



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دانشکده مهندسی پلیمر

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر-صنایع رنگ

سنتزو بررسی خواص رنگرزی برخی مواد رنگزای دیسپرس منو آزو بر پایه

نفتالیمید با قابلیت هیدرولیز شوندگی

نگارش:

پریا پرویزی

اساتید راهنما:

دکتر علیرضا خسروی

دکتر سیامک مرادیان

استاد مشاور :

دکتر کمال الدین قرنجیک

مهر ۱۳۸۶

شماره مدرک:

فرم اطلاعات  
پایان نامه  
کارشناسی- ارشد  
و دکترا

مشخصات دانشجو		نام خانوادگی : پرویزی	نام: پریا	شماره دانشجو :
عنوان		دانشکده : مهندسی پلیمر	رشته : مهندسی پلیمر	گروه : تکنولوژی و علوم رنگ
سنتزو بررسی خواص رنگرزی برخی مواد رنگزای دیسپرس منو آزو بر پایه نفتالیمید با قابلیت هیدرولیز شونده				
Title	Synthesis and application of some alkali-clearable azo disperse dyes based on naphthalimide			
استاد راهنما	نام خانوادگی: خسروی	درجه و رتبه	استاد راهنما	نام خانوادگی: مرادیان
	نام: علیرضا	استادیار		نام: سیامک
استاد مشاور	نام خانوادگی: قرنجیگ	درجه و رتبه	استاد مشاور	نام خانوادگی:
	نام: کمال الدین	مربی		نام:
دانشنامه	کارشناسی <input type="radio"/>	ارشد <input checked="" type="radio"/>	دکترا <input type="radio"/>	سال تحصیلی: ۱۳۸۵-۸۶
نوع پروژه	کاربردی <input checked="" type="radio"/>	نظری <input type="radio"/>	توسعه ای <input type="radio"/>	بنیادی <input type="radio"/>
مشخصات ظاهری	تعداد صفحات ۱۷۰	تصویر <input checked="" type="radio"/> نقشه <input type="radio"/>	جدول <input checked="" type="radio"/> واژه نامه <input type="radio"/>	تعداد مراجع ۸۰ ضمائم <input checked="" type="radio"/> تعداد صفحات: ۴۰
زبان متن	فارسی <input checked="" type="radio"/>	انگلیسی <input type="radio"/>	چکیده	فارسی <input checked="" type="radio"/> انگلیسی <input type="radio"/>
یادداشت				
توصیفگر				
کلید واژه فارسی	هیدرولیز قلیایی، مواد رنگزای منو آزو دیسپرس، گروه فلورو سولفونیل، ثبات شستشویی			
Key word of English	Alkali-clearable; Azo disperse dye; Fluorosulfonyl group; Naphthalimide; Fastness properties			

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات اساتید راهنما و مشاور گرامی

آقای دکتر علیرضا خسروی

آقای دکتر سیامک مرادیان

آقای دکتر کمال الدین قرنجیک

که با راهنمایی هایشان در پیشبرد پروژه و رسیدن به اهداف مورد نظر سهم بسزایی داشتند کمال

تشکر و قدر دانی را دارم.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات کلیه عزیزان

خانم مهندس حضرتی

آقای دکتر فرهاد عامری

آقای دکتر حسن سرشتی

خانم مهندس داوودزاده

خانم مهندس صدر دادرس

آقای حجت خراطی

که در انجام این پروژه اینجانب را یاری کردند کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات هیات محترم داوران

آقای دکتر شادپور ملک پور عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان

آقای دکتر محمد رضا محمدزاده عطار عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

که زحمت داوری پروژه اینجانب با آنها بوده اند کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع  
این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی امیرکبیر است.

تقدیم به پدر و مادرم

که در تمام مراحل زندگی همواره همراه من بودند.

