

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه پیام نور مرکز قزوین

دانشکده علوم پایه

گروه شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد شیمی آلی

موضوع

تهیه نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده با بیوپلیمر آکریل آمید پیوند زده شده

بر روی کلاژن

استاد راهنما

دکتر قاسم رضائزاد بردجی

استاد مشاور

دکتر ابوالفضل علیایی

دانشجو

فاطمه محمدی مینابیان

پاییز ۹۱

تقدیم به خدایی که آفرید

جهان را، انسان را، عقل را، علم را، معرفت را و عشق را

تقدیم به...

دو فرشته زمینی که وجودم برایشان همه رنج بود و وجودشان برایم همه مهر

به مادرم به زلالی چشمه

که بهار زندگیم را به شکوفه نشانید

به پدرم به استواری کوه

که با آموزه هایش جسارت خواستن را به من آموخت

سپاس کوچکترین واژه است ولی بلندترین سیلاب ها را دارد.....

حمد و سپاس مخصوص ذات کبریایی آن معبود بی همتا و آن محبوب یگانه است که تمامی کائنات آفریده او و امور آدمیان در کف با کفایت اوست. آن خالق مهربان را سپاسگذارم که قاموس گسترده زندگی مرا به دو واژه مقدس پدر و مادر مزین نمود و وجود گرم آنان را آرام بخش درون پر التهاب من قرار داد.

سپاس می نهم فرزاندگی و فرزاندگان را و قدر دانی می کنم از اساتید بزرگوارم که پیمانۀ وجودم سرشار از شراب ظهور علم و معرفت آنان است. ارج می نهم به ارشادات ارزنده استاد گرانقدرم جناب آقای دکتر قاسم رضا نژاد بردگی که در سمت استاد راهنما با اشارات استادانه شان از خوان فکرت و فضل و دانش خود بهره ها نصیب فرمودند و چراغ هدایت من در این مسیر بودند. همچنین از مدیر محترم و مهربان گروه شیمی جناب آقای دکتر ابولفضل اولیایی که در سمت استاد مشاور آموزه هایشان مرا در این نشیب و فرازها حامی بود و وجود با ارزش شان از سر لطف و عشق در کنارم بود کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

از هیئت محترم داوران جناب آقای دکتر حسین قاسم زاده محمدی و سرکار خانم دکتر زهرا منصف خوشحساب که زحمت بررسی و قضاوت این پایان نامه را تقبل فرمودند تشکر و قدر دانی می کنم.

همچنین تشکر ویژه دارم از جناب آقای دکتر بهزاد حسینی پور که در نگارش، تایپ و اصلاح پایان نامه همراه و یاور من بودند.

در پایان تشکر می کنم از خواهران عزیزم که در این سال ها همواره یار و همراه من بوده اند، از دوستان خیلی خوبم به ویژه سرکار خانم دکتر زری هوشیار که مانند یک خواهر در طول انجام این پروژه در کنار من بودند، سرکار خانم مهندس سمیه نوروزی، خانم مهندس فرزانه حاجی لوییان، خانم پریا نیکوفر، از همکلاسی های محترم به ویژه خانم های محترم مهندس پگاه شفق و سمیرا غیاثوند، کارکنان گروه شیمی و تمام کسانی که به هر نحوی در تدوین و ارائه این پایان نامه مرا یاری نموده اند بی نهایت تشکر می نمایم.

هدف از این پروسه تهیه نقاط کوانتومی CdS با خواص نوری و ثبات بالا در محلول های آبی می باشد. برای رسیدن به این هدف ابتدا، نقاط کوانتومی CdS با تیوگلیسرول به عنوان یک تثبیت کننده با استفاده از روش هیدروترمال سنتز شد. سپس، نقاط کوانتومی CdS به دست آمده با یک بیو پلیمر جدید بر اساس پلی آکریل آمید پیوند زده بر روی کلاژن با روش تبادل لیگاند پوشش داده شد.

