



پژوهشکده فیزیک کاربردی و ستاره شناسی

گروه فوتونیک

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

عنوان :

بررسی اثر شبکه پلیمری آبدوست بر روی رفتار تجمعی رنگینه های لیزری

استاد راهنما

دکتر محمد صادق ذاکر حمیدی

استاد مشاور

دکتر حبیب خوش سیما

پژوهشگر

ارسلان کریمی

۱۳۹۱



نام خانوادگی دانشجو: کریمی	نام: ارسلان
عنوان پایان نامه: بررسی اثر شبکه پلیمری آبدوست بر روی رفتار تجمعی رنگینه های لیزری	
استاد راهنما: دکتر محمد صادق ذاکر حمیدی	
استاد مشاور: دکتر حبیب خوش سیما	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: فوتونیک
گرایش: آلی	
دانشگاه: تبریز	دانشکده: پژوهشکده فیزیک کاربردی و ستاره شناسی
فارغ التحصیل: ۱۳۹۰	تعداد صفحه: ۱۱۰
کلید واژه: تجمع مولکولی ، پلیمر های آبدوست ، اسپکتروسکوپی جذبی ، پیوند عرضی ، رنگینه های لیزری	
<p>چکیده</p> <p>کارایی رنگینه های لیزری، شدت های گسیل بالایی از آنها را طلب می کند. برای این منظور به چگالی های بالایی از آنها در حلال های مربوطه شان نیاز است که در محلول های معمولی از طریق تجمع مولکولی محدود می شود. در این تحقیق برای برطرف سازی این محدودیت، محیط پلیمری هایدرژی با اندازه های با اندازه های مختلف حفره، برای کنترل برهمکنش های پلیمر - رنگینه و همچنین تجمع رنگینه - رنگینه مورد استفاده قرار گرفته است. بدین طریق با کپسوله شدن رنگینه ها در پلیمر، تجمع کاهش یافته و امکان افزایش غلظت به منظور دستیابی به کارایی بالا فراهم می آید. این اثر از طریق اسپکتروسکوپی جذبی و گسیلی به طور تجربی بررسی شده است. در این کار تجربی طیف های جذبی رنگینه های رودامین G۶ و رودامین B در محیط های آبی و پلیمری در طی زمان های مختلف نفوذ رنگینه ثبت شده است. لازم به ذکر است این عمل برای سه غلظت از رنگینه ها و برای پلیمرهایی با درصدهای متفاوتی از مواد تشکیل دهنده (تفاوت در پیوندهای عرضی پلیمر) تکرار شده است. تجزیه و تحلیل داده های طیف سنجی نشان می دهد که استفاده از محیط پلیمری هایدرژی در کاهش تجمع مولکولی رنگینه های رودامین نقش قابل ملاحظه ای دارد.</p>	

این پایان نامه

تقدیم به ...

خانواده عزیزم که در تمام محطات دوری حامی و پشتیبان من بودند.

استاد گرامی آقای دکتر محمد صادق ذاکر حمیدی که بدون راهنمایی و کمک بی دریغ شان در انجام

این امر ناتوان بودم.

...

دوستان عزیزم در خابگاه با خاطرات زیبایشان که فراموش نمی شوند.

۱	مقدمه
۳	فصل اول : پیشینه تئوری و بررسی منابع
۴	۱-۱ رنگ و رنگینه
۵	۱-۱-۱ سیستم های دسته بندی برای رنگینه ها
۶	۲-۱-۱ عامل ایجاد رنگ
۷	۱-۲-۱-۱ رنگسازهای مستقل
۷	۲-۲-۱-۱ رنگسازهای وابسته
۸	۳-۱-۱ دسته بندی رنگینه ها بر اساس کاربرد
۹	۴-۱-۱ رنگینه های لیزری
۱۰	۵-۱-۱ دسته بندی های مختلف رنگینه های لیزری
۱۰	۱-۵-۱-۱ کومارین ها
۱۰	۲-۵-۱-۱ گزانتین ها
۱۱	۳-۵-۱-۱ آگزازین ها
۱۲	۲-۱ انحلال
۱۴	۱-۲-۱ برهمکنش های الکترواستاتیکی
۱۵	۲-۲-۱ برهمکنش های قطبشی
۱۶	۳-۲-۱ برهمکنش های پاشیدگی
۱۷	۴-۲-۱ برهمکنش های دافعه ای
۱۷	۵-۲-۱ برهمکنش های ویژه
۱۸	۱-۵-۲-۱ پیوند هیدروژنی
۱۹	۲-۵-۲-۱ برهم کنش های حلال گریزی
۲۱	۳-۱ پلیمرها
۲۲	۴-۱ هایدروژل
۲۴	۱-۴-۱ تقسیم بندی های هایدروژل ها
۲۵	۱-۱-۴-۱ هایدروژل تحریک پذیر محیطی