## چکیده

یکسری از مواد رنگزای مونو آزو دیسپرس بر پایه نفتالیمیدها با بکار بردن ۴-هیدروکسی -N- متوکسی پروپیل -۸،۱-نفتالیمید بعنوان جزء کوپلر و آمین های مختلف دارای گروه فلوروسولفونیل به عنوان اجزاء دی آزوته شونده سنتز شدند. ۴-هیدروکسی -N-متوکسی پروپیل -۸،۱-نفتالیمید از ایمیدار کردن و هیدروکسی دار کردن ۴-سولفو-۸،۱-انیدرید نفتالیک بدست آمد. همچنین سه نمک دی آزونیم ۴-فلوروسولفونیل آنیلین، ۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین و ۶-کلرو - ۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین از انجام واکنش های فلئورینه شدن، هیدرولیز کردن، نیترو کردن و کلردار کردن بر N-استیل سولفانیل کلرید بدست آمدند. برای مقایسه و بررسی خاصیت هیدرولیز شونده، ماده رنگزای ۴-هیدروکسی -N-متوکسی پروپیل -۸،۱-نفتالیمید-آزو-۴-نیترو آنیلین نیز سنتز شد و خواص آن بررسی شد. تمامی مواد رنگزا و مواد واسطه سنتز شده پس از خالص سازی به روش های آنالیز دستگاهی از قبیل FTIR، <sup>1</sup>HNMR، DSC و طیف سنجی جرمی شناسایی شدند.

خواص اسپکتروفتومتری تمامی مواد رنگزای سنتز شده در حلالهای مختلف و اثر سولواتوکرومیسم آنها مورد بررسی قرار گرفت. مواد رنگزای سنتز شده بر روی الیاف پلی استر به روش رنگزایی در دمای بالا (HT) رنگزایی شدند و نتایج نشان دادند که اکثر مواد رنگزای سنتز شده قادرند الیاف پلی استر را به روش HT با قابلیت رنگزایی متوسط و به رنگهای نارنجی تا قرمز رنگ کنند. برای بررسی خواص ثباتی مواد رنگزای سنتز شده بر روی الیاف پلی استر، کالاهای رنگزایی شده تحت آزمایش های تعیین ثبات شستشویی، نوری و حرارتی قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که اکثر مواد رنگزای سنتز شده دارای ثبات شستشویی عالی، ثبات حرارتی بسیار خوب و ثبات نوری متوسط هستند.

بررسی خواص ثباتی کالاهای رنگزایی شده نیز تایید کننده قابلیت هیدرولیز شونده مواد رنگزای سنتز شده در محیط های قلیایی بود. این نتایج نشان دادند که در مواد رنگزایی دارای گروه فلورو سولفونیل شستشوی قلیایی می تواند جایگزین شستشوی احیایی شده و مانع از اثرات مخرب زیست محیطی آن شود.



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول</b>
۲	۱- مقدمه
۵	۱-۱- مواد رنگزای دیسپرس
۶	۲-۱- مواد رنگزای آزو دیسپرس
۷	۳-۱- توسعه مواد رنگزای آزو دیسپرس
۱۰	۴-۱- روند توسعه ترکیبات نفتالیمید و کاربرد آنها
۱۶	۵-۱- مواد رنگزای آزو دیسپرس قابل حذف شدن در محیط قلیایی
۳۴	۶-۱- اهداف پروژه
۳۴	۱-۶-۱- آمین دار کردن نمک پتاسیم ۴- سولفو-۱، ۸- نفتالیک انیدرید
۳۵	۲-۶-۱- هیدروکسی دار کردن نمک پتاسیم ۴- سولفو-N-متوکسی پروپیل-۱، ۸-نفتالیمید
۳۵	۳-۶-۱- سنتز نمک های دی آزونیم
۳۷	۴-۶-۱- دی آزونه کردن و کوپلینگ
۳۹	۷-۱- تهیه دیسپرسیونهای ماده رنگزا
۳۹	۸-۱- رنگزی
۴۰	۹-۱- بررسی خواص ثباتی
۴۰	۱۰-۱- ویژگی های اسپکتروفتومتری کالاهای رنگزی شده
۴۰	۱۰-۱- بررسی ویژگی های اسپکتروفتومتری مواد رنگزای سنتز شده در محلول
	<b>فصل دوم</b>
۴۲	۲- تجربیات

