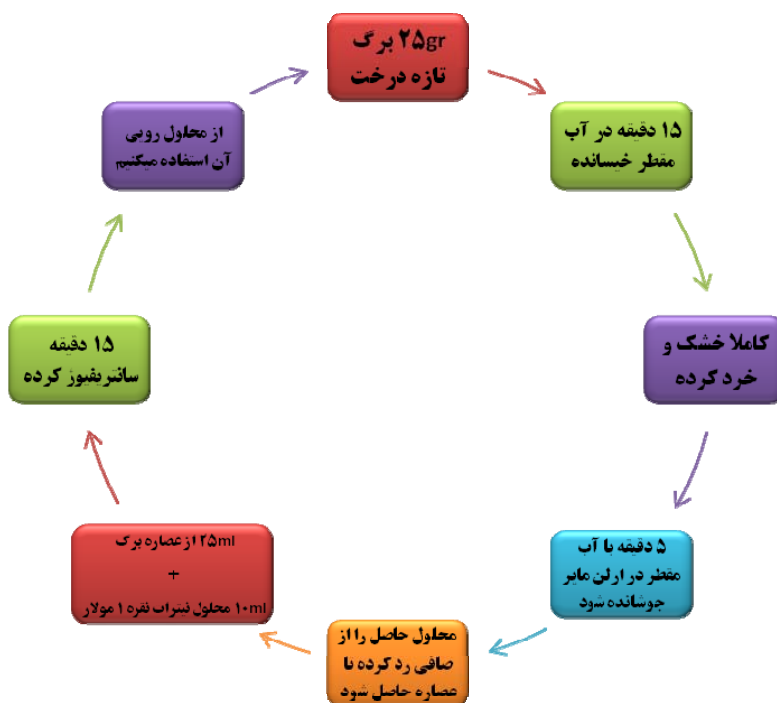
کلسترول بالا در عروق خون رسوب می کند و به مرور زمان دیواره عروق را سخت می کند. این عارضه موجب تنگ شدن عروق، کاهش جریان خون و افزایش خطر بیماری های قلب و عروق از جمله سکته های قلبی و مغزی می شود.

آتورواستاتین دارویی از دسته استاتین ها می باشد که کلسترول خون را با مهار کردن آنزیم های سازنده کلسترول کاهش می دهد. کاهش کلسترول، ریسک بیماری های قلبی و عروقی را کاهش می دهد. آتورواستاتین همچنین در افرادی که مستعد بیماری های قلب و عروق هستند (حتی با وجود کلسترول نرمال خون) ریسک این

