

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده علوم پایه، گروه شیمی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

گرایش: آلی

عنوان:

شناسایی برهمکنشهای مؤثر بین نانوتیوبها و رنگهای آلی

استاد راهنما:

دکتر راهبه امیری

استاد مشاور:

دکتر علیرضا زیگلری

پژوهشگر:

ستوده محمدی

زمستان 1390

سپاس فراوان از ایزد یکتا و لطف بی کرانش

تقدیم به:

پدرم

به خاطر تلاش عاشقانه اش

مادرم

به خاطر محبت خالصانه اش

و برادرم به خاطر یآوری صادقانه اش

تشکر و قدردانی:

استاد گرانقدر سرکار خانم دکتر امیری

از راهنمایی ها و حمایت های عالمانه و دلسوزانه شما استاد عزیزم تشکر نموده و کمال سپاس و قدردانی قلبی خود را ابراز می نمایم.

استاد گرامی جناب آقای دکتر زیگری

از شما که به عنوان مشاور در این پایان نامه یاریم نمودید تشکر و قدردانی می نمایم.

استاد گرامی سرکار خانم دکتر اوتادی

از شما بخاطر مطالعه و داوری این پایان نامه، تشکر و قدردانی می نمایم.

بسمه تعالی

تعهد نامه اصالت پایان نامه کارشناسی ارشد

اینجانب ستوده محمدی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته شیمی آلی با شماره دانشجویی 88065135500 اعلام می‌دارم که کلیه مطالب مندرج در این پایان نامه با عنوان: شناسایی برهمکنشهای مؤثر بین نانوتیوبها و رنگهای آلی، حاصل کار پژوهشی خود بوده و چنانچه دستاوردهای پژوهشی دیگران را مورد استفاده قرار داده باشم طبق ضوابط و رویه‌های جاری، آنرا ارجاع داده و در فهرست منابع و مآخذ ذکر نموده‌ام. علاوه بر آن تاکید می‌نمایم که این پایان نامه قبلا برای احراز هیچ مدرک هم سطح، پایین تر یا بالاتر ارائه نشده و چنانچه در هر زمان خلاف آن ثابت شود بدین وسیله متعهد می‌شوم در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام توسط دانشگاه، بدون کوچکترین اعتراض آنرا بپذیرم.

تاریخ و امضاء

بسمه تعالی

در تاریخ: 1390/11/15

دانشجوی کارشناسی ارشد آقای/خانم ستوده محمدی از پایان نامه خود دفاع نموده و با

نمره بحروف و با درجه

مورد تصویب قرار گرفت.

امضاء استاد راهنما

بسمه تعالی

دانشکده

(این چکیده به منظور چاپ در پژوهش نامه دانشگاه تهیه شده است)