- ۴۲-۱- مشخصات مواد مصرفی
- ۴۵-۲-۲- مشخصات دستگاهها
- ۴۶-۳-۲- سنتز مواد واسطه
- ۴۶-۱-۳-۲- سنتز ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید
- ۴۶-۱-۱-۳-۲- ۱-ایمید دار کردن نمک پتاسیم ۴-سولفو-۸،۱-نفتالیک انیدرید
- ۴۷-۲-۱-۳-۲- ۲-هیدروکسی دار کردن نمک پتاسیم ۴-سولفو-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید
- ۴۸-۲-۳-۲- سنتز اجزاء دی آزو
- ۴۸-۱-۲-۳-۲- سنتز ۴-فلوروسولفونیل آنیلین
- ۴۸-۲-۲-۳-۲- سنتز ۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین
- ۴۹-۳-۲-۳-۲- سنتز ۶-کلرو-۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین
- ۵۰-۴-۲- سنتز مواد رنگزا
- ۵۰-۱-۴-۲- دی آزوته کردن ۴-فلوروسولفونیل آنیلین
- ۵۰-۲-۴-۲- سنتز ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-فلوروسولفونیل-۳-فنیل
- آزو(P1)
- ۵۲-۳-۴-۲- دی آزوته کردن ۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین (2)
- ۵۳-۴-۴-۲- دی آزوته کردن ۶-کلرو-۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین (3)
- ۵۳-۵-۴-۲- سنتز ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P2)
- ۵۵-۶-۴-۲- سنتز ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۶-کلرو-۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P3)
- ۵۶-۷-۴-۲- دی آزوته کردن پارا نیترو آنیلین (۴)
- ۵۶-۸-۴-۲- سنتز ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-نیترو-۳-فنیل آزو (P4)
- ۵۸-۵-۲- تعیین ویژگی های طیف سنجی ماوراء بنفش - مرئی مواد رنگزای سنتز شده

- ۵۸ ۶-۲- تهیه دیسپرسیونهای مواد رنگزا
- ۵۸ ۷-۲- رنگرزی الیاف پلی استر
- ۶۰ ۸-۲- اندازه گیری ثبات رنگ مواد رنگزای سنتز شده بر روی کالا
- ۶۰ ۱-۸-۲- اندازه گیری ثبات رنگ در برابر نور
- ۶۱ ۲-۸-۲- اندازه گیری ثبات شستشویی
- ۶۱ ۳-۸-۲- اندازه گیری ثبات حرارتی

### فصل سوم

- ۶۳ ۳- نتایج و بحث
- ۶۳ ۱-۳- سنتز ۴-هیدروکسی -N-متوکسی پروپیل -۸،۱-نفتالیمید
- ۶۳ ۳-۱-۱- امید دار کردن نمک پتاسیم ۴-سولفو-۸،۱-نفتالیک انیدرید
- ۶۵ ۳-۱-۲- آنالیز و شناسایی ۴-هیدروکسی -N-متوکسی پروپیل -۸،۱-نفتالیمید
- ۶۶ ۳-۲- سنتز آمین های مصرفی
- ۶۹ ۳-۲-۱- آنالیز و شناسایی ۴-فلورو سولفونیل آنیلین
- ۶۹ ۳-۲-۲- آنالیز و شناسایی ۴-فلوروسولفونیل-۲-نیتر و آنیلین
- ۷۱ ۳-۲-۳- آنالیز و شناسایی ۶-کلرو-۴-فلوروسولفونیل-۲-نیتر و آنیلین
- ۷۲ ۳-۳- سنتز مواد رنگزا
- ۷۲ ۳-۳-۱- دی آزوته کردن
- ۷۵ ۳-۳-۲- کوپلینگ
- ۷۶ ۳-۳-۳- سنتز ۴-هیدروکسی -N-متوکسی پروپیل -۸،۱-نفتالیمید-۴- فلوروسولفونیل-۳-فنیل آزو (P1)، سنتز ۴-هیدروکسی -N-متوکسی پروپیل -۸،۱-نفتالیمید-۴-فلورو سولفونیل-۲-نیتر و ۳-فنیل آزو (P2) و ۴-هیدروکسی -N-متوکسی پروپیل -۸،۱-نفتالیمید-۶-کلرو-۴-فلوروسولفونیل-۲-نیتر و ۳-فنیل آزو (P3)