حضور نقاط کوانتومی CdS در بیوپلیمر با استفاده از تجزیه گر وزن سنجی گرمایی (TGA)، طیف سنج مادون قرمز تبدیل فوریه (FT-IR) تائید شده است.

همچنین، اندازه نقاط کوانتومی CdS توسط میکروسکوپ الکترونی مورد بررسی قرار داده شد نتایج بدست آمده نشان داد که اندازه نقاط کوانتومی CdS در حدود ۳ تا ۷ نانومتر به دست آمده است. در نهایت، خواص نوری نقاط کوانتومی CdS توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر (UV-visible) و دستگاه اسپکتروفلوریمتر (fluorescence) مورد بررسی قرار گرفت.

کلید واژه ها : نقاط کوانتومی، بیوپلیمر، تبادل لیگاند، فلورسنس، کلاژن

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	فصل اول: مقدمه.....
۲	۱-۱ مقدمه ای بر نقاط کوانتومی.....
۳	۲-۱ معرفی نقاط کوانتومی.....
۵	۳-۱ انواع محدودیت های کوانتومی.....
۱۲	۴-۱ تاثیر محدودیت کوانتومی بر چگالی حالات.....
۱۳	۵-۱ خواص شیمیایی نقاط کوانتومی (کوانتوم دات ها).....
۱۵	۶-۱ تاثیر شکل نقاط کوانتومی بر خواص شیمیایی.....
۱۷	۷-۱ خواص فیزیکی نقاط کوانتومی.....
۱۹	۸-۱ تاثیر نسبت سطح به حجم نانو ذرات بر خواص آنها.....
۲۰	۹-۱ سمیت نقاط کوانتومی.....
۲۱	۱-۹-۱ اصلاح سطح نقاط کوانتومی.....
۲۵	۲-۹-۱ پوشش سطح با پلیمرها.....
۲۷	۱۰-۱ روش های ساخت نانو ذرات.....
۲۸	۱-۱۰-۱ روش های فیزیکی.....
۲۹	۲-۱۰-۱ روش های شیمیایی.....
۳۱	۱-۲-۱۰-۱ روش هم رسوبی.....

۳۲	۱-۱۰-۲-۲ روش هیدروترمال.....
۳۴	۱-۱۰-۲-۳ روش سل ژل.....
۳۶	۱-۱۰-۲-۴ روش مایسل معکوس.....
۳۸	۱-۱۰-۳ روش فیزیکی و شیمیایی.....
۳۸	۱-۱۱-۱۱ روش های سنتز نقاط کوانتومی.....
۴۰	۱-۱۱-۱۱-۱ سنتز نقاط کوانتومی در محیط آبی.....
۴۳	۱-۱۱-۲ سنتز نانو ذرات نیمه رسانا در محیط آلی.....
۴۶	۱-۱۱-۳ جمع بندی.....
۴۸	۱-۱۳ هدف از تحقیق حاضر.....
۵۱	۱-۱۴ انواع کلاژن.....
۵۳	۱-۱۵ کاربرد های نانو ذرات.....
۵۳	۱-۱۵-۱ توان و انرژی.....
۵۳	۱-۱۵-۳ مهندسی.....
۵۵	۱-۱۵-۲ مراقبت های سلامتی و پزشکی.....
۵۶	۱-۱۵-۵ زیست محیطی.....
۵۶	۱-۱۵-۴ کالاهای مصرفی.....
فصل دوم: بخش تجربی	
۵۸	۲-۱ مقدمه.....

