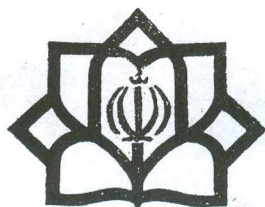


باسمه تعالی



دانشگاه کاشان

دانشکده علوم - بخش شیمی

دستور کار

آزمایشگاه شیمی

و

فناوری رنگ

جواد صفری



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	مقدمه.....
۳	مقررات آزمایشگاه شیمی و فنآوری رنگ.....
۴	سرفصل درس و آزمایشگاه شیمی و فنآوری رنگ.....
۵	بارم نمره هادر آزمایشگاه شیمی و فنآوری رنگ.....
۶	۱- رنگهای آلی رنگرزی.....
۶	۲- ارتباط رنگ با ساختار مولکولی.....
۸	۳- تاریخ مختصر رنگها.....
۹	۴- طبقه بندی رنگها.....
۹	۵- طبقه بندی رنگها براساس ساختار شیمیائی.....
۱۳	۶- طبقه بندی رنگها براساس مصرف آنها.....
۱۵	۷- رنگدانه های آلی.....
۱۵	۸- رنگدانه های معدنی.....
۱۷	آزمایش اول : رنگهای نیتروزودار (تهیه ۱- نیتروزو ۲- نفتول).....
۱۸	آزمایش دوم : رنگهای نیترودار (تهیه زرد مارتیوس، ۲ و ۴- دی نیترو - ۱- نفتول).....
۱۹	آزمایش سوم : رنگهای آنتراکینونی (تهیه آنتراکینون).....
۲۰	آزمایش چهارم : رنگهای کینولینی (تهیه کینوفتالونها یا زرد کینولین).....
۲۱	آزمایش پنجم : رنگهای آزو (تهیه رنگ نارنجی II و آزمایش های تکمیلی روی رنگهای آزوئی).....
۲۲	آزمایش ششم : رنگهای ایندیگوئی (تهیه ایندیگو).....
۲۳	آزمایش هفتم : رنگهای تری فنیل متان (تهیه فلئورسئین و ائوزین).....
۲۴	آزمایش هشتم : تهیه رنگدانه یا پیگمان های آلی (تهیه فتالوسیانین مس).....
۲۵	آزمایش نهم : تهیه رنگدانه های معدنی (رنگدانه سبز Cr_2O_3 ، رنگدانه نارنجی سرب کرومات و رنگدانه آبی پروس).....
۲۶	آزمایش دهم : تهیه رنگ خنثی مروسیانین.....
۲۷	آزمایش یازدهم : رنگرزی مستقیم (رنگرزی با نارنجی II، زرد مارتیوس و رنگرزی با پیکریک اسید و ائوزین).....
۲۸	آزمایش دوازدهم : رنگرزی غیرمستقیم (رنگرزی توسط قرمز پارا).....
۲۹	آزمایش سیزدهم : رنگرزی توسط رنگهای خمی یا خمره ای (رنگرزی توسط ایندیگو).....
۳۰	آزمایش چهاردهم : رنگرزی و نقش دندان.....
۳۱	آزمایش پانزدهم : رنگرزی الیاف سلولزی توسط گیاه جعفری، روناس.....
۳۲	آزمایش شانزدهم : رنگرزی با اسپرک.....
۳۳	آزمایش هفدهم : تهیه رزینهای آلکیدی (تهیه رزین گلیپتال).....
۳۴	آزمایش هجدهم : رنگرزی با رنگهای گوگردی.....
۳۵	آزمایش نوزدهم : رنگرزی با رنگهای اسیدی.....
۳۶	آزمایش بیستم : رنگرزی با رنگهای واکنش پذیر و کمپلکس فلزی.....
۳۷	آزمایش بیست و یکم : تهیه استات سلولز از کاه گندم با استفاده از امواج مایکروویو.....
۳۸	آزمایش بیست و دوم : سنجش مقاومت الیاف رنگ شده (آزمایشهای ثابت رنگ).....
۳۹	مرجع ها.....

رنگ زینت بخش زندگی بشر و عاملی برای شادی و کسب لذت است. در صورتی که انسان فقط قوه تشخیص رنگ سیاه و سفید را داشت، زندگی برایش خسته کننده بود در طبیعت رنگ به صورتهای گوناگونی توصیف می شود که موارد زیر از آن جمله است.

عامل تزئین - به طوریکه رنگ به عنوان جاذبه اصلی برای تمایلات غریزی می باشد.

عامل استتار - رنگ به عنوان وسیله ای برای پنهان شدن گیاهان و حیوانات از خطر است.

عامل اخطار دهنده - در این مورد می توان به قرمز خون یا تیرگی ابر اشاره کرد.

عامل تسکین دهنده - مانند رنگ آبی کمرنگ دریا.

عامل تشخیص - برای مثال به حیوانات در انتخاب غذایشان کمک می کند.

در صد سال گذشته بیش از دهها هزار نشریه علمی و امتیاز اختراع در مورد شیمی رنگها و کاربردهای آن منتشر شده است. ارائه یک نظر جامع درباره مبانی تجربی و نظری، رشته ای با دامنه این چنین گسترده در چهارچوب این اثر، دشوار و بیهوده خواهد بود. در این دستور کار سعی خواهیم کرد در مورد روابط بین رنگ و حالات الکترونی مولکولهای آلی، رده بندی رنگها از لحاظ شیمیائی و رنگرزی مواد اولیه و مهمترین مکانیسم واکنشهایی که در تهیه اجسام واسطه و خود رنگها دخالت دارند، همچنین درباره ساختمان ونحوه تهیه خانواده های مختلف رنگهای سنتزی که برحسب ساختمان شیمیائی رده بندی شده اند، نظریه جامعی ارائه کنیم.

در پایان پروردگار یکتا را که توفیق تدوین این مجموعه را به ما ارزانی نموده است سپاس می گوئیم و بجاست که از زحمات کلیه همکاران در آزمایشگاه شیمی آلی که نهایت همکاری و مساعدت را در تهیه این مجموعه داشته اند سپاسگزاری کنم. بدون شک راهنمایی و تذکر شما عزیزان جهت ارائه مجموعه بهتر و کاملتر در آینده راهگشا خواهد بود.