- ۷۷ ۴-۳-۳- آنالیز و شناسایی ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴`-  
فلوروسولفونیل-۳-فنیل آزو (P1)
- ۷۹ ۵-۳-۳- آنالیز و شناسایی ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴`-فلورو سولفونیل-  
۲`-نیترو-۳-فنیل آزو (P2)
- ۸۰ ۶-۳-۳- آنالیز و شناسایی ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴`-۶-کلرو-۴`-  
فلوروسولفونیل-۲`-نیترو-آنیلین-۳-فنیل آزو (P3)
- ۸۲ ۷-۳-۳- سنتز ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴`-نیترو-۳-فنیل آزو (P4)
- ۸۲ ۸-۳-۳- آنالیز و شناسایی ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴`-نیترو-۳-فنیل  
آزو (P4)
- ۸۴ ۴-۳- ویژگی‌های اسپکتروفوتومتری مواد رنگزای سنتز شده
- ۸۷ ۱-۴-۳- بررسی اثر سولواتوکرومیسم
- ۸۸ ۵-۳- رنگرزی الیاف پلی استر
- ۹۳ ۶-۳- شستشوی پس از رنگرزی
- ۹۴ ۷-۳- اندازه‌گیری ثبات رنگ
- ۹۴ ۱-۷-۳- ثبات شستشویی
- ۹۵ ۲-۷-۳- ثبات حرارتی
- ۹۷ ۲-۷-۳- ثبات نوری
- ۹۷ ۸-۳- مشخصات طیفی کالاهای رنگرزی شده

#### فصل چهارم

- ۱۰۵ ۱-۴- نتیجه گیری کلی

#### فصل پنجم

- ۱۰۸ ۱-۵- پیشنهادات

## فصل ششم

۱۱۰ منابع

## فصل هفتم

۱۱۶ ضمائ

۱۱۷ ضمیمه ۱- طیف DSC ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید

۱۱۸ ضمیمه ۲- طیف FTIR ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید

۱۱۹ ضمیمه ۳-طیف  $^1\text{HNMR}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید

۱۲۰ ضمیمه ۴-طیف DSC ۴-فلورو سولفونیل آنیلین

۱۲۱ ضمیمه ۵-طیف FTIR ۴-فلورو سولفونیل آنیلین

۱۲۲ ضمیمه ۶-طیف  $^1\text{HNMR}$  ۴-فلورو سولفونیل آنیلین

۱۲۳ ضمیمه ۷-طیف DSC ۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین

۱۲۴ ضمیمه ۸-طیف FTIR ۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین

۱۲۵ ضمیمه ۹-طیف  $^1\text{HNMR}$  ۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین

۱۲۶ ضمیمه ۱۰-طیف DSC ۶-کلرو-۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین

۱۲۷ ضمیمه ۱۱-طیف FTIR ۶-کلرو-۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین

۱۲۸ ضمیمه ۱۲-طیف  $^1\text{HNMR}$  ۶-کلرو-۴-فلوروسولفونیل-۲-نیترو آنیلین

۱۲۹ ضمیمه ۱۳-طیف DSC ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴'-فلوروسولفونیل-

۳-فنیل آزو (P1)

۱۳۰ ضمیمه ۱۴-طیف FTIR ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴'-فلوروسولفونیل-

۳-فنیل آزو (P1)

۱۳۱ ضمیمه ۱۵-طیف  $^1\text{HNMR}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴'-

فلوروسولفونیل-۳-فنیل آزو (P1)