۵۸.....	۲-۲ مواد اولیه.....
۵۸.....	۳-۲ تجهیزات و لوازم.....
۵۹.....	۴-۲ آنالیز دستگاهی.....
۶۰.....	۵-۲ تهیه نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده.....
۶۰.....	۱-۵-۲ رشد نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید در فاز آبی.....
۶۱.....	۲-۵-۲ سنتز بیوپلیمر پوشاننده نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....
۶۲.....	۶-۲ بررسی اثرات مختلف محیطی و آزمایشگاهی بر روی خواص نوری نقاط کوانتومی پوشش داده شده.....
۶۲.....	۱-۶-۲ اثر مقدار کلاژن.....
۶۳.....	۲-۶-۲ اثر مقدار آکريل آميد.....
۶۴.....	۳-۶-۲ اثر نسبت حجمی بیوپلیمر به نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....
۶۵.....	۴-۶-۲ اثر غلظت بیوپلیمر.....
۶۶.....	۵-۶-۲ اثر دما و زمان.....
۶۸.....	۷-۲ آماده سازی نمونه ها برای بررسی طیف ها.....
فصل سوم: بحث و نتیجه گیری	
۷۱.....	۱-۳ سنتز نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....
۷۶.....	۲-۳ سنتز بیوپلیمر پلی آکريل آميد پیوند زده شده بر روی کلاژن.....
۷۷.....	۱-۲-۳ اثر مقدار کلاژن.....

۸۰	۲-۲-۳ اثر مقدار آکریل آمید.....
۸۲	۳-۲-۳ اثر نسبت حجمی بیوپلیمر به نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....
۸۴	۵-۲-۳ اثر دما.....
۸۵	۴-۲-۳ اثر غلظت بیوپلیمر.....
۸۹	۳-۳ طیف FT-IR.....
۹۱	۴-۳ آنالیز حرارتی.....
۹۳	۵-۳ تصاویر TEM.....
۹۵	۶-۳ نتیجه گیری.....
۹۷	منابع و مراجع.....

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
فصل اول	
شکل ۱-۱ نانو ساختارهای الکترونیکی: از راست نقطه کوانتومی (D ۰ الکترونیکی)، سیم کوانتومی (D ۱ الکترونیکی)، چاه های کوانتومی، چاه کوانتومی (D ۲ الکترونیکی).....	۶
شکل ۲-۱ شمایی از خواص نوری نیمه رسانا در نانو کریستال ها.....	۷
شکل ۳-۱ شمایی از ترازهای انرژی در نیمه رسانا.....	۹
شکل ۴-۱ شمایی از برانگیختگی الکترون و تشکیل حفره.....	۱۰
شکل ۵-۱ شمایی از تشکیل حفره در تراز ظرفیت.....	۱۰
شکل ۶-۱ شمایی از تغییرات چگالی حالات با ابعاد.....	۱۳
شکل ۷-۱ (a) شمایی از TEM نانوکریستال های کادمیوم سولفید پوشش داده شده توسط تیوگلیکولیک اسید، (b) هیستوگرام بدست آمده توسط particles sizes.....	۱۴
شکل ۸-۱ شمایی از ساختار چند لایه نقطه کوانتومی (CdSe/ZnS).....	۱۷
شکل ۹-۱ شمایی از مدل عطاریان و همکاران.....	۱۹
شکل ۱۰-۱ شمایی از ساختار یک نقطه کوانتومی.....	۲۱
شکل ۱۱-۱ شمایی از نمونه روش های رایج پیوند نقاط کوانتومی با مولکول های بیولوژیکی.....	۲۴