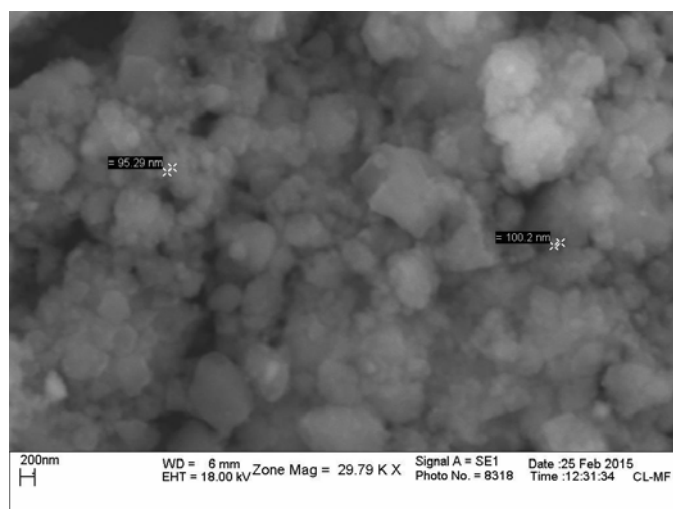
بیماری ها را کاهش می دهد.^۴

سنتر نانوذرات نقره عامل دار شده با برگ درخت انجیر

برای بدست آوردن عصاره برگ درخت انجیر ابتدا برگ تازه درخت را به وزن ۲۵ گرم در آب مقطر به مدت ۱۵ دقیقه خیس کرده و کاملا شستشو می دهیم، سپس آن را خشک و کاملا ریز کرده و در یک ارلن مایر ریخته و به آن آب مقطر اضافه کرده و به مدت ۵ دقیقه یا بیشتر آن را می جوشانیم. سپس از صافی رد می کنیم تا عصاره برگ ها به دست آید. ۲۵ میلی لیتر از عصاره برگ ها را به ۱۰ میلی لیتر محلول نیترات نقره ۱ مولار می افزاییم. برای کوچک شدن سایز نانوذرات تا ۷ nm محلول را برای ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ می کنیم و از محلول رویی آن استفاده می کنیم. برای بدست آوردن λ_{Max} نانوذرات ۱۰۰ میلی لیتر از نانوذرات را با ۱ میلی لیتر آب مقطر ترکیب کرده و جذب آن را می خوانیم. سپس برای بررسی تغییرات آن توسط دارو مراحل بعد را انجام می دهیم.^۶ شکل ۱ نشان دهنده شماتیک سنتر نانوذرات نقره عامل دار شده می باشد و شکل ۲ تصویر sem از برگ درخت انجیر را نشان می دهد.



شکل ۱: شماتیک سنتر نانوذرات نقره



شکل ۲: تصویر sem برگ درخت انجیر

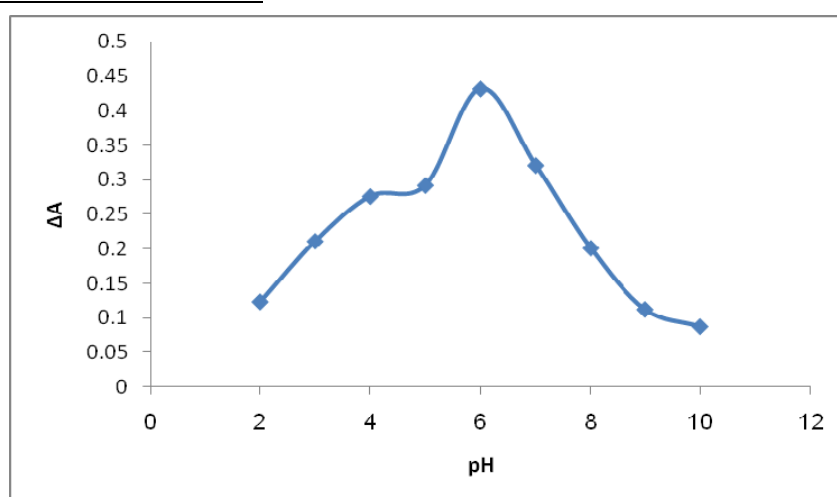
جدول ۱: بهینه سازی pH

pH	ΔA
۲	۰/۱۲۳
۳	۰/۲۱۱
۴	۰/۲۷۶
۵	۰/۲۹۲
۶	۰/۴۳۲
۷	۰/۳۲۱
۸	۰/۲۰۱
۹	۰/۱۱۲
۱۰	۰/۰۸۷

بحث و نتیجه گیری

بهینه سازی pH

روش اندازه گیری pH به این صورت است که مقدار ۰/۱ میلی لیتر از نانو ذرات نقره را به ۰/۰۱ میلی لیتر از دارو می افزاییم و با آب مقطر به حجم ۱۰ میلی لیتر می رسانیم. سپس pH محلول را با استفاده از دستگاه pH متر و با افزودن اسید کلریدریک و یا سود تنظیم می کنیم. جدول نشان دهنده تغییرات جذب در pH های مختلف می باشد.



نمودار ۱: بهینه سازی pH

نتایج در جداول زیر آورده شده است. براساس نتایج به دست آمده ۱/۵ میلی لیتر بافر سیترات بیشترین میزان جذب را نشان می دهد بنابراین بافر سیترات با حجم ۱/۵ میلی لیتر به عنوان بافر بهینه انتخاب گردید.