۲۷	۲-۴-۱ پیوند عرضی در پلیمرها
۲۷	۳-۴-۱ کاربردهای اپتیکی و فوتونیکی هایدرورژل
۲۹	۴-۴-۱ انواع هایدرورژل‌های سنتزی
۳۰	۵-۴-۱ شبکه های ایده‌آل و ایرادات شبکه ای
۳۱	۶-۴-۱ پارامترهای تورمی و مفاهیم آن
۳۳	۷-۴-۱ تئوری‌های تورم هایدرورژل
۳۳	۱-۷-۴-۱ تئوری تورم تعادلی
۳۴	۲-۷-۴-۱ تئوری انعطاف پذیری لاستیکی
۳۵	۵-۱ تجمع مولکولی و تئوری اکسایتون
۳۶	۱-۵-۱ تئوری اکسایتون مولکولی
۳۸	۲-۵-۱ تقریب ساختار دیمر
۳۸	۱-۲-۵-۱ دیمر ساندویچی
۴۰	۲-۲-۵-۱ دیمر سر به دم
۴۱	۳-۲-۵-۱ دیمر مورب
۴۲	۴-۲-۵-۱ پارامترهای اکسایتونی
۴۳	۶-۱ جذب و گسیل تابش
۴۷	۷-۱ اصول طیف سنجی جذبی
۴۸	۱-۷-۱ محدودیت‌های کاربرد قانون بیر
۴۸	۲-۷-۱ محدودیت‌های واقعی قانون بیر
۴۹	۳-۷-۱ انحرافات شیمیایی
۴۹	۸-۱ برانگیختگی الکترونی
۵۱	فصل دوم : مواد و روش‌ها
۵۲	۲ - ۱ مواد
۵۲	۱-۱-۲ مواد میهمان

۵۳	۲-۱-۲ مواد میزبان
۵۳	۲-۱-۲-۱ حلال همسانگرد
۵۴	۲-۲-۱-۲ میزبان پلیمری
۵۶	۲-۲ سنتز پلیمر
۵۶	۲-۲-۱ سنتز هایدرورژل آکریل آمید و بیس آکریل آمید
۵۷	۲-۲-۲ تهیه محلول ها
۵۸	۲-۲-۳ آماده کردن پلیت شیشه ای
۵۸	۲-۲-۴ تهیه پلیمر
۶۰	۲-۳ آماده کردن محلول های رنگینه
۶۱	۲-۴ اجزای کلی یک آزمایش جذبی
۶۱	۲-۴-۱ طیف سنجی جذبی
۶۲	۲-۴-۲ نحوه طیف گیری
۶۳	۲-۴-۳ نحوه طیف گیری نمونه پلیمری
۶۳	۲-۵ بررسی طیف فلورسانسی رنگینه ها
۶۴	۲-۵-۱ نحوه طیف گیری
۶۴	۲-۶ نرم افزارهای مورد استفاده برای آنالیز داده های طیفی
۶۴	۲-۷ محاسبه پارامترهای اکسایتونی از روی منحنی های طیف جذبی
۷۰	فصل سوم : بحث و نتایج
۷۱	۳-۱ رنگینه های یونی رودامین G ₆₁ و B در محیط آبی و هایدرورژل
۷۱	۳-۱-۱ رنگینه رودامین G ₆₁
۷۳	۳-۱-۲ رنگینه رودامین G ₆₁ در محیط پلیمری پلی هما آکریل آمید ۱۰٪
۷۶	۳-۱-۳ رنگینه رودامین G ₆₁ در محیط پلیمری پلی همای آکریل آمید ۲۰٪
۷۹	۳-۱-۴ رنگینه رودامین G ₆₁ در محیط پلیمری پلی همای آکریل آمید ۳۰٪
۸۲	۳-۱-۵ رنگینه رودامین G ₆₁ در محیط پلیمری پلی هما آکریل آمید ۴۰٪