- ۱۳۴ ضمیمه ۱۶- طیف سنجی جرمی ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴- فلورو سولفونیل-۳-فنیل آزو (P1)
- ۱۳۳ ضمیمه ۱۷- اسپکتروفتومتری UV-VIS ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴- فلورو سولفونیل-۳-فنیل آزو (P1) در کلروفرم
- ۱۳۴ ضمیمه ۱۸- طیف DSC ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴- فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P2)
- ۱۳۵ ضمیمه ۱۹- طیف FTIR ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴- فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P2)
- ۱۳۶ ضمیمه ۲۰- طیف <sup>1</sup>HNMR ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴- فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P2)
- ۱۳۷ ضمیمه ۲۱- طیف سنجی جرمی ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴- فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P2)
- ۱۳۸ ضمیمه ۲۲- اسپکتروفتومتری UV-VIS ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴- فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P2) در کلروفرم
- ۱۳۹ ضمیمه ۲۳- طیف FTIR ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۶-کلرو-۴- فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P3)
- ۱۴۰ ضمیمه ۲۴- طیف <sup>1</sup>HNMR ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۶-کلرو-۴- فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P3)
- ۱۴۱ ضمیمه ۲۵- طیف سنجی جرمی ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۶-کلرو-۴- فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P3)
- ۱۴۲ ضمیمه ۲۶- اسپکتروفتومتری UV-VIS ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۶- کلرو-۴- فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P3) در کلروفرم

- ۱۴۳ ضمیمه ۲۷-طیف DSC ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-نیترو-۳-فنیل آزو (P4)
- ۱۴۴ ضمیمه ۲۸-طیف FTIR ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-نیترو-۳-فنیل آزو (P4)
- ۱۴۵ ضمیمه ۲۹-طیف  $^1\text{H-NMR}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-نیترو-۳-فنیل آزو (P4)
- ۱۴۶ ضمیمه ۳۰-طیف سنجی جرمی ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-نیترو-۳-فنیل آزو (P4)
- ۱۴۷ ضمیمه ۳۱-اسپکتروفتومتری UV-VIS ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-نیترو-۳-فنیل آزو (P4) در کلروفرم
- ۱۴۸ ضمیمه ۳۲- $\lambda_{\text{max}}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-فلوروسولفونیل-۳-فنیل آزو (P1) در تولوئن
- ۱۴۹ ضمیمه ۳۳- $\lambda_{\text{max}}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-فلوروسولفونیل-۳-فنیل آزو (P1) در DMF
- ۱۵۰ ضمیمه ۳۴- $\lambda_{\text{max}}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P2) در تولوئن
- ۱۵۱ ضمیمه ۳۵- $\lambda_{\text{max}}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-فلورو سولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P2) در DMF
- ۱۵۲ ضمیمه ۳۶- $\lambda_{\text{max}}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-کلرو-۶-فلوروسولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P3) در تولوئن
- ۱۵۳ ضمیمه ۳۷- $\lambda_{\text{max}}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-کلرو-۶-فلوروسولفونیل-۲-نیترو-۳-فنیل آزو (P3) در DMF

ضمیمه ۳۸- $\lambda_{max}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-نیترو-۳-فنیل آزو ۱۵۴  
(P4) در تولوئن

ضمیمه ۳۹- $\lambda_{max}$  ۴-هیدروکسی-N-متوکسی پروپیل-۸،۱-نفتالیمید-۴-نیترو-۳-فنیل آزو ۱۵۵  
(P4) در DMF