مقررات آزمایشگاه شیمی و فناوری رنگ

- سر ساعت مقرر به آزمایشگاه وارد شوید.
- بدون روپوش وارد آزمایشگاه نشوید.
- در صورت غیبت در آزمایشگاه ، جلسه مزبور صفر در نظر گرفته می شود.
- از گذاردن هر گونه وسیله شخصی در آزمایشگاه خودداری کنید.
- به نکاتی که در رابطه با انجام آزمایش به شما تذکر داده می شود توجه خاص مبذول دارید.
- کار کردن با مواد شیمیائی را شوخی نگیرید.
- از دهانه لوله ای که در حال جوشیدن است به درون لوله نگاه نکنید و آنرا به طرف دیگران نگه ندارید.
- هیچگاه محلول اتری را در مکانی که شعله آتش به چشم می خورد، تبخیر نکنید.
- در شیشه اتر و حلالهای قابل اشتعال را هیچ وقت باز نگذارید.
- محلول سیانور را با پی پت نکشید و همیشه برای برداشتن از بورت استفاده کنید.
- اثر سوزندگی فنل را بر پوست بدن با مالش آمونیاک برطرف کنید.
- چنانچه اسیدی به دهان یا بدنتان رسید، آن را با سدیم بیکربنات یا با آب آهک بی اثر کنید.
- در این قبیل موارد و سایر موارد فوراً به مسئول آزمایشگاه مراجعه کنید.
- محتویات لوله های آزمایش و ظروف دیگر را در دستشوئی داخل هود بریزید.
- آزمایشگاه را جدی بگیرید هرگز در آزمایشگاه با دوستان خود شوخی نکنید.
- هر دانشجو باید به طوریکه مزاحم دیگری نشود به کار بپردازد.
- در مواقع ضروری حتماً از عینک ایمنی استفاده کنید.
- هنگام کار کردن با مواد شیمیائی از دستکش ایمنی استفاده کنید. در صورتی که به پوست شما آسیب رسید فقط خودتان مقصر هستید. بدین منظور هر دانشجو باید دستکش ایمنی همراه داشته باشد.
- هنگام بروز حادثه (از قبیل آتش سوزی، تماس بدن با مواد سمی و سوزنده) خود را نبازید.
- رعایت نکات ایمنی از اصول اولیه کار در آزمایشگاه است.
- به دوستان خود گوشزد نمائید که وقتی مشغول آزمایش هستید به سراغ شما نیایند زیرا نظم آزمایشگاه مختل و وقت شما گرفته می شود.
- برای رسیدن به نتیجه ای درست و دقیق مرتب و تمیز کار کنید.
- قبل از شروع هر آزمایش کوئیز گرفته می شود.
- گزارش کار آزمایشگاه در پایان همان جلسه تحویل گرفته می شود و به شما پس داده نمی شود.
- نظم و نظافت نشانه شخصیت شماست.

سرفصل درس شیمی و فنآوری رنگ

تعداد واحد: ۳ (۱+۲)

نوع واحد: نظری - عملی

پیش نیاز: درس شیمی آلی ۲

هدف: آشنائی با رنگها و شیوه های رنگرزی

الف) نظری: (۲ واحد)

رنگ و طیف جذبی، جذب تابش توسط مولکولها، ارتباط ساختار مولکولی، تقسیم بندی رنگها براساس ساختار رنگ، مختصری درباره ساختار شیمیائی الیاف طبیعی و مصنوعی، طبقه بندی رنگها براساس کاربرد، رنگرزی وانواع آن، چاپ منسوجات، مواد اولیه وحد واسط در صنایع رنگ، واکنشهای آلی مربوط به صنایع رنگ، انواع رنگهای کمپلکس فلزی، رنگهای بازی، رنگهای اسیدی ومعدنی، رنگهای نباتی وسایر رنگهای طبیعی، قرمز دانه، روناس، پوست گردو، پوست انار وغیره. مختصری درباره تولید صنعتی رنگ، انتخاب رنگ بر حسب نوع الیاف، سنجش پایداری رنگ در برابر شست وشو، حلالها، نور وغیره، روش های خاص رنگرزی برای الیاف مختلف، بازدید از یک کارخانه رنگ.

ب) آزمایشگاه (۱ واحد)

تهیه بعضی از رنگها از قبیل رنگ گوگردی مشکی، رنگ مستقیم قرمز کنگو، رنگرزی الیاف با رنگهای طبیعی و شناخت اثر تغییرات مختلف تمام رنگ در عمل رنگرزی، رنگرزی الیاف با رنگهای مصنوعی، چاپ دستی قلمکار ونظایر آن، سنجش مقاومت الیاف رنگ شده در برابر شست وشو، نور، اسید، باز، حرارت و حلالها.

سلولز، استات سلولز، هیدروکسی اتیل سلولز، اسید سلولز گلیکولیک، سیانو اتیل سلولز

بارم نمره ها در آزمایشگاه شیمی و فناوری رنگ

گزارش کار	٪۳۰
امتحان هر جلسه	٪۳۰
امتحان پایان ترم	٪۴۰
	۱۰۰

بارم بندی نمره گزارش کارها

۵نمره	۱- تمیز بودن گزارش کارها و نوشتن جمله های بامفهوم
۷نمره	۲- تئوری گزارش کار که قبل از شروع آزمایش تهیه شده باشد
۵نمره	۳- شرح روش کار انجام شده و نوشتن مشاهده های کامل و بدون نقص
۴نمره	۴- ذکر دلایل هریک از کارهای انجام شده در روش کار و محاسبه راندمان
۳نمره	۵- ارائه کلیه ثابتهای فیزیکی مربوط به مواد اولیه و محصولات
۲نمره	۶- ذکر وسایل و مواد مورد نیاز قبل از نوشتن روش کار
۳نمره	۷- ارائه نکته های ایمنی مربوط به مواد مورد استفاده در تئوری آزمایش
۱نمره	۸- مرجع ها
۳۰نمره	

در پایان انجام آزمایش ، گزارش کار تحویل گرفته می شود.
توجه: گزارش کارها روی دو طرف کاغذ کلاسور نوشته شود.
(یک طرف کاغذ سفید نباشد.)

همچنین مواردیکه در بالای صفحه اول گزارش کار باید ذکر شود عبارتند از :

- ۱- اسامی گروه آزمایش کننده
- ۲- شماره دانشجویی
- ۳- گروه آزمایشی (مثلا دوشنبه) و تاریخ انجام آن
- ۴- نام و هدف آزمایش (حتی الامکان خوانا و خوش خط)

۱- رنگهای آلی رنگری

همان گونه که می دانید مولکولهای آلی تابشهای الکترومغناطیسی را در نواحی فرا بنفش و زیر قرمز جذب می کنند و سبب گذار از یک حالت الکترونی به حالتی دیگر می شوند هنگامی که گذار در ناحیه فرابنفش است ترکیب آلی بی رنگ یا سفید است، اما در مواردی که گذار الکترونی در ناحیه مرئی روی می دهد ترکیب رنگی به نظر می رسد.

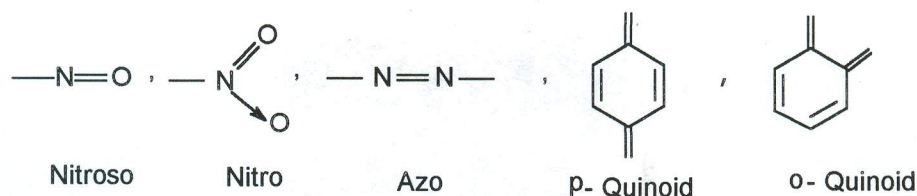
مخلوط مناسبی از همه طول موجها به صورت نور سفید مشاهده می شود اما وقتی که در ناحیه مرئی تابشی با طول موج معین غایب است، یعنی جذب شده است یا در اثر تداخل خارج گردیده است، نور حاصل رنگی به نظر می رسد رنگی که چشمان ما تشخیص می دهد از مخلوط همه طول موجهای جذب نشده تولید می شود و رنگ متمم طول موج غایب است. در جدول لیستی از رنگهای متمم که در اثر جذب طول موجهای مختلف در طیف مرئی ایجاد می شوند، ملاحظه می گردد.