شکل ۱-۱۲ شمایی از (a) تصاویر TEM با کیفیت پایین نانوذرات نیکل کبالت (b) الگوی پراش همان
 ۳۱.....FCC ساختار
 شکل ۱-۱۳ شمایی از نانوذرات بدست آمده با روش هیدروترمال.....
 ۳۲.....
 شکل ۱-۱۴ شمایی از اتوکلاو.....
 ۳۳.....
 شکل ۱-۱۵ شمایی از تکنولوژی سل ژل.....
 ۳۴.....
 شکل ۱-۱۶ شمایی از فرایند سل ژل.....
 ۳۵.....
 شکل ۱-۱۷ شمایی از امولسیون روغن در آب (O/W).....
 ۳۶.....
 شکل ۱-۱۸ شمایی از امولسیون آب در روغن (W/O).....
 ۳۷.....
 شکل ۱-۱۹ شمایی از نانوخوشه های اکسید آهن در پلیمرهای مختلف.....
 ۳۷.....
 شکل ۱-۲۰ شمایی از سنتز آبی نانوذرات نیمه رسانا در محیط آبی.....
 ۴۰.....
 شکل ۱-۲۱ شمایی از ساختار داخلی نانو کلاستر
 ۴۲.....[Cd₃₂S₁₄(SCH₂CH(OH)CH₃)₃₆](H₂O)
 شکل ۱-۲۲ شمایی از طیف های جذبی و فلورسنس از نانو کریستال های کادمیوم سولفید.....
 ۴۲.....
 شکل ۱-۲۳ شمایی از سنتز نانو ذرات نیمه رسانا در محیط آلی.....
 ۴۳.....
 شکل ۱-۲۴ شمایی از ساختار مارپیچ سه رشته ای کلاژن.....
 ۵۰.....
 شکل ۱-۲۵ شمایی از کلاژن شامل ۳۵ درصد گلیسین، ۱۱ درصد آلانین، ۲۱ درصد پرولین و
 هیدروکسی پرولین.....
 ۵۲.....
 فصل دوم
 شکل ۲-۱ شمایی از سنتز نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....
 ۶۱.....

فصل سوم

- شکل ۳-۱ شمایی از طرح کلی سنتز نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....۷۲
- شکل ۳-۲ شمایی از کادمیوم سولفید سنتز شده.....۷۳
- شکل ۳-۳ (a) شمایی از اثر تغییر زمان گرمادهی بر شدت نشر فلورسنس نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....۷۴
- شکل ۳-۴ شمایی کلی از تهیه نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده با بیوپلیمر پلی آکریل آمید پیوند زده شده بر روی کلاژن.....۷۷
- شکل ۳-۵ شمایی از طیف فلورسنس (a) و جذبی (b) نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید با مقدار های مختلف از کلاژن پیوند شده با ۲ میلی لیتر آکریل آمید.....۷۹
- شکل ۳-۶ شمایی از طیف فلورسنس (a) و جذبی (b) نقاط کوانتومی پوشش داده شده با مقدار های مختلف آکریل آمید پیوند زده شده بر روی ۱ گرم کلاژن.....۸۱
- شکل ۳-۷ شمایی از طیف فلورسنس (a) و جذبی (b) نسبت های مختلف نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید و بیوپلیمر بهینه.....۸۳
- شکل ۳-۸ شمایی از طیف فلورسنس (a) و جذبی (b) نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید در غلظت های مختلف بیوپلیمر.....۸۵
- شکل ۳-۹ شمایی از طیف فلورسنس (a) و جذبی (b) نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده با بیوپلیمر در دما های مختلف.....۸۷
- شکل ۳-۱۰ شمایی از مقایسه طیف فلورسنس (a) و جذبی (b) CdS QDs, PAAm, Collagen و Collagen(1)-g-PAAm(2) و CdS-Collagen(1)-g-PAAm(2).....۸۸

شکل ۳-۱۱ شمایی از طیف FT-IR مربوط به نمونه های (a Collagen، (b Collagen(1)-g- PAAm(2) (c CdS-Collagen(1)-g-PAAm(2) و (d CdS QDs..... ۹۱

شکل ۳-۱۲ شمایی از (a منحنی TG/ DTG/ DTA، (b Collagen(1)-g-PAAm(2) منحنی نمونه CdS-Collagen(1)-g-PAAm(2)..... ۹۴

شکل ۳-۱۳ شمایی از تصاویر TEM نقاط کوانتومی CdS قبل (a) و بعد (b) از پوشش دهی با بیوپلیمر Collagen(1)-g-PAAm(2)..... ۹۷