# فصل اول

مقدمه

## ۱- مقدمه

در دهه های اخیر تولید و عرضه مواد رنگزای جدید سنتزی برای رنگرزی الیاف نساجی بدلیل بحران نفت، انرژی و مقررات شدید زیست محیطی به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش یافته است [۱]. با این حال با توجه به آمار تولید مواد رنگزا از سال ۱۹۷۰ تا کنون مشاهده می شود که سنتز مواد رنگزای جدیدتر مانند مواد رنگزای دیسپرس، بازیگ و راکتیو افزایش یافته در حالی که سنتز مواد رنگزای معمول تر مانند مواد رنگزای اسیدی، دندانه ای، خمی و مستقیم کاهش یافته است [۲،۳] که در این بین [ با بررسی کالرایندکس سال ۱۹۹۵ نیز مشاهده می گردد که تعداد مواد رنگزای دیسپرس جدید به خصوص مواد رنگزای آزو دیسپرس در طی این سالها افزایش یافته است\* [۴]. از لحاظ مصرف، مواد رنگزای دیسپرس برای رنگرزی الیاف استات سلولز، نایلون، آکرلیک و پلی استر به کار می روند. با اینکه این طبقه از مواد رنگزا در ابتدا در سال ۱۹۲۳ برای رنگرزی الیاف استات سلولز معرفی شدند ولی امروزه بیشترین مصرف آنها در رنگرزی الیاف پلی استر می باشد. افزایش روزافزون تولید الیاف پلی استر باعث گردیده تا مواد رنگزای دیسپرس که تقریباً تنها طبقه از مواد رنگزای مناسب برای رنگرزی این الیاف هستند از اهمیت ویژه ای برخوردار شوند [۶]. رشد تولید الیاف پلی استر بطور مداوم از سال ۱۹۷۰ تا کنون ادامه یافته است. نرخ رشد الیاف پلی استر در طی سالهای ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۸ تقریباً دو برابر بوده و از ۳۰٪ به ۶۰٪ افزایش یافته است [۷]. در طی این سالها با رشد تولید فوق العاده زیاد الیاف پلی استر، تولید مواد رنگزای دیسپرس نیز سیر صعودی داشته است، بطوریکه در سال ۱۹۹۷ میزان تولید این طبقه از مواد رنگزا معادل ۸۰۰/۰۰۰ تن بوده است.

امروزه تقاضا برای تولید مواد رنگزای دیسپرس به منظور دستیابی به برخی از ثبتهای برتر از قبیل ثبات نوری و تصعیدی خوب، مقاوم در برابر حرارت، کاهش آلودگی محیط زیست، کاهش قیمت محصول،

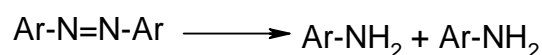
---

<sup>۱</sup> \* افزایش تولید مواد رنگزای مونا آزو در طی سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ از ۵۰٪ به ۷۰٪ موید این مطلب است در حالیکه درصد مواد رنگزای دیسپرس آنتراکینونی از ۲۵٪ به ۱۵٪ کاهش یافته است [۵]. فقط در سالهای ۱۹۹۸ و ۱۹۹۹ در حدود ۵۹ ماده رنگزای دیسپرس جدید با ساختار مشخص تجارتي شده است و این در مقایسه با مواد رنگزای راکتیو که ۴۰ ماده رنگزای جدید را به صنعت معرفی کرده است بیشتر می باشد [۵].

افزایش درخشندگی رنگ، کاهش اثر لکه گذاری بر روی الیاف سلولزی، کاهش هزینه عملیات تصفیه پساب، کاهش مواد مصرفی، کاهش انرژی در عملیات تصفیه پساب و دوستدار محیط زیست به شدت افزایش یافته است [۸].

از آنجائی که مواد رنگزای دیسپرس در آب قابلیت انحلال کمی دارند، لذا پس از اتمام رنگرزی برخی از ذرات این مواد بر روی الیاف باقی می ماند که در صورت خارج نشدن این آلودگی سطحی باعث کاهش درخشانی و ثبات های شستشویی، سایشی، تصعیدی و تعرق می شوند. به علت حلالیت کم آن ها در آب این مواد رنگزای باقیمانده بر سطح با شستشوی معمولی خارج نمی شوند. روش معمول برای خارج کردن این مواد عملیات شستشوی احیایی می باشد که در آن الیاف رنگرزی شده در یک حمام احیا کننده قوی که معمولاً شامل دی تیونیت سدیم یا هیدرو سولفیت سدیم و سود است قرار می گیرند. در این عملیات کالای پلی استر رنگرزی شده با مواد رنگزای دیسپرس در حمامی حاوی هیدروسولفیت سدیم و هیدروکسید سدیمو دترجنت قرار می گیرد و به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۷۰ - ۵۰ درجه سانتیگراد عمل می شود. در طی این عملیات مواد رنگزایی که بر روی سطح الیاف تجمع پیدا کرده اند، برطرف می گردند. بدین ترتیب ثبات مالشی و شستشویی افزایش می یابد و درخشندگی رنگ بیشتر می گردد. اما ازطرفی دیگر، عملیات شستشوی احیایی سبب ایجاد آلودگی محیط زیست می شود. هیدروسولفیت سدیم سبب احیاء مواد رنگزای آزو و شکستن باند آزو می شود (طرح ۱-۱) که این نه تنها باعث کاهش قدرت رنگی می شود بلکه منجر به ایجاد آمین های خطرناک و یا حتی سرطانزا شود [۹]. استفاده از هیدروسولفیت سدیم در شستشوی احیایی سبب افزایش BOD پساب نیز می گردد [۱۰].