۲-۳	رنگینه رودامین B در محیط آبی	۸۷
۱-۲-۳	رنگینه رودامین B در محیط پلیمری پلی همای آکریل آمید ۱۰٪	۸۷
۲-۲-۳	رنگینه رودامین B در محیط پلیمری پلی همای آکریل آمید ۲۰٪	۹۰
۳-۲-۳	رنگینه رودامین B در محیط پلیمری پلی همای آکریل آمید ۳۰٪	۹۲
۴-۲-۳	رنگینه رودامین B در محیط پلیمری پلی همای آکریل آمید ۴۰٪	۹۵
۳-۳	نتیجه گیری	۱۰۱
	منابع و مآخذ	۱۰۶

- شکل (۱-۱) ساختار رنگینه‌های کومارین و موقعیت ۷ در آن ۱۰
- شکل (۲-۱) آرایش سربه دم و پاد موازی دوقطبی ها ۱۴
- شکل (۳-۱) ساختار چهار وجهی در کریستال یخ نقطه چین ها پل های هیدروژنی است ۱۸
- شکل (۴-۱) شمای کلی از حلال گریزی (آب گریزی) دو مولکول هیدروکربن ۲۰
- شکل (۵-۱) ساختار شماتیکی دو نوع پلیمر الاستومر و ترموست ۲۲
- شکل (۶-۱) شمای میکروسکوپیک هایدرورژل باردار ۲۳
- شکل (۷-۱) انبساط و انقباض برگشت پذیرهایدرورژل هوشمند با تغییرات محیطی ۲۶
- شکل (۸-۱) ساختار شبکه ای زنجیره های پلیمری ایدآل گوسی ۳۰
- شکل (۹-۱) ایرادات شبکه.(الف) زنجیره‌های گیر افتاده (ب) حلقه‌های بسته (ج) عوامل مواکنش نداده ۳۱
- شکل (۱۰-۱) اختلال مولکول های حلال در زنجیره پلیمری ۳۳
- شکل (۱۱-۱) نیروی برهمکنشی کشسان مانع تورم هایدرورژل ۳۴
- شکل (۱۲-۱) ترازهای انرژی حالت مربوط به دیمر ساندویچی و مونومر و وضعیت قرار گرفتن مونومرها نسبت به هم ۳۹
- شکل (۱۳-۱) ترازهای انرژی حالت مربوط به دیمر سربه دم و مونومر و وضعیت قرار گرفتن مونومرها نسبت به هم ۴۰
- شکل (۱۴-۱) زاویه بین مونومرها، فاصله و ترازهای انرژی دیمر در وضعیت واقعی ۴۱

- شکل (۱۵-۱) فرایند جذب و گسیل بین حالت های m و n ۴۴
- شکل (۱۶-۱) (الف) اوربیتال مولکولی π و (ب) π^* اتیلن ۴۷
- شکل (۱۷-۱) ترازهای انرژی الکترونی و انتقال الکترونی ۵۰
- شکل (۱-۲) ساختار شبکه پلیمر هایدرول ژل مورد استفاده در این بررسی ۵۵
- شکل (۲-۲) زوایای موجود در دیمر مورب ۶۵
- شکل (۳-۲) شکل شماتیک تجزیه طیف به دو شکل گاوسی ۶۶
- شکل (۴-۲) (الف) و (ب) به ترتیب فاصله بین مونمر ها در حالت J و حالت H ۶۷
- شکل (۵-۲) شمای کلی از ارتباط بین پارامترهای اکسایتونی و تغییر نوع تجمع با تغییر آنها ۶۷
- شکل (۱-۳) طیف های جذبی رنگینه رودامین $G6$ در محیط آبی با غلظت متفاوت رنگینه ۷۲
- شکل (۲-۳) طیف های جذبی رنگینه رودامین $G6$ با غلظت رنگینه 2×10^{-4} مولار و پلیمر ۱۰٪ در طی زمان های مختلف ۷۳
- شکل (۳-۳) طیف های جذبی رنگینه رودامین $G6$ با غلظت رنگینه 5×10^{-5} مولار و پلیمر ۱۰٪ در طی زمان های مختلف ۷۴
- شکل (۴-۳) طیف های جذبی رنگینه رودامین $G6$ با غلظت رنگینه 2×10^{-5} مولار و پلیمر ۱۰٪ در طی زمان های مختلف ۷۴
- شکل (۵-۳) طیف های جذبی رنگینه رودامین $G6$ با غلظت رنگینه 2×10^{-4} مولار و پلیمر ۲۰٪ در طی زمان های مختلف ۷۶