شکل ۴-۱۳ شمایی از تصاویر TEM نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید..... ۹۸

شکل ۵-۱۳ شمایی از (a TGA و (b FT-IR نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده با بیوپلیمر..... ۹۹

شکل ۶-۱۳ شمایی از طیف فلورسنسی (a) نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید قبل از پوشش و (b) نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید بعد از پوشش با بیوپلیمر..... ۱۰۰

شکل ۷-۱۳ شمایی از طیف فلورسنسی نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده با بیوپلیمر در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد..... ۱۰۱

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
	فصل اول
۸.....	جدول ۱-۱ خواص فیزیکی فازهای توده ای.....
۲۷.....	جدول ۲-۱ مثال هایی از پوشش دهی لیگاند های اولیه نقاط کوانتومی.....
	فصل دوم
۶۳.....	جدول ۱-۲ اثر مقدار کلاژن پیوند زده شده با پلی (آکریل آمید)، در شدت نشر نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....
۶۴.....	جدول ۲-۲ اثر مقدار (آکریل آمید) پیوند زده شده بر روی کلاژن در شدت نشر نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....
۶۵.....	جدول ۳-۲ اثر نسبت حجمی بیوپلیمر بهینه سازی شده پلی (آکریل آمید) پیوند زده شده بر روی کلاژن و نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....
۶۶.....	جدول ۴-۲ اثر غلظت بیوپلیمر بهینه سازی شده پلی (آکریل آمید) پیوند زده شده بر روی کلاژن بر شدت نشر نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید.....
۶۷.....	جدول ۵-۲ اثر دما بر شدت نشر نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده با بیوپلیمر بهینه سازی شده بعد از گذشت ۵ دقیقه.....

جدول ۲-۶ اثر دما بر شدت نشر نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده با بیوپلیمر بهینه

سازي شده بعد از گذشت ۱۵ دقیقه.....۶۷

جدول ۲-۷ اثر دما بر شدت نشر نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده با بیوپلیمر بهینه

سازي شده بعد از گذشت ۳۰ دقیقه.....۶۷

جدول ۲-۸ اثر دما بر شدت نشر نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید پوشش داده شده با بیوپلیمر بهینه

سازي شده بعد از گذشت ۶۰ دقیقه.....۶۸

چکیده

هدف از اجرای این پروژه، سنتز نقاط کوانتومی (کوانتوم دات ها) کادمیوم سولفید پوشیده شده توسط تیوگلیسرول به روش هیدروترمال و تبادل لیگاند آن با کوپلیمر پلی آکریل آمید پیوند زده شده بر پروتئین زنجیری مانند کلاژن به منظور افزایش پایداری نانو ذرات کادمیوم سولفید و سازگاری بیولوژیکی آنها می باشد.

نقاط کوانتومی CdS طی فرایند تبادل لیگاند از طریق اتصال نانوکریستال های CdS-TG با یک لیگاند بیوپلیمری تهیه می شوند. این نقاط کوانتومی خاصیت نورتابی بالائی داشته و قابل انحلال در آب می باشند. اتصال کلاژن به سطح نقاط کوانتومی کادمیوم سولفید، محصولاتی با خواص نوری فوق العاده ایجاد می نماید.

به منظور ارائه شواهد بیشتر برای وقوع فرایند تبادل لیگاند، خواص نانوکریستال های CdS را با استفاده از تجزیه گر وزن سنجی گرمایی (TGA)، میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)، طیف سنج مادون قرمز تبدیل فوریه (FT-IR) بررسی شده است.

کلمات کلیدی

نقاط کوانتومی، بیوپلیمر، تبادل لیگاند، اصلاح سطح، فلورسنس، کادمیوم سولفید، کلاژن

فصل اول

مقدمه