نام واحد دانشگاهی: تهران مرکزی	کد واحد: 101	کد شناسایی پایان نامه: 10130308901004
عنوان پایان نامه: شناسایی برهمکنشهای مؤثر بین نانوتیوبها و رنگهای آلی		
نام و نام خانوادگی دانشجو: ستوده محمدی	تاریخ شروع پایان نامه: نیمسال دوم 89	شماره دانشجویی: 88065135500
رشته تحصیلی: شیمی آلی	تاریخ اتمام پایان نامه: نیمسال دوم 90	
استاد راهنما: دکتر راهبه امیری دهخوارقانی	استاد مشاور: دکتر علیرضا زیگلری	
آدرس و شماره تلفن: تهران - میدان صنعت، ابتدای خیابان سیمای ایران، دانشکده پیامبر اعظم		
<p>چکیده پایان نامه (شامل خلاصه، اهداف، روش های اجرا و نتایج به دست آمده): در این مطالعه، به بررسی پیوند کووالانسی بین کربن های نانوتیوب با دو گروه رنگهای دی آزو (که از پارا برومو آنیلین و پارا متیل آنیلین (تولوئیدین) تهیه شده بودند) پرداختیم. در مرحله اول، کربن های نانوتیوب را عامل دار کرده و در مرحله دوم، نمک های دی آزونیم حاصل از مشتقات آنیلین را تهیه، و با نانوتیوبهای فعال شده در مرحله اول وارد واکنش کوپلینگ می شویم. با انجام تست حلالیت مشخص شد که نانورنگ های بدست آمده برخلاف نانوتیوبهای اولیه قابلیت انحلال در حلال های مختلف را دارند. علاوه بر این مطالعه روی تأثیر گروههای عاملی (برم و متیل) در این برهمکنشها نشان داد که تحت شرایط آزمایشگاهی یکسان گروه الکترونگاتیو راحت تر و سریعتر وارد واکنش کوپلینگ با نانوتیوبها شده است. برای شناسایی محصولات نهایی از روش های مختلف اسپکتروسکوپی مانند IR, UV-Vis, ¹H-NMR, Raman و تصاویر SEM استفاده کردیم. بررسی نتایج بدست آمده ثابت کرد که ساختار نانوتیوبها در محصولات نهایی بدون تخریب باقی مانده است. برخلاف بسیاری از روش های عامل دار کردن که سبب تخریب ویژگی های نانوتیوب ها می شود. ساختار محصولات نهایی در زیر نشان داده شده است:</p>		
		

تاریخ و امضاء:

مناسب است
مناسب نیست

نظر استاد راهنما برای چاپ در پژوهش نامه دانشگاه

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: نانوتکنولوژی
1	1-1 نانوتکنولوژی چیست؟
3	2-1 نانوتکنولوژی و هم‌گرایی علمی
3	1-2-1 نانوتکنولوژی مرطوب
4	2-2-1 نانوتکنولوژی خشک
4	3-2-1 نانوتکنولوژی تخمینی (محاسبه‌ای)
5	3-1 خصوصیات نانومواد
6	4-1 طبقه‌بندی نانومواد
8	5-1 روش‌های گوناگون تهیه‌ی نانو مواد
9	1-5-1 قوس پلاسما
9	2-5-1 رسوب‌گذاری شیمیایی فاز بخار
9	3-5-1 فرآیند سل-ژل
10	4-5-1 رسوب‌گذاری الکتریکی
10	5-5-1 سایش از طریق آسیاب گلوله‌ای، ساچمه‌ای یا فلزی
10	6-5-1 استفاده از نانوذرات طبیعی
11	6-1 کاربردهای نانومواد

فصل دوم: کربن های نانوتیوب

- 13-2-1 مقدمه
- 14-2-2 تاریخچه ی نانولوله ها
- 17-2-3 آلوتروپهای کربن
- 18-2-4 فولرین ها
- 19-2-4-1 ساختار و ویژگی های فولرها
- 20-2-4-2 خواص و کاربردهای فولرن ها
- 24-2-5 انواع نانوتیوبها
- 24-2-5-1 نانوتیوب های تک دیواره و نانوتیوب های چند دیواره
- 29-2-5-2 نانولوله های دو جداره
- 30-2-5-3 فولرایت
- 30-2-5-4 متخلخل یا حلقه ای
- 31-2-6 ساختارهای غیر ایده آل
- 32-2-7 ویژگی های نانولوله های کربنی
- 32-2-7-1 واکنش پذیری شیمیایی
- 33-2-7-2 رسانندگی الکتریکی
- 34-2-7-3 فعالیت اپتیکی
- 34-2-7-4 استحکام مکانیکی