- شکل (۶-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین G۶ با غلظت رنگینه 5×10^{-5} مولار و پلیمر ۲۰٪ در طی زمان‌های مختلف ۷۷
- شکل (۷-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین G۶ با غلظت رنگینه 2×10^{-5} مولار و پلیمر ۲۰٪ در طی زمان‌های مختلف ۷۷
- شکل (۸-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین G۶ با غلظت 2×10^{-4} مولار و پلیمر ۳۰٪ در طی زمان‌های مختلف ۷۹
- شکل (۹-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین G۶ با غلظت رنگینه 5×10^{-5} مولار و پلیمر ۳۰٪ در طی زمان‌های مختلف ۸۰
- شکل (۱۰-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین G۶ با غلظت رنگینه 2×10^{-5} مولار و پلیمر ۳۰٪ در طی زمان‌های مختلف ۸۰
- شکل (۱۱-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین G۶ با غلظت رنگینه 2×10^{-4} مولار و پلیمر ۴۰٪ در طی زمان‌های مختلف ۸۲
- شکل (۱۲-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین G۶ با غلظت 5×10^{-5} مولار و پلیمر ۴۰٪ در طی زمان‌های مختلف ۸۲
- شکل (۱۳-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین G۶ با غلظت 2×10^{-5} مولار و پلیمر ۴۰٪ در طی زمان‌های مختلف ۸۳
- شکل (۱۴-۳) مقایسه طیف جذبی رودامین G۶ در محیط آبی با غلظت 5×10^{-5} مولار و هایدرژل (۱۰٪ تا ۴۰٪) ۸۵
- شکل (۱۵-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین B در محیط آبی با غلظت متفاوت رنگینه ۸۷

- شکل (۳-۱۶): طیف های جذبی رنگینه رودامین **B** با غلظت رنگینه 2×10^{-4} مولار و پلیمر ۱۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۸۸
- شکل (۳-۱۷) طیف های جذبی رنگینه رودامین **B** با غلظت رنگینه 5×10^{-5} مولار و پلیمر ۱۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۸۸
- شکل (۳-۱۸) طیف های جذبی رنگینه رودامین **B** با غلظت رنگینه 2×10^{-5} مولار و پلیمر ۱۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۸۹
- شکل (۳-۱۹) طیف های جذبی رنگینه رودامین **B** با غلظت رنگینه 2×10^{-4} مولار و پلیمر ۲۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۹۰
- شکل (۳-۲۰) طیف های جذبی رنگینه رودامین **B** با غلظت رنگینه 5×10^{-5} مولار و پلیمر ۲۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۹۱
- شکل (۳-۲۱) طیف های جذبی رودامین **B** با غلظت رنگینه 2×10^{-5} مولار و پلیمر ۲۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۹۱
- شکل (۳-۲۲) طیف های جذبی رنگینه رودامین **B** با غلظت رنگینه 2×10^{-4} مولار و پلیمر ۳۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۹۳
- شکل (۳-۲۳) طیف های جذبی رنگینه رودامین **B** با غلظت رنگینه 2×10^{-5} مولار و پلیمر ۳۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۹۳
- شکل (۳-۲۴) طیف های جذبی رنگینه رودامین **B** با غلظت رنگینه 5×10^{-5} مولار و پلیمر ۳۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۹۴
- شکل (۳-۲۵) طیف های جذبی رنگینه رودامین **B** با غلظت 2×10^{-4} مولار و پلیمر ۴۰٪ در طی زمان های مختلف..... ۹۶

شکل (۲۶-۳) طیف‌های جذبی رنگینه رودامین B با غلظت رنگینه 2×10^{-5} مولار و پلیمر ۰.۴٪ در طی
 ۹۶..... زمان‌های مختلف

شکل (۲۷-۳) طیف‌های جذبی رودامین B با غلظت رنگینه 5×10^{-5} مولار و پلیمر ۰.۴٪ در طی زمان‌های
 ۹۷..... مختلف