طول موج جذب شده (nm)	رنگ جذب شده	رنگ متمم (رنگ مشاهده شده)
۴۰۰-۴۲۵	بنفش	زرد - سبز
۴۲۵-۴۷۵	آبی	زرد
۴۷۵-۴۹۰	آبی - سبز	نارنجی
۴۹۰-۵۰۰	سبز - آبی	قرمز
۵۰۰-۵۵۰	سبز	صورتی
۵۵۰-۵۷۵	زرد - سبز	بنفش
۵۷۵-۵۹۵	زرد	آبی
۵۹۵-۶۰۵	نارنجی	سبز - آبی
۶۰۵-۶۸۰	قرمز	آبی - سبز
۶۸۰-۷۵۰	صورتی	سبز

۲- ارتباط رنگ با ساختار مولکولی

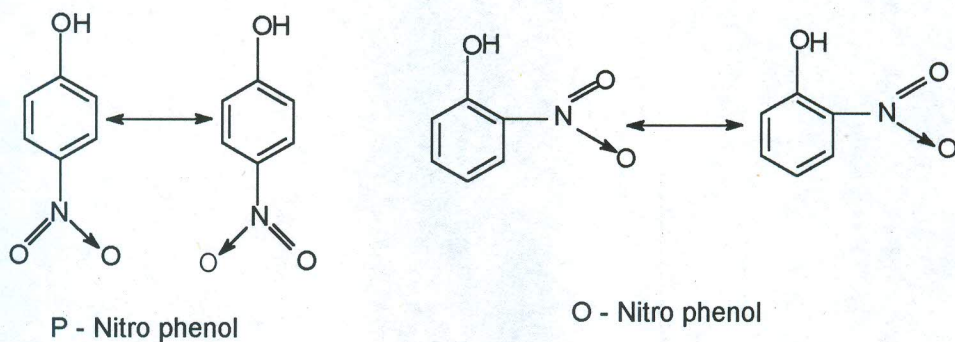
مقدار و شدت رنگ مشاهده شده تابعی از ساختار مولکولی ماده رنگی است. در بعضی از مولکولها سیستمهای الکترونی نه تنها به صورت مزدوج و غیر مزدوج وجود دارند بلکه به عنوان جزئی از واحدهای ساختاری یا گروههای عالی مشخصه ترکیب نیز حضور دارند. بنابراین رنگ یک ترکیب ناشی از وجود سیستم π در آن است. اگر نوار جذبی باریک و شدید باشد رنگ مشاهده شده دارای درخشش و وضوح و برآقی زیاد خواهد بود. اما اگر نوار جذبی مرئی و پهن باشد یا چند نوار روی یکدیگر قرار داشته باشند رنگ حاصل تیره و تار به نظر خواهد رسید.

همواره این کوشش وجود داشته است که ارتباط بین رنگ یک ترکیب و ساختار شیمیائی آن بررسی شود. در این راستا شیمیدان ها به نتایجی رسیده اند و متذکر شده اند که حضور برخی از گروهها در ترکیب همیشه سبب رنگین شدن آن می گردد آنها این گروهها را رنگساز (Chromophore) نامیده اند مثل: آزو، نیترو، نیتروزو، کینوئیدی و



چند گروه رنگ ساز مهم

در مواردی که در گروههای دارنده گروه رنگساز، گروههای دهنده زوج الکترون نیز حضور داشته باشند، رنگ تشدید خواهد شد. این گونه گروههای افزایشدهنده رنگ را رنگ یار (axochrome) می گویند. گروههای رنگ یار معمولا گروههای اسیدی یا بازی اند. که وقتی در موقعیت ارتو یا پارا نسبت به گروه رنگ ساز قرار دارند، سیستم مزدوج گسترده ای را تشکیل می دهند. به عنوان مثال گروه هیدروکسیل یک گروه رنگ یار است که در اغلب ترکیبات آلی رنگین وجود دارد. بنابراین، برخلاف نیترو بنزن، که زرد بسیار کم رنگ است، ارتو نیترو فنل و پارا نیترو فنل زرد بسیار پررنگ و براق می باشند. ساختارهای رزونانسی ممکن در مورد این دو ترکیب در شکل زیر نشان داده شده است.



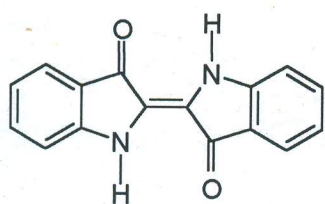
علاوه بر گروه هیدروکسیل ، دیگر گروههای رنگ یار عبارتند از: —OH , —OR , —NH_2 , —NR_2 , —NHR می باشند. همه این گروهها در یک چیز مشترکند و آن داشتن یک یا چند زوج الکترون است که می توانند با الکترونهاى مزدوج موجود در مولکول برهم کنش انجام دهند و سبب گسترش و تقویت سیستم مزدوج شوند. اگر قرار است ترکیبی به عنوان رنگ در رنگرزی مورد استفاده قرار گیرد باید علاوه بر دارا بودن گروههای رنگساز و رنگ یار، گروههای دیگری نیز در آن ترکیب حضور داشته باشند، در اثر حضور این گروهها ترکیب می تواند به نمک محلول در آب تبدیل شود و در نتیجه انحلال پذیری آن افزایش یابد از این رو رنگها معمولا به صورت نمکهای سولفوریک و کربوکسیلیک به کار می روند.

۳- تاریخ مختصر رنگها

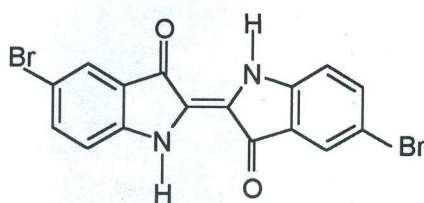
برای اینکه ترکیبی به عنوان رنگ مورد استفاده قرار می گیرد، علاوه بر اینکه باید رنگی باشد، بایستی این توانایی را داشته باشد که با پیوند های محکم خود را به الیاف چرم یا هر چیز دیگر بچسباند و به آن متصل شود. همچنین بایستی پر دوام باشد و در اثر شست و شوی پارچه از بین نرود. ترکیبات طبیعی که همه خصوصیات و ویژگیهای فوق را داشته باشند هیچگاه فراوان نبوده اند و تهیه آنها به آسانی نبوده است. اما به خاطر اهمیتی که رنگ و رنگرزی در زندگی آدمی دارد از همان ابتدای پیدایش تمدن و از دوران باستان، رنگها مورد استفاده بشر قرار گرفته اند. یکی از نخستین رنگهایی که در دوران باستان مورد استفاده قرار گرفته است، ایندیگوی آبی بوده است که به صورت گلوکزید در برگ بوته نیل یافت می شود. مصریها در حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد ایندیگورا می شناخته اند و از آن در رنگرزی استفاده می کرده اند.

یکی دیگر از رنگهای کهن و قدیمی که هزاران سال یک ماده تجارتي هم بوده است، تیریان صورتی است. تیریان صورتی اگر چه از نظر ساختمانی شبیه ایندیگو است ولی منشاء گیاهی ندارد. در دوران باستان و قرون گذشته این رنگ از نوعی حلزون به دست می آید. این حلزون در جزیره کوچک به نام تایر که در دریای مدیترانه و نزدیک سواحل لبنان قرار دارد، یافت می شود. تعداد بسیار زیادی از این جانور لازم بود تا مقدار اندکی از این رنگ زیبا و اشرافی تهیه شود. در حقیقت استفاده از این رنگ در انحصار اشراف بوده است و دیگران حق استفاده از آن را نداشتند. یک باستانی دیگر آلزارین است از ریشه روناس استخراج می شود. این رنگ قرمز برای رنگرزی پنبه و کتان به کار می رفته است. در سال ۱۸۷۰ سنتز این رنگ تحقق یافت. از میان این سه رنگ تنها ایندیگو همچنان یک رنگ مهم تلقی می شود و تیریان صورتی و آلزارین اهمیت خود را از دست داده اند.