35.....	5-7-2 خواص حرکتی
36.....	6-7-2 خواص حرارتی
36.....	7-7-2 رفتار الاستیکی نانولوله ها
38.....	8-2 روش های تولید نانولوله های کربنی
38.....	1-8-2 مقدمه
38.....	2-8-2 مکانیسم رشد
41.....	3-8-2 روش تخلیه ی قوس الکتریکی
43.....	4-8-2 تبخیر لیزری
46.....	5-8-2 رسوب بخار شیمیایی (CVD)
47.....	6-8-2 سایش از طریق آسیاب گلوله ای
47.....	7-8-2 روشهای دیگر
48.....	9-2 اسمبلی ها و تجمع های مولکولی نانولوله ها
49.....	10-2 خالص سازی نانولوله های کربنی
51.....	11-2 کاربردهای بالقوه نانولوله های کربنی
51.....	1-11-2 ذخیره سازی انرژی
54.....	2-11-2 الکترونیک مولکولی با استفاده از نانولوله های کربنی
55.....	3-11-2 نانوترپ ها و حسگرها
57.....	4-11-2 مواد ترکیبی (کامپوزیت ها)
58.....	5-11-2 الگوها

فصل سوم: رنگ های آلی

- 60..... 1-3 مقدمه
- 61..... 2-3 تاریخچه
- 64..... 3-3 طبقه بندی رنگ ها
- 65..... 1-3-3 تفاوت بین رنگدانه و رنگینه
- 65..... 4-3 طبقه بندی رنگ ها بر اساس ساختار شیمیایی
- 65..... 1-4-3 رنگهای آزو
- 69..... 2-4-3 رنگهای آنتراکینونی
- 69..... 3-4-3 رنگهای ایندیگوئید
- 70..... 4-4-3 رنگهای تری آریل متان
- 71..... 5-4-3 رنگهای فتالوسین
- 71..... 6-4-3 رنگهای نیترو و نیتروزو
- 73..... 7-4-3 رنگهای گوگردی
- 74..... 5-3 طبقه بندی رنگ ها بر اساس کاربرد
- 74..... 1-5-3 رنگینه های اسیدی
- 75..... 2-5-3 رنگینه های بازی (Basic)
- 75..... 3-5-3 رنگینه های مستقیم (Direct)
- 76..... 4-5-3 رنگینه های حلال (Solvent)

- 77..... (Disperse) های دیسپرس 5-5-3 رنگینه
- 77..... (Vat) های خمی 6-5-3 رنگینه
- 79..... (Mordant) های دندانان ای یا کمپلکس فلزی 7-5-3 رنگینه
- 81..... (Reactive) های راکتیو 8-5-3 رنگینه
- 82..... (Ingrain) های اینگرین 9-5-3 رنگینه
- 82..... 6-3 رنگدانه ها

فصل چهارم: رنگها و نانوتیوبها

- 84..... 1-4 اهمیت مقیاس نانومتری
- 85..... 2-4 عامل دار کردن نانوتیوبها با رنگ های آلی
- 87..... 3-4 کاربرد نانوتیوبها در جذب رنگ های پسابها

فصل پنجم: بخش تجربی

- 90..... 1-5 دستگاههای استفاده شده در این پروژه
- 93..... 2-5 مواد شیمیایی استفاده شده در این پروژه
- 94..... 3-5 اهداف پژوهش
- 94..... 4-5 آزمایشات ابتدائی
- 94..... 5-5 روش کار

94.....	1-5-5 مرحله اول
96.....	2-5-5 طیف های اسپکتروسکوپی مربوط به محصول شماره (1)
99.....	3-5-5 آزمایش کوپلینگ رنگ آزو حاصل از پارا برومو آنیلین با نانولوله های کربنی چند دیواره عامل دار شده
101.....	4-5-5 طیف های اسپکتروسکوپی مربوط به محصول شماره (2)
103.....	5-5-5 آزمایش نهایی مربوط به کوپلینگ رنگ آزو حاصل از پارا متیل آنیلین با نانولوله های کربنی چند دیواره عامل دار شده
104.....	6-5-5 طیف های اسپکتروسکوپی مربوط به محصول شماره (3)
107.....	6-5 تست حلالیت
109.....	7-5 بحث و نتیجه گیری
110.....	فصل ششم: ضمائم
125.....	تأییدیه های علمی
119.....	فهرست منابع
127.....	چکیده انگلیسی