شکل (۲۸-۳) مقایسه طیف جذبی رودامین B در محیط آبی با غلظت 5×10^{-5} مولار و هایدروزل (۰.۱٪ تا
 ۹۹..... ۰.۴٪)

شکل (۲۹-۳) طیف‌های گسیلی رنگینه رودامین G۶ در محیط آبی و هایدروزل ۱۰۲

شکل (۳۰-۳) طیف‌های گسیلی رنگینه رودامین B در دو محیط آبی و هایدروزل ۱۰۳

- جدول (۱-۱) تعدادی از هایدروژل های سنتز شده مورد استفاده برای کاربردهای مختلف ۲۹
- جدول (۱-۲) مشخصات رنگینه های مورد استفاده ۵۲
- جدول (۲-۲) مشخصات حلال آب ۵۴
- جدول (۳-۲) مواد مورد استفاده برای سنتز پلیمر ۵۷
- جدول (۴-۲) مقدار و ترتیب ساخت پلیمر ۵۹
- جدول (۱-۳) پارامترهای اکسایتونی و طیفی رودامین G۶ در محیطهای هایدروژلی ۱۰٪ و آب ۷۵
- جدول (۲-۳) پارامترهای اکسایتونی و طیفی رودامین G۶ در محیطهای هایدروژلی ۲۰٪ و آب ۷۸
- جدول (۳-۳) پارامترهای اکسایتونی و طیفی رودامین G۶ در محیطهای هایدروژلی ۳۰٪ و آب ۸۱
- جدول (۴-۳) جدول پارامترهای اکسایتونی و طیفی رودامین G۶ در محیطهای هایدروژلی ۴۰٪ و آب ۸۴
- جدول (۵-۳) پارامترهای اکسایتونی و طیفی رودامین B در محیطهای هایدروژلی ۱۰٪ و آب ۹۰
- جدول (۶-۳) پارامترهای اکسایتونی و طیفی رودامین B در محیطهای هایدروژلی ۲۰٪ و آب ۲۹
- جدول (۷-۳) پارامترهای اکسایتونی و طیفی رودامین B در محیطهای هایدروژلی ۳۰٪ و آب ۹۵
- جدول (۸-۳) پارامترهای اکسایتونی و طیفی رودامین B در محیطهای هایدروژلی ۴۰٪ و آب ۹۸

مقدمه

امروزه کاربرد های لیزر طیف گوناگون و وسیعی را تشکیل می دهد: در تکنولوژی ارتباطات ، در میکرو جراحی ها و بسیاری از کاربرد های طیف سنجی از قبیل طیف سنجی رامان، که از آن برای دنبال کردن واکنشهای فوتوشیمیایی و واکنش های جنبشی فوق سریع استفاده می شود، می تون اشاره کرد [۱] . امروزه منابع لیزری با توانایی تنظیم فرکانس (لیزر های رنگینه ای^۱) بیشترین تنوع کاربرد و موفقترین منابع لیزر در فیزیک، شیمی، بیولوژی و دیگر زمینه ها، به شمار می آیند.

اگر چه لیزر های معمولی دارای هزینه پایین و ساختاری محکم هستند، اما دارای نقایص و اشکالاتی است، و آن گسیل تعداد کمی از طول موج های بخصوص در یک باند باریک می باشد، از سویی لیزر های رنگینه ای تمام ناحیه های مادون قرمز نزدیک و مرئی را پوشش می دهند و دارای خاصیت کوک پذیری^۲ بیشتری نسبت به لیزر های معمولی هستند و در توسعه و پیشرفت تکنولوژی لیزر سهم عمده ای دارند [۱].