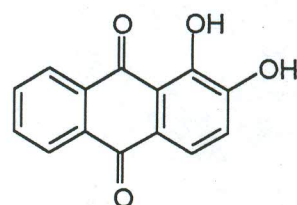
در اینجا ساختار شیمیایی این سه رنگ قدیمی و باستانی را ملاحظه می کنید. با توجه به توضیحات داده شده شما می توانید گروههای ایجاد کننده رنگ (رنگ ساز) و افزاینده و تشدید کننده رنگ (رنگ یار) را در این سه ترکیب مشخص کنید.



Indigo

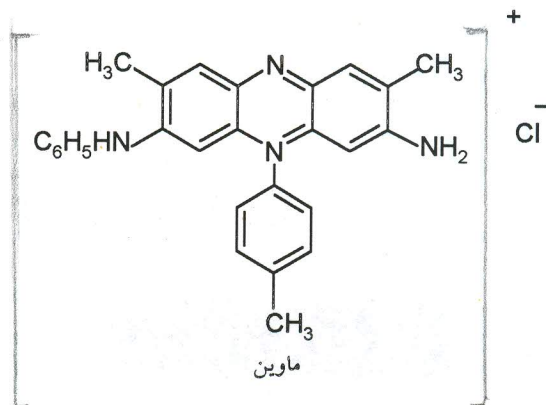


Tyrian Purple



Alizarin

نخستین رنگ سنتزی مهم و تجاری ماو است این رنگ در سال ۱۸۵۶ به طور تصادفی توسط شیمیدان هیجده ساله ای به نام ویلیام پرکین کشف شد. پرکین به عنوان دستیار در آزمایشگاه هوفمان کار می کرد. او تلاش می کرد تا یکی از مشتقات آنیلین را اکسید کند و به کینون تبدیل نماید. اما محصول سیاه رنگی که در اثر این واکنش حاصل شد محتوی یک ماده بنفش رنگ بود که دارای تمامی مشخصات یک رنگ خوب و مطلوب بود. پرکین این رنگ را ماوین نامید.



کشف پرکین سبب انجام تحقیقات بیشتر در زمینه رنگها گردید. در نتیجه این تحقیقات وسیع و گسترده نه تنها مقدار زیادی رنگهای سنتزی مهم تهیه گردید، بلکه در عین حال بسیاری دیگر از ترکیبات آلی مفید نیز تولید و شناسائی شدند. درحقیقت در این دوره دامنه تحقیقات شیمیائی اوج و گسترش فوق العاده ای یافت و دست آوردهای زیادی را در شیمی آلی سبب شد به طوری که بحق این دوره را " دوران طلائی شیمی آلی " نامیده اند.

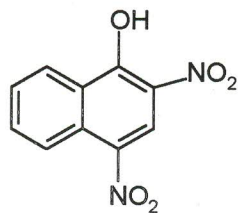
بسیاری از رنگهای سنتزی که امروزه تولید و مصرف می شوند، از نظر کیفی و کمی بسیار برتر از رنگهای طبیعی باستانی هستند امروزه اجناس و لباس ها به رنگهای مختلف و بسیار متنوع در اختیار مردم است و این چیزی است که در گذشته امکان پذیر نبوده است.

۴- طبقه بندی رنگها

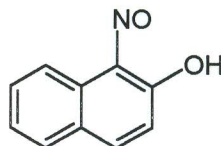
رنگها را می توان به دو گروه طبقه بندی کرد. شیمیادهای آلی این ترکیبات را براساس ساختار ماده اصلی و مادر طبقه بندی می کنند، در صورتی که رنگرها که بیشتر به چگونگی و نحوه اتصال رنگ به الیاف و ثبات ودوام رنگ توجه می کنند، رنگ رابری اساس روش رنگرزی و روش استفاده از رنگ طبقه بندی می کنند.

۵- طبقه بندی رنگها براساس ساختار شیمیائی آنها

الف) رنگهای نیتروزو و نیترو: این دسته از رنگها عبارتند از ارتو وپارا نیتروزو فنل ها و ارتو وپارا نیترو نفتول ها. یکی از قدیمی ترین رنگهای نیترو ماده شدیداً انفجاری، نیترو فنل (پیکریک اسید) است. نامهای داده شده به صدها رنگ که معمولاً مورد استفاده است مشخص کننده رنگ آنها وروش کار آنها است و بندرت نام یک رنگ با ساختار شیمیائی آن ارتباط دارد مثالهای زیر نمونه ای از رنگهای نیترو نیتروزو است که ارتباط بین ساختار و نام رنگ وجود ندارد.

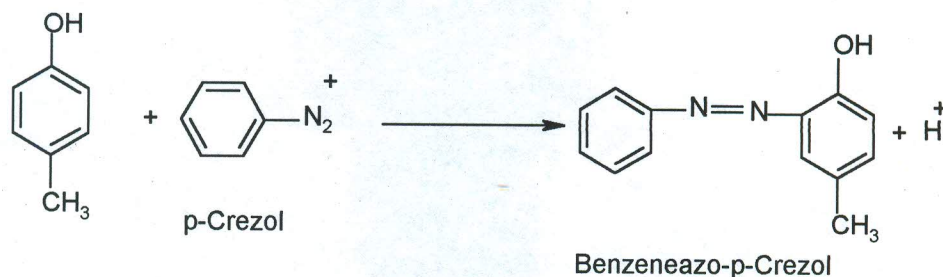
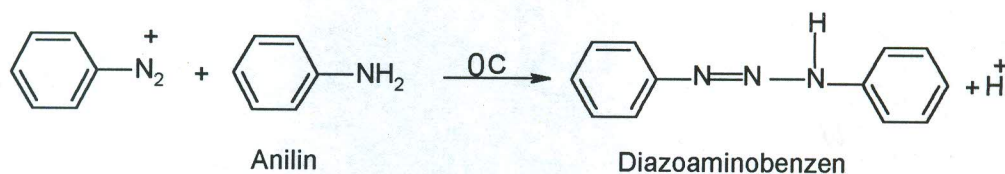


Martius yellow

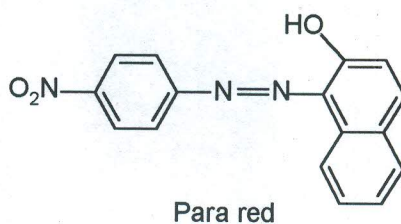


Naphthol green Y

(ب) رنگهای آزو: این دسته از رنگها شامل بزرگترین و مهمترین گروه رنگها است. در این طبقه صفت مشخصه هر رنگ داشتن گروه رنگساز آزو است که قسمتی از سیستم مزدوج آنرا تشکیل میدهد و دو یا چند حلقه آروماتیک را به هم وصل می کند. رنگهای آزو در اثر جفت کردن دی آمین آروماتیک با آمین دیگر یا با یک فنل یا نفتول به دست می آیند.