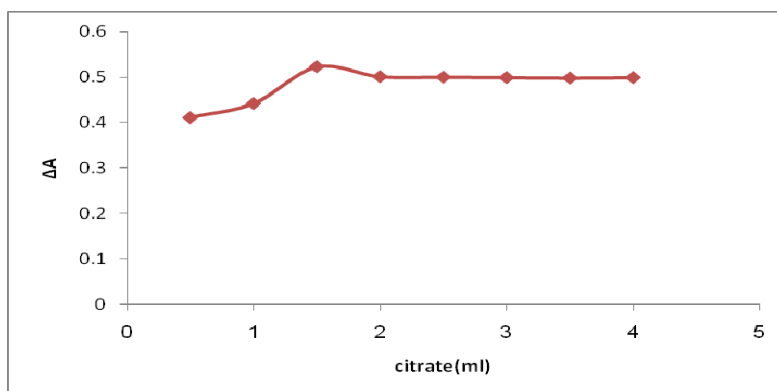
جدول ۲: اثر بافر سیترات

citrate(ml)	ΔA
۰/۵	۰/۴۱۱
۱	۰/۴۴۲
۱/۵	۰/۵۲۳
۲	۰/۵۰۱
۲/۵	۰/۵
۳	۰/۴۹۹
۳/۵	۰/۴۹۸
۴	۰/۴۹۹

سپس جذب نمونه ها با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۴۱۸ نانومتر اندازه گیری شد. بر طبق نتایج به دست آمده از جدول و نمودار در $pH=6$ بالاترین میزان تغییرات جذب را نشان می دهد. در ادامه کار آزمایشگاهی از $pH=6$ به عنوان pH بهینه استفاده می شود.

بررسی تعیین نوع و حجم بافر

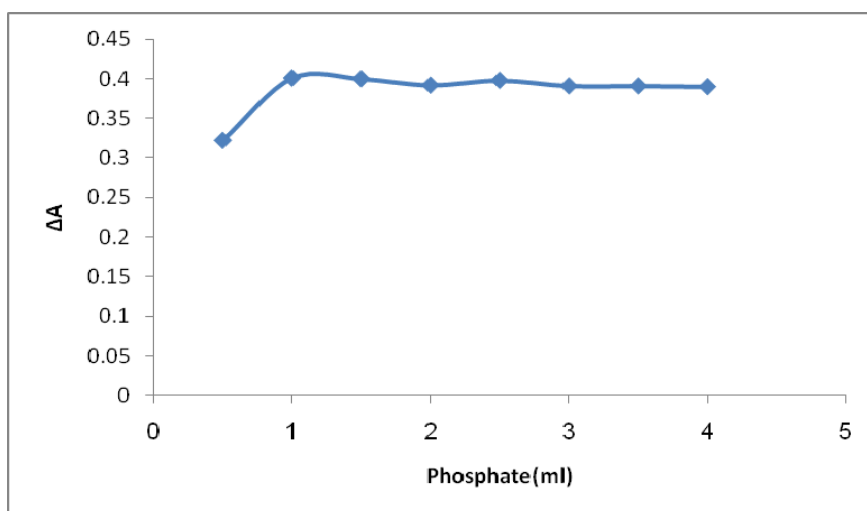
افزودن قطره قطره اسید و باز به محلول مورد آزمایش باعث ایجاد خطا در انجام آزمایش می گردد به همین دلیل به جای استفاده از اسید و باز برای تنظیم pH از بافرهای مختلف استفاده می شود. برای انجام این مرحله روش کار به صورت زیر است:
در یک بالن ۱۰ میلی لیتری، ابتدا ۰/۱ میلی لیتر نانو ذرات نقره، ۰/۰۱ میلی لیتر دارو و ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵، ۳، ۳/۵ و ۴ میلی لیتر بافرهای مختلف (سیترات و فسفات) ریخته و به حجم می رسانیم.