محیط فعال این نوع لیزر ها رنگینه حل شده در حلال می باشند. رنگینه های لیزری دسته ای از مولکول ها هستند که در محدوده طول موج مرئی و حوالی آن می توانند از خود گسیل فلئوئورسانسی پهنی داشته باشند [۲] و افزودن آنها در حلال های مختلف می تواند روی خواص فوتوفیزیکی و فوتوشیمیایی آنها تاثیر بگذارد این تاثیر گذاری می تواند ناشی از تاثیر نیرو های بین مولکولی حلال و رنگینه باشد. میزان و نوع حلال، غلظت، ساختار رنگینه، دما، قدرت یونی، اعمال میدان و حضور حلال های آلی در آن بستگی دارد. از آنجایی که خروجی این لیزر ها وابستگی شدیدی به شدت فلئوئورسانسی رنگینه در حلال دارد، لذا سعی در دستیابی به شدت های بالای فلئوئورسانسی بوده

¹ Dye Laser

² Tunability

است، که یکی از راهکارهای پیشنهادی افزایش غلظت رنگینه می باشد. در استفاده از این روش با مشکل افزایش تجمع رنگینه در محلول مواجه می شویم، که سبب کاهش بازدهی کوانتومی رنگینه می شود. برای حل این مشکل به روش های مختلفی دست زده شده است که یکی از آنها استفاده از محیط های پلیمری است [۳ و ۴].

خواص منحصری فرد پلیمرها و داشتن ساختارهای همسانگرد و ناهمسانگرد با رفتار مکانیکی و خواص فیزیکی متفاوت [۵]، امروزه محققان را بر آن داشته تا برای رسیدن به کاربردهای جدید پلیمرها، به بررسی دقیق تر آنها پردازند.

هایدروژل ها این شبکه پلیمری سه بعدی که در برگرفته دو فاز جامد و مایع می باشد، می توانند صد برابر محیط خود آب جذب کنند و با توجه به ساختاری که دارند می توانند محیط حلالی متفاوتی از دیگر گونه های حلالی برای مهمان های محیط پلیمری بوجود آورند [۶] و همچنین می توانند خواص اپتیکی محیط را تغییر دهند. پس در این صورت یک نوع جدیدی از محیط فعال را که در آن هایدروژل در محلول رنگینه قرار دارد می توان به عمل آید [۷]. امروزه استفاده از مواد جامد در لیزر های رنگینه ای به عنوان محیط فعال، جایگزینی مناسب برای نوع مایع آن می باشد [۸].

یکی از روش های دستیابی به اطلاعات مورد نیاز در مورد این محیط ها بررسی رفتارهای طیف نمایی این مواد است. این بررسی با استفاده از تکنیک های متعددی از جمله طیف نمایی جذبی مرئی و فرابنفش، در محدوده طول موجی مرئی و فرابنفش، و گسیلی (فلوئورسانسی) صورت می گیرد.

در این تحقیق خواص تجمعی رنگینه های رودامین G۶ و رودامین B در دو محیط پلیمری هایدروژل و آبی و مقایسه آنها با استفاده از طیف های گسیلی و جذبی انجام گرفته است.

فصل اول

پیشینه تئوری و بررسی

منابع

۱-۱ رنگ و رنگینه

برخی از مواد شیمیایی دارای خاصیتی هستند که قسمت هایی از طیف نور سفید را جذب، و قسمت های دیگر را از خود عبور یا انعکاس می دهند. به عبارت دیگر این مواد رنگ بخصوصی به خود می گیرند که کم و بیش به عنوان مشخصه ای از آنها یاد می شود. این مواد در بین تمام مواد شیمیایی که ما می شناسیم واقع شده اند [۹].

ترکیبات آلی از گروه های عمده ی مواد رنگی می باشند. تعداد ترکیبات آلی که در ساختار شیمیایی خود با کربن، اکسیژن و نیتروژن پیوند دارند، زیاد هستند و تعداد بیشتری از آنها بدون رنگ هستند. از طرف دیگر، برخی از این ترکیبات کربنی با عناصر ذکر شده دارای رنگ، و از لحاظ ویژگی و خواص از دیگر عناصر متمایز تر می باشند. تحقیقات بر روی ساختمان چنین ترکیباتی نشان می دهد که یک رابطه نزدیکی بین رنگ و ساختار شیمیایی آنها وجود دارد [۹].

از این ترکیبات آلی می توان رنگینه ها و رنگدانه ها را نام برد که ایجاد کننده رنگ در مواد می باشند. استفاده بشر از رنگینه ها به بیش از ۵۰۰۰ سال پیش برمی گردد. بشر ابتدایی تمامی این رنگینه ها را از منابع طبیعی در دسترس تهیه می نمود و نام گذاری هایی بر اساس محل استخراج و رنگ ایجاد شده توسط رنگینه انجام می داد [۱۰].