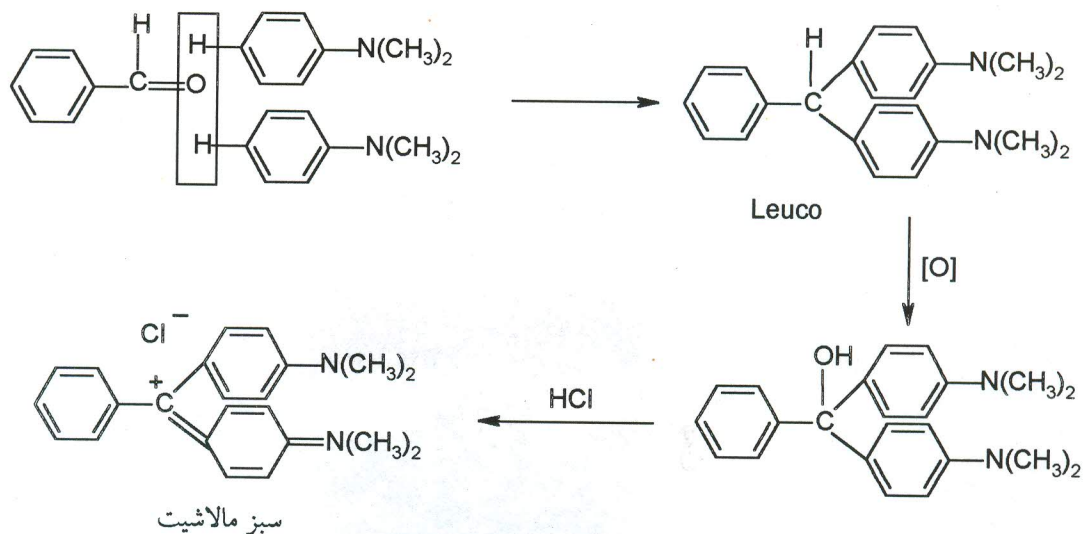


این واکنش ساده را می توان مستقیماً روی خود الیاف انجام داد و بدینوسیله در یک مرحله رنگساز و رنگ یار را در خود الیاف ایجاد کرد. یکی از قدیمی ترین رنگهای آزو، پارا رد است.

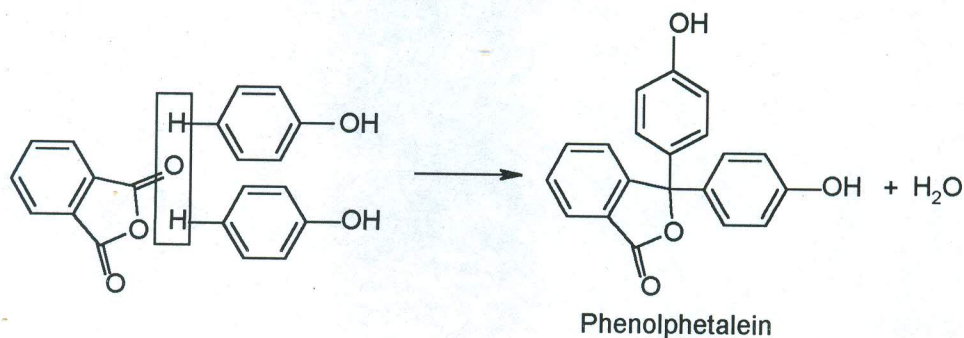


هنگامی که در جریان واکنش جفت شدن، یک یا چند حلقه آروماتیک در ترکیب گنجانده می شود، سیستم مزدوج وسعت و گسترش می یابد و در نتیجه ماده رنگی پررنگتر می شود.

(ج) رنگهای تری فنیل متان: رنگهای تری فنیل متان همگی یک ویژگی مشترک دارند و آن این است که کربن مرکزی به دو حلقه بنزنی و یک گروه پارا- کینوئید متصل است. سبزمالاشیت مثالی از این دسته رنگها است. این رنگ در اثر تراکم بنزالدئید با دی متیل آنیلین به دست می آید. در اثر این تراکم ترکیب بی رنگ باز لوکو (از لغت یونانی لوکو له معنای سفید) به دست می آید، در اثر اکسایش این باز و به دنبال آن مجاور کردن محصول با اسید، رنگ فوق (سبزمالاشیت) تولید می شود.

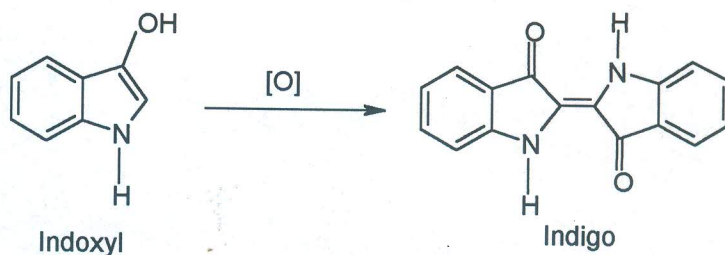


بنفش بلوری رنگ دیگری از خانواده تری فنیل متان ها است که از نظر ساختاری شباهت زیادی به سبزمالاشیت دارد. بنفش بلوری به عنوان رنگ بیولوژیکی مورد استفاده قرار می گیرد و از آن تا همین اواخر در پزشکی به عنوان ضد کرمهای روده ای استفاده می شد. فنل فتالین نیز، که بیشتر یک معرف اسید - باز است، نیز از خانواده تری فنیل متان ها است. این رنگ از تراکم فتالیک انیدرید با فنل به دست می آید.



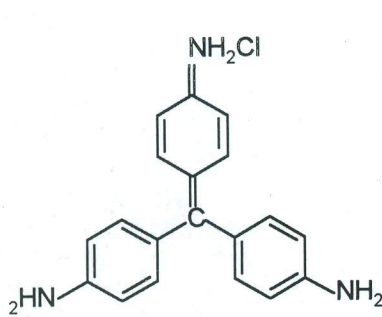
معرفها و تعداد زیادی از رنگها در اثر تغییر در غلظت یون هیدروژن تغییر رنگ می یابند. علت این تغییر رنگ این است که معرف خودش یک اسید ضعیف یا باز ضعیف است و در اثر واکنش با اسید یا باز به نمک تبدیل می شود.

(د) رنگهای ایندیگوئی: رنگهای ایندیگوئی دارای دو گروه کربونیل مزدوج هستند و این وجه مشترک همه آنها است. بهترین مثال از این دسته رنگها خود ایندیگو است. ایندیگو به صورت گلوکوزید، گیاهی و بی رنگ ایندیکان در طبیعت وجود دارد. این گلوکوزید در اثر هیدرولیز، گلوکز و ایندوکسیل تولید می کند. ایندوکسیل د راتر مجاورت با هوا اکسید می شود و به ایندیگو تبدیل می گردد.

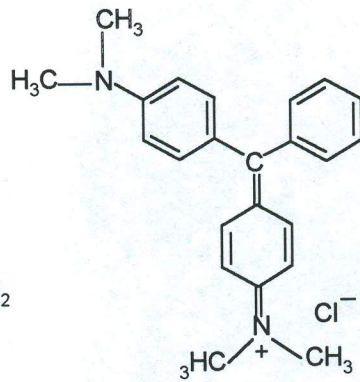


(ح) رنگهای آنتراکینونی: همه رنگهای آنتراکینونی دارای یک ساختار پارا-کینوئیدی می باشند که از دو طرف با دو حلقه بنزنی جوش خورده است. مثالی از این دسته رنگها، آلیزارین است.