نمودار ۲: اثر بافر سیترات

جدول ۳: بررسی اثر حجم بافر فسفات

Phosphate	ΔA
۰/۵	۰/۳۲۲
۱	۰/۴۰۱
۱/۵	۰/۴
۲	۰/۳۹۲
۲/۵	۰/۳۹۸
۳	۰/۳۹۱
۳/۵	۰/۳۹۱
۴	۰/۳۹



نمودار ۴: اثر بافر فسفات

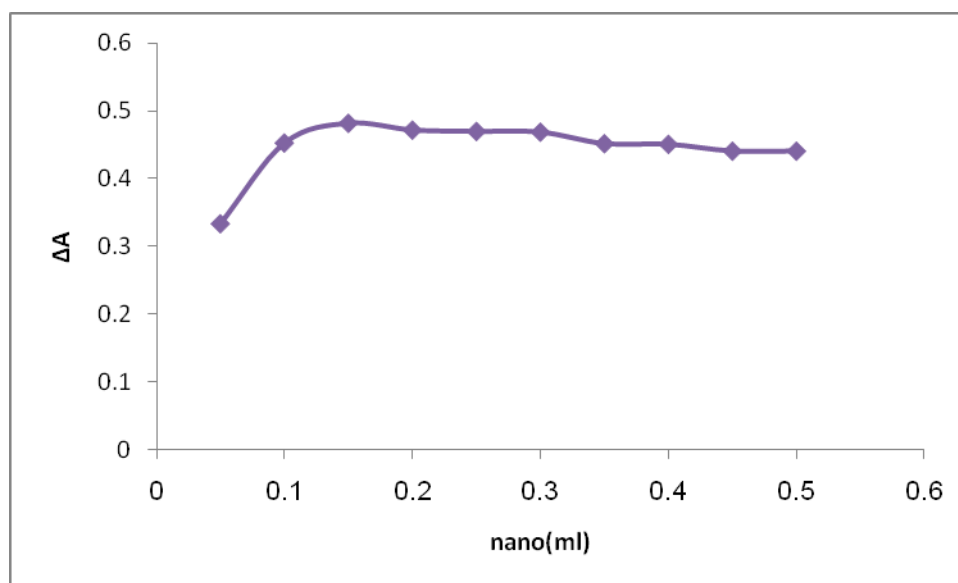
بررسی اثر حجم نانوذرات نقره

در این قسمت حجم‌های مختلف از نانو ذرات نقره سنتز شده به محلول مورد آزمایش اضافه گردید و تاثیر آن بر روی میزان

تغییرات جذب مورد بررسی قرار گرفت. همان‌طور که از جدول و نمودار زیر بر می‌آید حجم ۰/۱۵ میلی‌لیتر از نانو ذرات نقره بالاترین میزان جذب را نشان می‌دهد.

جدول ۴: حجم متوسط نانوذرات نقره

nano(ml)	ΔA
۰/۰۵	۰/۳۳۴
۰/۱	۰/۴۵۳
۰/۱۵	۰/۴۸۲
۰/۲	۰/۴۷۲
۰/۲۵	۰/۴۷
۰/۳	۰/۴۶۹
۰/۳۵	۰/۴۵۲
۰/۴	۰/۴۵۱
۰/۴۵	۰/۴۴۱
۰/۵	۰/۴۴۱