#### طرح ۱-۱



با توجه به فشارهای قانونی که برای کاهش اثرات فرآیندهای رنگرزی بر روی محیط زیست و ایجاد رنگ های دوستدار محیط زیست با ثبات های بالا وجود دارد، جایگزین کردن این روش اجتناب نا پذیر است. بنابراین اگر مواد رنگزای دیسپرس جدیدی ساخته شوند که برای از بین بردن مواد رنگزای سطحی موجود

بر روی کالا نیازی به استفاده از هیدروسولفیت سدیم نباشد (برای مثال با قلیا جایگزین گردد) می تواند معایب استفاده از هیدرو سولفیت سدیم را برطرف نماید و از آلودگی محیط زیست بکاهد. همچنین با کاهش هزینه تصفیه پساب می توان بهبودهای شاخصی در محصولات ایجاد کرد. یک روش حذف هیدروسولفیت سدیم استفاده از مواد رنگزای دیسپرس با قابلیت هیدرولیز شونده در محیط قلیایی است. بنابراین از طریق هیدرولیز قلیایی مواد رنگزا تحت شرایط نسبتاً ملایم ( $\text{pH} = 8-11$ ) می توان هیدروسولفیت سدیم را در فرآیند شستشوی احیایی حذف کرد. بدین ترتیب مقدار مصرف مواد شیمیایی و آب کاهش می یابد و حجم پساب کم می شود و این در رنگزای سریع (Rapid dyeing) بسیار مهم است [۱۱].

ما در این پروژه در نظر داریم مواد رنگزای جدیدی بر پایه نفتالیمید را سنتز نمائیم که قابلیت زدوده شدن را در محیط قلیایی متوسط ( $\text{pH} = 8-11$ ) از سطح پارچه پلی استر داشته باشند و ثبات های عمومی قابل قبولی ارائه دهند. این ترکیبات در محیط قلیایی هیدرولیز شده و به ترکیبات محلول در آب تبدیل خواهند شد. ساختار شیمیایی مواد رنگزای مورد نظر طوری طراحی شده است که ضمن حضور گروههای قابل هیدرولیز در قلیا، امکان دستیابی به ثباتهای قابل قبول وجود داشته باشد. در هر حال پس از اینکه مواد واسطه و رنگزای مورد نظر سنتز شدند به روشهای دستگاهی بررسی و شناسایی خواهند شد. مواد رنگزای سنتز شده که دارای استخلافات مختلف است به همراه مواد دیسپرس کننده و مرطوب کننده میکرونیزه شده و برای رنگزای الیاف پلی استر به کار خواهند رفت. رفتار رنگزای مواد سنتز شده از قبیل یکنواختی رنگ، خواص ثباتی و ویژگی های اسپکتروفتومتری در محلول و روی پارچه بررسی خواهند شد.

## ۱-۱- مواد رنگزای دیسپرس

مواد رنگزای دیسپرس دارای مولکولهای نسبتاً کوچکی هستند و در آب به مقدار خیلی کم محلولند و همین خاصیت سبب شده است که آنها نسبت به الیاف غیر آبدوست نظیر استات سلولز و پلی استر تمایل به جذب داشته باشند. در دهه های اخیر، اکثر مواد رنگزای دیسپرس جدید که برای رنگزای