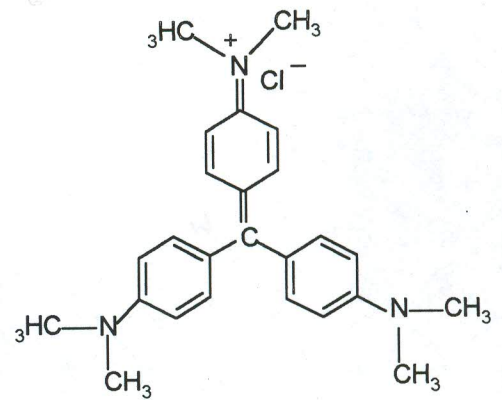
(ن) رنگهای بازی: این رنگها از آنجا که پس از یونیزه شدن در آب تولید کاتیون رنگی می کند به رنگهای کاتیونی (بازی) معروف می باشد. رنگهای خانواده تری فنیل متان از جمله این رنگها است. سبز مالاشیت و بلور بنفش و پارارزآنیلین از رنگهای این خانواده هستند.



پارارزآنیلین



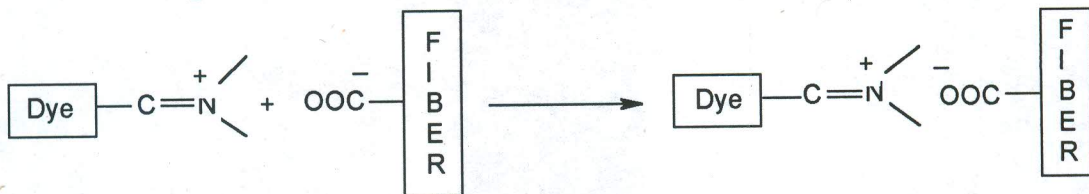
سبز مالاشیت



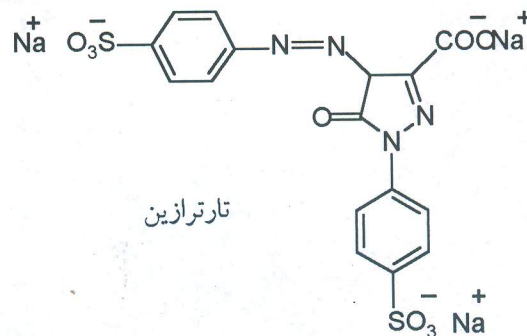
بلور بنفش

رنگهای بازی کاملاً در آب حل شده اما در مقابل شست و شو و نور دوام بسیار زیادی ندارند. الیاف سلولزی این رنگها را جذب

نمی کنند. اما همانگونه که نشان داده شده است بخش اسیدی الیاف پروتئینی این رنگها را به خود جذب می کند.

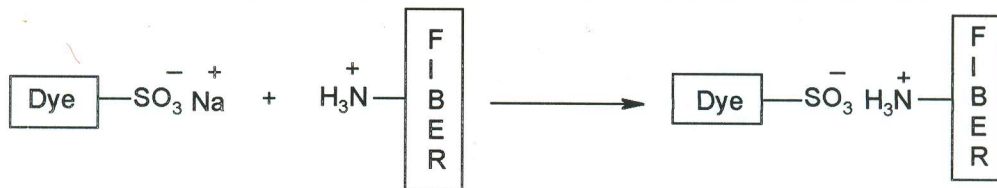


(و) رنگهای اسیدی: این رنگها بیشتر نمکهای سدیم اسیدهای آلی بوده و بخش رنگی ملکول را یک آنیون بزرگ تشکیل می دهد و معمولاً در حمامی حاوی یک اسید معدنی مورد استفاده قرار می گیرد، از این رو آنها را اسیدی می نامند. در این رنگها دو عامل اسیدی SO_3H - و COOH - وجود دارد از نمونه این رنگها تارترازین است.

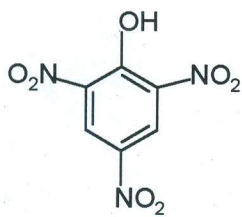


تارترازین

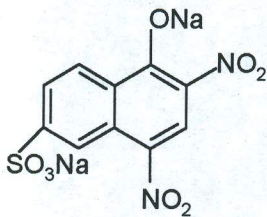
این رنگها مانند رنگهای بازی بطور مستقیم روی الیاف پشمی ثابت می شود. این رنگها با گروه بازی در الیاف واکنش می دهد.



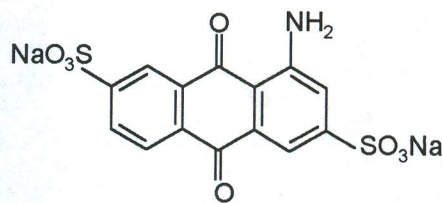
از جمله دیگر رنگهای این گروه رنگهای اسیدی محسوب شده اما ساختار شیمیائی متفاوت دارد، رنگهای نیترو بوده که آروماتیک بوده و الیاف پروتئینی آنها را جذب می کنند. از مهمترین رنگهای نیترو می توان پیکریک اسید و زرد نفتول را نام برد. وجود رزونانس در ترکیباتی مانند پیکریک اسید موجب افزایش خاصیت اسیدی آن شده است. از رنگهای اسیدی مشتقات آنتراکینون می توان بلو - اسید را نام برد.



پیکریک اسید



زرد نفتول



بلو - اسید

جذب رنگهای اسیدی به وسیله الیاف به دما بستگی دارد و باید در محیط اسیدی آنها را به کار گرفت.

۶- طبقه بندی رنگها براساس روش مصرف آنها

روش و تکنیک رنگرزی به ساختمان و طبیعت الیاف یا شیئی مورد رنگرزی بستگی دارد. به عبارت دیگر رنگرزی پشم و ابریشم و دیگر الیاف حاصل از حیوانات با رنگرزی پنبه تفاوت دارد. علت در این است که ترکیب و ساختار شیمیائی الیاف گوناگون می باشد. پشم و ابریشم از پروتئین تشکیل شده اند و دارای بسیاری گروههای اسیدی و بازی هستند. این گروهها نقاطی هستند که در آنها مولکول رنگ خود را به الیاف متصل می کند زیرا رنگ نیز خود دارای عوامل اسیدی و بازی است. از طرف دیگر پنبه کربوهیدرات است و تنها محتوی پیوندهای خنثی اتری و گروههای هیدروکسیل است. در این نقاط اتصالهای هیدروژنی بین الیاف و رنگ ایجاد می شود. متصل ساختن رنگ به الیاف مصنوعی و سنتزی از قبیل پلی اولفین ها و هیدروکربنها که کاملاً عاری از گروههای قطبی هستند، تکنیک و روش دیگری نیاز دارد. باید این نکته را مورد تاکید قرار داد که کار رنگ تنها رنگین کردن سطح الیاف نیست، در اینصورت رنگ دوامی نخواهد داشت. در واقع رنگ باید جزئی از ساختار شیمیائی الیاف شود و با شست و شوی پارچه از بین نرود. در اینجا تعدادی از روشهای رنگرزی مختلف و رنگهای مناسب برای هر کدام از این روشها توضیح داده می شود.