نمودار ۵: حجم متوسط نانوذرات نقره

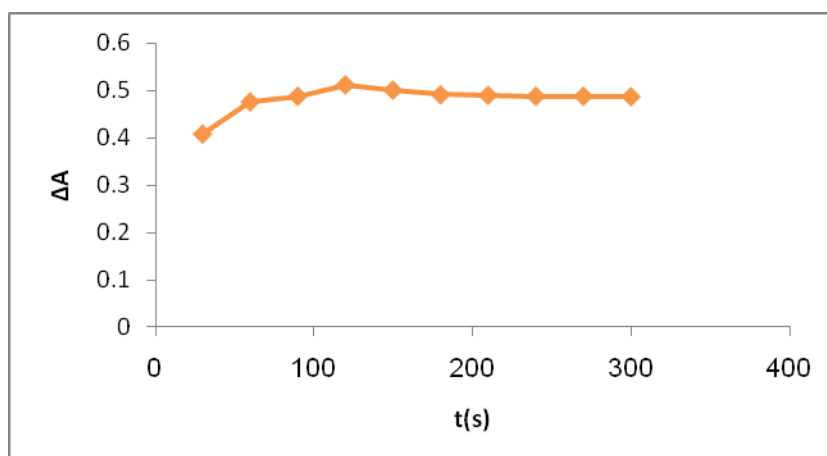
زمان ماند

پس از هر بار اضافه کردن نانوذره به دارو زمانی باید جهت ترکیب شدن دو ماده به آن داده شود تا واکنش‌های مورد نظر انجام

گردند که این کار در زمان‌های مختلف در جدول زیر انجام و آورده شده است. همان‌طور که از نتایج جدول قابل مشاهده است بالاترین میزان تغییرات جذب در زمان ۱۲۰ ثانیه به وجود آمده است.

جدول ۵: بررسی اثر زمان ماند

t(s)	ΔA
۳۰	۰/۴۰۸
۶۰	۰/۴۷۶
۹۰	۰/۴۸۸
۱۲۰	۰/۵۱۲
۱۵۰	۰/۵۰۱
۱۸۰	۰/۴۹۱
۲۱۰	۰/۴۹
۲۴۰	۰/۴۸۸
۲۷۰	۰/۴۸۸
۳۰۰	۰/۴۸۷

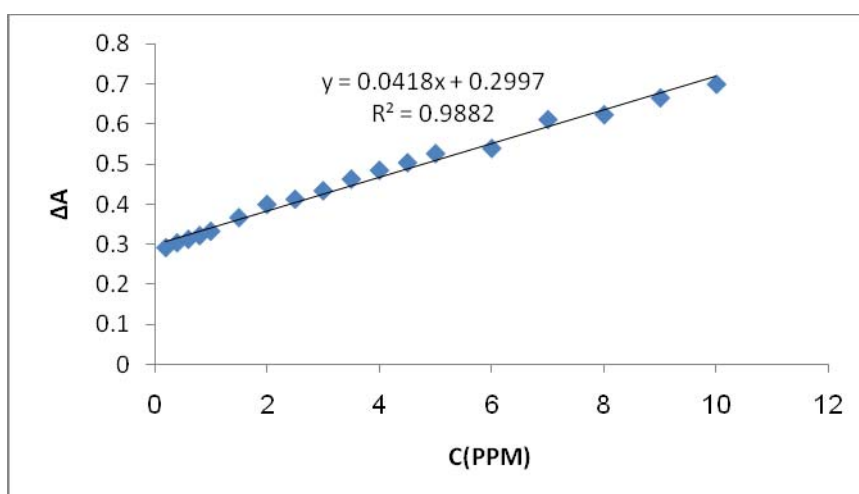


نمودار ۶: بررسی اثر زمان ماند

بیشتر است. تا جایی منحنی ادامه پیدا می کند که به صورت خطی باشد. در شرایط بهینه منحنی کالیبراسیون رسم گردید. نتایج در نمودار ذکر شده است. منحنی کالیبراسیون دارای معادله خطی $Y = 0.0418X + 0.2997$ می باشد. که در آن X غلظت داروی آتورواستاتین بر حسب میلی گرم بر لیتر و Y، جذب در طول موج ۴۱۸ نانومتر می باشد.