اولین رنگینه سنتزی (مصنوعی) ماوین^۱، توسط پرکین^۲ در سال ۱۸۵۶ تولید شد، و به دلیل تغییراتی که در جهانی که ما در آن زندگی می کنیم و نیاز فراوان بشر به رنگینه ها و رنگدانه ها انواع مختلفی از این مواد سنتز شد و تا به امروز نیز نیاز به ساخت در رنگینه تازه احساس می شود [۱۱].

^۱ Mauveine

^۲ Perkin

۱-۱-۱ سیستم های دسته بندی برای رنگینه ها

رنگینه ها به صورت عمومی به سه دسته ی زیر دسته بندی می شوند.

۱. ساختار شیمیایی

۲. روش استفاده

۳. کاربرد

دسته بندی اول که بر اساس ساختار شیمیایی رنگینه ها (گروه های رنگساز) می باشد و بیشتر به وسیله محققین شیمی دان مورد استفاده قرار می گیرد به طور مثال: آنتراکونون^۱، آزو^۲، وفتالوسیانین^۳ .. دیدگاه دیگر به طور قابل ملاحظه به وسیله کسانی که مصرف کننده رنگینه هستند و کسانی که در صنایع با آن سروکار دارند مورد استفاده قرار می گیرد، که از رنگینه های مورد استفاده برای رنگرزی مواد پلی استری می توان از آن نام برد. البته در مواردی از هر دو نوع دسته بندی به صورت ترکیبی استفاده می شود و همچنین بر اساس وجود گروه های رنگ ساز مختلفی که در ساختار آنها وجود دارند می توانند دسته بندی شوند. [۱۱ و ۱۲].

کاربرد رنگینه ها در صنایع و تحقیقات بسیار گسترده بوده بخصوص در: پزشکی، الکترونیک و چاپگرها مورد استفاده قرار میگیرند [۱۳].

رنگینه در دسته بندی بر اساس استفاده و کاربرد به چند نوع تقسیم می شود: [۱۴ و ۱۱]

- واکنشی^۴: این رنگینه ها با دیگر مواد اطراف در تماس با خود پیوند کوالانسی تشکیل می دهند، ساختار شیمیایی ساده، طیف جذبی آنها باریک تر و همچنین رنگ درخشان

^۱ Anthraquinone

^۲ Azo

^۳ Phthalocyanine

^۴ reactive

- تری دارند. بیشتر رنگینه های واکنشی در زمره ی رنگینه های آزو می باشند.
- پاشیده^۱ و حلالی: رنگینه های غیر یونی که در آب غیر قابل حل می باشند.
 - مستقیم^۲ و اسیدی: رنگینه های یونی و قابل حل در آب هستند.
 - خمره ای^۳: غیر قابل حل در آب
 - کاتیونی: قابل حل در آب، که بیشتر شامل رنگینه های تیاژین و سیانین می باشد و در فعالیت های بیولوژیکی و بیشتر در پزشکی مورد استفاده قرار می گیرد.
 - رنگینه گوگردی که گروه کوچکی از رنگینه ها را شامل میشود.

برای درک صحیح تفاوت بین ماده رنگی با رنگینه می توان گفت که یک رنگینه واقعی ماده ای است که علاوه بر داشتن رنگ، دارای خاصیت ارتباط دهندگی با دیگر مواد است، و این به دلیل یک تمایل ویژه ای است که بین ماده رنگ دهنده و ماده میهمان وجود دارد. اگر یک جسم را در داخل یک محلول رنگی نگه داریم رنگی می شود، در حالی که مایع اگر غلیظ نباشد در نهایت تمام رنگ خود را از دست می دهد. از طرفی رنگینه ها موادی با ضریب جذب مولی بالایی می باشند در صورتی که این مسئله در مورد مواد رنگی الزامی نیست [۹].

۲-۱-۱ عامل ایجاد رنگ

همه ترکیبات آلی رنگی، شامل گروه های رنگساز اشباع نشده بخصوصی هستند که عامل و مسئول رنگ آنها می باشد. آقای ویت^۴ این گروه ها را کروموفور^۵ نامید و بعلاوه طبق نظریه ایشان یک رنگینه از دو قسمت کروموفور و اکسوکروم تشکیل شده است [۱۵].

¹ disperse

² direct

³ vat

⁴ Wite

⁵ Chromophore