الف) رنگهای مستقیم یا رنگهای جوهری: این دسته از رنگها دارای گروهها و عوامل قطبی، از قبیل عوامل اسیدی یا بازی، هستند و با استفاده از این گروهها و عوامل، رنگ با الیاف ترکیب می شود. برای رنگرزی پارچه با اینگونه رنگها کافی است که پارچه را

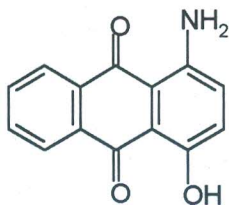
در محلول آبی و داغ رنگ فرو بریم. پیکریک اسید و زرد مارتیوس دو مثال از رنگهای مستقیم هستند هر دو ماده اسیدی بوده و با گروه آمینوی الیاف پروتئینی ترکیب می شوند. نایلون که یک پلی آمید است را نیز می توان با این روش رنگریزی کرد.

ب) رنگهای دندانه ای: این دسته از رنگها شامل ترکیباتی است که می توانند با برخی از اکسیدهای فلزی ترکیب شوند و نمکهای نامحلول و رنگی تشکیل دهند. رنگریزی با استفاده از رنگهای دندانه ای یکی از کهن ترین و قدیمی ترین روشهای تثبیت رنگ روی الیاف بوده است. این گونه رنگریزی را می توان در مورد ابریشم و پشم و پنبه به کاربرد. در اثر رنگریزی با استفاده از رنگهای دندانه ای پارچه یا الیاف رنگین به نظر می رسد زیرا که الیاف توسط لایه ای از رسوب رنگین پوشیده شده است. برای دندانه دار کردن رنگها معمولا از اکسیدهای آلومینیوم، کروم و آهن استفاده می شود و آلیزارین مثال و نمونه ای از این رنگها است.

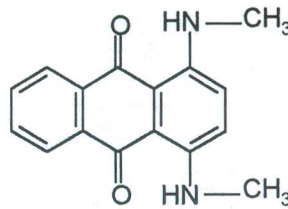
ج) رنگهای خمره ای: رنگ خمره ای ماده ای است که در شکل کاهش یافته محلول در آب بوده و ممکن است بی رنگ هم باشد. در این حالت الیاف به این رنگ آغشته می شوند، پس از جذب رنگ توسط الیاف، الیاف را از خمره رنگریزی خارج می کنند و آنرا در معرض هوا یا یک ماده شیمیائی اکسید کننده قرار می دهند. در این مرحله رنگ اکسید می شود و به صورت رنگی و نامحلول در می آید. رنگهای باستانی از قبیل ایندیگو و تیریان صورتی در این گروه قرار دارند.

د) رنگهای واکنشی: رنگهای واکنشی که گاهی اوقات رنگهای ظاهر شونده نیز نامیده می شوند، در درون خود پارچه تشکیل شده و ظاهر میگردند. مثال مهمی از این نوع رنگها، رنگهای آزو است. روش رنگریزی بدین گونه است که پارچه را در محلول قلیائی ترکیبی که باید رنگ در آن مشتق شود (معمولا یک فنل یا نفتول) فرو می برند، سپس پارچه را در محلول سرد آمین دی ازت دار شده، فرو می برند، در طی این دو مرحله، واکنش جفت شدن فنل (یا نفتول) و آمین دی ازت دار شده در داخل خود الیاف انجام می شود و رنگ تشکیل می گردد. به رنگی که به این ترتیب حاصل می شود رنگ یخی نیز گفته می شود زیرا که برای پایداری و جلوگیری از تجزیه نمک دی آزونیم دمای پائین ضرورت دارد.

ه) رنگهای پخش شونده: این دسته از رنگها در خود الیاف محلولند اما در آب نامحلول می باشند. رنگهای پخش شونده در رنگریزی بسیاری از الیاف سنتزی به کار می روند. به این الیاف گاهی اوقات الیاف آب گریز نیز گفته می شود و معمولا ساختمان شیمیائی آنها فاقد گروههای قطبی است. روش رنگریزی بدین گونه است که رنگ به صورت پودر نرم در بعضی از ترکیبات آلی مناسب (غالباً ترکیبات فنلی) حل می شود و در دما و فشار بالا و در حمامهای ویژه به الیاف منتقل می گردد. مثالهایی از رنگهای پخش شونده که برای رایون های استات، داکرون، نایلون ها و سایر الیاف سنتزی به کار می روند Celliton Fast Pink B (با نام شیمیائی ۱-آمینو-۴-هیدروکسی آنتراکینون) و Celliton Fast Blue B (با نام شیمیائی ۱-آمینو-۴-هیدروکسی آنتراکینون) می باشد.



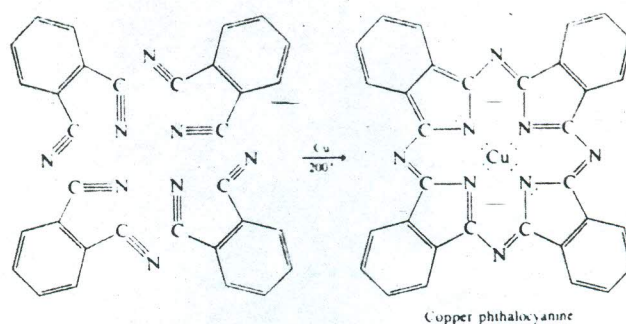
Celliton Fast Pink



Celliton Fast Blue

۷- رنگدانه های آلی

بحث ما در مورد ترکیبات رنگی آلی کامل نخواهد بود اگر اشاره ای کوتاه و توضیحی مختصر درباره رنگدانه ها نداشته باشیم. رنگدانه با رنگ تفاوت دارد. تفاوت رنگ و رنگدانه در این است که رنگ بایستی توسط ماده مورد رنگرزی جذب شود در حالی که رنگدانه فقط سطح جسم را رنگین می کند رنگدانه ها در آب محلول نیستند اما مثل رنگدانه های مورد مصرف در نقاشی، به صورت سوسپانسیون در مایع مناسبی در می آیند و مصرف می شوند. رنگدانه ها عمدتاً در کارهای دکور سازی، تهیه مرکب های چاپ و رنگین کردن پلاستیکها مصرف می شوند. اگر ساختار شیمیائی رنگدانه را بتوان اندکی تغییر داد به طوری که در آب انحلال پذیر گردد، در این صورت ممکن است بتوان آنرا به عنوان رنگ در رنگرزی مصرف کرد. فتالوسیانین ها گروه بزرگ و مهمی از رنگدانه ها هستند.



۸- رنگدانه های معدنی

رنگدانه ها مواد جامد رنگینی هستند که در شکل ذرات بسیار ریز در آب نامحلولند. از آنجا که رنگدانه ها به صورت سوسپانسیون جهت رنگ آمیزی اشیاء استفاده می شوند، شرایط فیزیکی بین ذرات بسیار مهم است. قدیمی ترین رنگدانه ها ترکیبات معدنی و طبیعی هستند که نمونه آنها رنگدانه سفید سرب کربنات $PbCO_3$ و رنگدانه قرمز سرب تتراکسید Pb_3O_4 می باشد. قدیمی ترین رنگدانه های معدنی سنتزی، آبی مصری است که مخلوطی از کلسیم سیلیکات و مس سیلیکات می باشد که از اشیاء متعلق به یکهزار سال قبل از میلاد مسیح بدست آمده است. رنگدانه های آلی در قرن بیستم توسعه پیدا نمود ولی هنوز رنگدانه های معدنی به علت ارزانی و شفافیت آنها در سطح وسیعی مورد استفاده قرار می گیرد.