منحنی کالیبراسیون تحت شرایط بهینه

ارقام شایستگی شامل دقت، صحت، حد تشخیص، تکرارپذیری، حساسیت و رنج خطی می باشد. اولین و مهم ترین ارقام شایستگی منحنی کالیبراسیون می باشد که رنج خطی آنالیت را مورد بررسی قرار می دهیم. در منحنی کالیبراسیون معادله خطی اندازه گیری شد. در معادله خطی شیب معادله برابر با حساسیت روش می باشد. که هر چه شیب بیشتر باشد حساسیت روش نیز



نمودار ۷: منحنی کالیبراسیون در شرایط بهینه

جدول ۶: مقادیر بهینه آتورواستاتین تحت شرایط اسپکتروفوتومتری

C (PPM)	ΔA
۰/۲	۰/۲۹۱
۰/۴	۰/۳۰۳
۰/۶	۰/۳۱۲
۰/۸	۰/۳۲۱
۱	۰/۳۳۲
۱/۵	۰/۳۶۶
۲	۰/۳۹۹
۲/۵	۰/۴۱۲
۳	۰/۴۳۳
۳/۵	۰/۴۶۲
۴	۰/۴۸۴
۴/۵	۰/۵۰۳
۵	۰/۵۲۶
۶	۰/۵۳۹
۷	۰/۶۱۱
۸	۰/۶۲۳
۹	۰/۶۶۵
۱۰	۰/۶۹۹

بررسی اثر یون‌های مزاحم

اعداد مشخص شده که یون‌های ذکر شده تا غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر هیچ‌گونه مزاحمتی برای اندازه‌گیری داروی آتورواستاتین ندارند.

در این قسمت اثر چند یون مختلف و اثرات آن بر میزان تغییرات جذب مورد بررسی قرار گرفت. در جدول (۳-۵) اثر مزاحمت‌ها بر میزان تغییرات جذب آورده شده است. بر طبق این

جدول ۷: اثر یون‌های مزاحم

ION	غلظت قابل تحمل (ppm)
Ca, Na, Zn, Fe	۲۰۰
K, Cl, Mg, Co,	۱۳۲
Glucoze	۱۲۰
Froctoze	۱۲۲
CO ₃ ⁻²	۱۰۰
NO ₃ ⁻	۸۰
Isoniazide	۷۵
Sefalexine	۲۵
Amoxy ciline	۲۲

جدول ۸: تهیه محلول‌های نمونه حقیقی جهت بررسی روش پیشنهادی

نمونه حقیقی	اضافه شده (ppm)	یافت شده (ppm)
قرص آتورواستاتین	۰	۱۵
قرص آتورواستاتین	۱	۱۶۷
قرص آتورواستاتین	۳	۱۹
ادزار	۰	۵
ادزار	۱	۵/۹
ادزار	۳	۷/۸
پلاسمای خون	۰	۴/۷
پلاسمای خون	۱	۶/۱
پلاسمای خون	۳	۷/۹

اندازه‌گیری داروی آتورواستاتین در نمونه‌های حقیقی

به منظور تعیین کارایی روش ذکر شده در اندازه‌گیری داروی آتورواستاتین توسط نانوذرات نقره، نمونه‌های خون و ادزار مورد بررسی قرار گرفت که در زیر نتایج آورده شده‌اند.

نمونه‌های حقیقی از کسانی که دارو را استفاده کرده‌اند تهیه و اندازه‌گیری شده است. روش هضم ادزار: ۳ میلی لیتر ادزار + ۳ میلی لیتر تری کلرو استیک اسید را با هم ترکیب کرده به مدت ۱۰ دقیقه تکان می‌دهیم. سپس آن را ۳ بار سانتریفیوژ می‌کنیم و مقداری از محلول رویی را برداشته و در مرحله اول بدون دارو و در مرحله‌های بعد با اسپایک کردن دارو اندازه‌گیری‌هایی که در جدول آورده شده است را به دست آورده‌ایم. محلول پلاسمای را نیز چند بار سانتریفیوژ نموده و بر روی آن اندازه‌گیری‌های لازم را انجام داده‌ایم.