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
5.....	جدول 2-1
20.....	جدول 1-2
96.....	جدول 1-5
98.....	جدول 2-5
101.....	جدول 3-5
102.....	جدول 4-5
105.....	جدول 5-5
106.....	جدول 6-5
107.....	جدول 7-5

فهرست شکل ها و شماها

صفحه	عنوان
18.....	شکل 1-2
20.....	شکل 2-2
24.....	شکل 3-2
25.....	شکل 4-2
27.....	شکل 5-2
29.....	شکل 6-2
32.....	شکل 7-2
33.....	شکل 8-2
35.....	شکل 9-2
40.....	شکل 10-2
42.....	شکل 11-2
42.....	شکل 12-2
45.....	شکل 13-2
55.....	شکل 14-2
56.....	شکل 15-2

62.....	شكل 1-3
63.....	شكل 2-3
64.....	شكل 3-3
68.....	شكل 4-3
69.....	شكل 5-3
69.....	شكل 6-3
70.....	شكل 7-3
70.....	شكل 8-3
71.....	شكل 9-3
72.....	شكل 10-3
72.....	شكل 11-3
73.....	شكل 12-3
74.....	شكل 13-3
74.....	شكل 14-3
75.....	شكل 15-3
76.....	شكل 16-3
76.....	شكل 17-3
77.....	شكل 18-3

78.....	شکل 19-3
79.....	شکل 20-3
80.....	شکل 21-3
81.....	شکل 22-3
86.....	شکل 1-4
108.....	شکل 6-5
110.....	شکل 1-6 (الف، ب، ج)
111.....	شکل 2-6 (الف، ب، ج)
112.....	شکل 3-6 (الف، ب، ج)
113.....	شکل 3-6 د
114.....	شکل 3-6 و
115.....	شکل 3-6 ح
116.....	شکل 4-6 الف
117.....	شکل 4-6 ب
118.....	شکل 5-6 (الف، ب)
67.....	شمای 1-3
95.....	شمای 1-5
100.....	شمای 2-5

فصل اول

نانو تکنولوژی

1-1 نانو تکنولوژی چیست؟

نانو تکنولوژی عبارتست از فناوری ساخت و تولید پیش بینی شده که امکان کنترل ظریف، دقیق و ارزان ساختار ماده را از طریق تغییر، جابجایی و بازی کردن با اتم های تشکیل دهنده ی ماده، فراهم می سازد. این فناوری امکان ساخت و تولید اشیای بسیاری را در قیمت های کم و بدون آلودگی فراهم کرده. این تکنولوژی ما را به سمت تولید نانو ماشینها هدایت خواهد کرد که گاهی اوقات نانو ابزار هم نامید می شود. بنابراین، این تکنولوژی پیشرفتی است شگرف و مهم، درست همانقدر مهم که نخستین ابزار کشف شد. در هر صورت به جزکل شکل بیرونی یک جسم، آنچه که طبیعت از آن نشان می دهد می توانیم آن را تکرار و انجام دهیم. برخلاف متالوژی، مواد طبیعی به عنوان مواد آغازگر مورد استفاده قرار نگرفته اند، به استثنای اتم ها – که اجزای تشکیل دهنده ی جهان هستند [1].

در واقع مفهوم نانو تکنولوژی به دارنده ی جایزه ی نوبل، ریچارد فینمن¹ نسبت داده شده است. در یک سخنرانی که وی در سال 1959 ارائه نمود و در سال 1960 منتشر شد [2]، او این طور بیان نمود که : "اصول فیزیک ، تا آنجایی که من می توانم ببینم، امکان جابجایی ماهرانه ی اتم به اتم اشیا را فراهم می سازد و من آن را رد نمی کنم"²

¹ - Richard Feynman

² - Lateral Thinking : process of Solving Problems by apparently illogical means