نتیجه‌گیری

همان‌گونه که پیش از این گفته شد اندازه‌گیری

داروی Atorvastatin با توجه به کاربرد و نقش گسترده در کاهش کلسترول خون و به میزان کمتری کاهش تری گلیسرید خون دارای اهمیت زیاد می‌باشد. روش‌هایی که تاکنون مورد استفاده قرار گرفته معمولاً روش‌های پیچیده می‌باشد که گاهی نیز با مواد و دستگاه‌های گران قیمت همراه می‌شوند. هر چند که روش‌های ارزان قیمتی نیز همواره وجود دارد. این روش‌ها با توجه به اندازه‌گیری میزان جذب توسط نانو ذرات نقره می‌باشد که وقتی هسته‌های اولیه نقره تشکیل می‌شود آن‌ها به تجمع یا به اصطلاح رشد ذره تمایل دارند. اما می‌توان با استفاده از یک پایدار کننده‌ها اطراف ذرات را پوشانده و مانع نزدیک شدن ذرات به هم شد به طوری که اندازه آن‌ها در ابعاد نانو متری باقی بماند. در این تحقیق به اندازه‌گیری ترکیبات داروی Atorvastatin بر پایداری نانو ذرات نقره توجه خاصی شده و مورد بررسی قرار گرفته است. این روش یک روش بسیار ساده و در عین حال با دقت و کارایی بسیار بالا برای نمونه‌های حقیقی گزارش شده است.

References

1. K. J. Lee, P. Dnallathamby, X. N. XU, ACS Nano, 2 (2007) 133-341.
2. I. Sondi, D.V. Goia, E. Matijević, Preparation of highly concentrated stable dispersions of uniform silver nanoparticles, Journal of colloid and interface science 2003 :260.
3. J.KeskP.Ruskanen,M.Karftunen,S.P.Hannula.JPPL.Organomet.Che. 2001;39.
4. W.C. Lau, L.A. Waskell, P.B. Watkins, C.J. Neer, K. Horowitz, A.S. Hopp, A.R. Tait, D.G. Carville, K.E. Guyer, E.R. Bates, Atorvastatin reduces the ability of clopidogrel to inhibit platelet aggregation: a new drug-drug interaction, Circulation 2003;107:32-37.

5. V. Parashar, R. Parashar, B. Sharma, A.C. Pandey, Parthenium leaf extract mediated synthesis of silver nanoparticles: a novel approach towards weed utilization, Digest Journal of Nanomaterials & Biostructures (DJNB) 2009;4.
6. B.C. Obi, T.C. Okoye, E.P. Joshua, C.A. Onyeto, E.O. Alumanah, Comparative study of the antidiabetic and biochemical effects of metformin, glibenclamide and repaglinide in alloxan-induced diabetic rats, African Journal of Pharmacy and Pharmacology 2015;44:1026-1036.

Marzieh Khani, Farzaneh Marahel

Department of Chemistry,
Omidyeh Branch, Islamic Azad
University, Omidyeh, Iran

Extraction of Fig Leaves to Synthesize of Ag Nanoparticles for Determination of Atorvastatin by Spectrophotometry

Received: 24 Sep. 2019; Accepted: 1 Dec. 2019

Abstract

In this method, firstly, extracts of Fig tree leaves are taken with a simple laboratory method, and then the research begins on a very important drug in medical science. The effects of different variables such as pH, volume and type of buffer, volume of nanoparticles and time of stay were investigated. The results showed that optimal amounts of pH = 6, 1.5 mL citrate buffer, 0.15 mL optimum volume Nanoparticles and 120 seconds were determined as the time spent on the samples. At the end, silver nanoparticles were used to measure atorvastatin in real samples such as blood and urine, and satisfactory results were obtained.

Keywords: Silver nanoparticles, Atorvastatin, Fig tree leaves

***Corresponding Author:**
Department of Chemistry,
Omidyeh Branch, Islamic
Azad University, Omidyeh,
Iran

Tel: 09303672502
E-mail: farzanehmarahel@yahoo.com