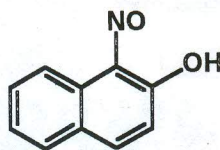
انواع رنگدانه های معدنی که به صورت تجارتي مورد استفاده قرار می گیرند:

۱- رنگدانه سفید شامل تیتانیم دی اکسید، روی اکسید، روی سولفید.

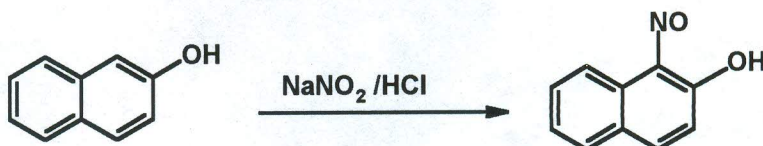
۲- رنگدانه نارنجی سرب کرومات، این رنگدانه در سطح بسیار وسیع به عنوان رنگ استفاده می شود به صورت بلورهای چهار وجهی، ارتو رومبیک، مونوکلینیک وجود دارد.

رنگهای نیتروزودار

تهیه ۱- نیتروزو ۲- نفتول



این گروه کوچک از رنگینه ها ارزش بسیار محدودی از لحاظ صنعتی دارند. مشتقات ۱- نیتروزو-۲- نفتول از رنگهای بسیار مهم این خانواده هستند و برای رنگرزی پشم و پارچه کتانی جهت استتار مصرف می شوند.

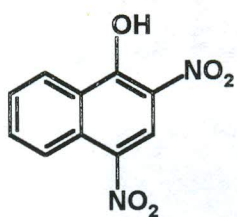


روش کار

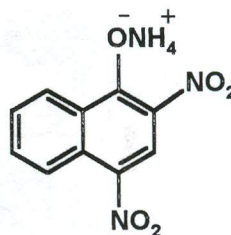
در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری، ۰/۷ گرم سدیم هیدروکسید را در ۳۰ میلی لیتر آب حل کنید و بعد به آن ۲/۵ گرم بتا- نفتول اضافه نموده و حل نمائید (در صورت حل نشدن مقدار کمی آنرا گرم کنید) ، بشر را داخل یخ تا دمای صفر درجه سرد کنید (دما را با دماسنج کنترل نمائید) همزمان با همزدن به محتویات بشر درون یخ ، به آرامی ۱/۵ گرم سدیم نیتريت به آن اضافه کنید بعد به بشر به آرامی ۵ میلی لیتر سولفوریک اسید ۵/۵ مولار رابه مدت یک ساعت همراه با همزدن، اضافه کنید به طوریکه دما صفر درجه بماند. برای کنترل دما می توانید مقداری یخ به بشر اضافه نمائید. در پایان به مدت یک ساعت محتویات بشر را در دمای صفر درجه هم بزیند محصول را صاف نموده و با آب سرد بشوئید. محصول را خشک نموده و راندمان آنرا اندازه گیری نموده و تحویل دهید . نقطه ذوب محصول ۹۷ °C می باشد.

رنگهای نیترودار

تهیه ۴و۲- دی نیترو-۱- نفتول (زرد مارتیوس)

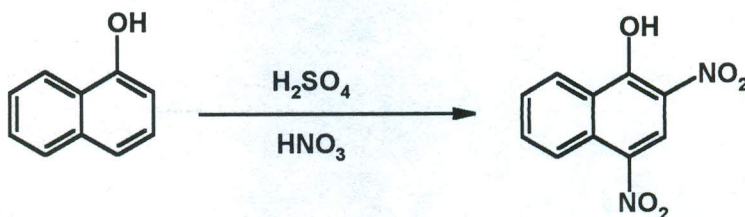


زرد مارتیوس



قرمز

رنگینه های نیترو دار بسیار محدود می باشند. یکی از اولین معرفهای آنها زرد نفتول S یا زرد مارتیوس است که از اثر نیتریک اسید روی ۱- نفتول حاصل می شود.

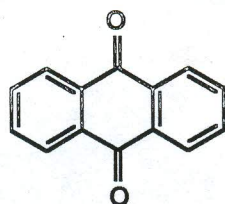


روش کار

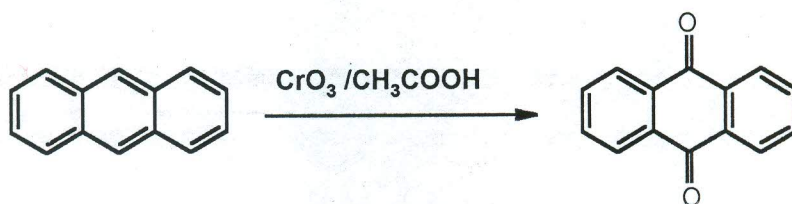
یک گرم از ۱- نفتول خالص و کاملاً پودر را در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری ریخته و به آن ۲ میلی لیتر سولفوریک اسید غلیظ اضافه کنید، مخلوط را با چرخاندن روی هیتر در دمای حدود ۱۰۰ درجه به مدت ۵ دقیقه گرم کنید تا جامد حل شده و رنگ قرمز اولیه از بین برود سپس آنرا در حمام یخ سرد کنید و ۵ میلی لیتر آب به آن اضافه کنید، مخلوط را سریعاً تا دمای ۱۵ درجه سرد کرده و قطره، قطره ۱/۵ میلی لیتر نیتریک اسید غلیظ به آن اضافه کنید در طی مرحله اضافه نمودن دما را بین ۱۵-۲۰°C ثابت نگه دارید سپس مخلوط را به ملایمت تا ۵۰ درجه گرم کنید در این زمان محصول به صورت خمیر متراکمی جدا می شود، ظرف را از آب پر کنید و خمیر را خرد نموده تا یکنواخت شود محصول را صاف نموده و آنرا به خوبی با آب بشوئید، سپس آنرا به یک بشر ۲۰۰ میلی لیتر منتقل نموده و به آن ۳۰ میلی لیتر آب داغ و یک میلی لیتر آمونیاک غلیظ و داغ اضافه کنید مخلوط را تا نقطه جوش حرارت دهید و به هم زیند تا جامد حل شود در صورت وجود ناخالصی آنرا صاف کنید، به محلول زیر صافی ۲ گرم آمونیوم کلرید اضافه کنید تا نمک آمونیوم حاصل شود (زرد مارتیوس)، بعد از سرد کردن، نمک نارنجی رنگ را صاف نموده و با محلول ۱-۲٪ آمونیوم کلرید بشوئید (نمک آمونیوم را در آب داغ حل نموده و با HCl اسیدی نمائید) سپس ۴و۲- دی نیترو-۱- نفتول را به وسیله متانول نوبلور نمائید. محصول به صورت بلورهای سوزنی زرد رنگ با نقطه ذوب ۱۳۸°C به دست می آید راندمان واکنش را محاسبه و محصول را تحویل دهید.

رنگهای آنتراکینونی

تهیه آنتراکینون



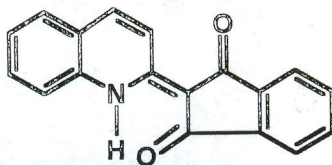
این خانواده توسط رنگساز $C=O$ که با پیوندهای دوگانه $C=C$ مزدوج شده است، مشخص می گردد. رنگیاریها می توانند گروههای NR_2 , OH , $NH-Ar$, $NH-Acyl$ با سیستمهای ناجور حلقه پیچیده می باشند.



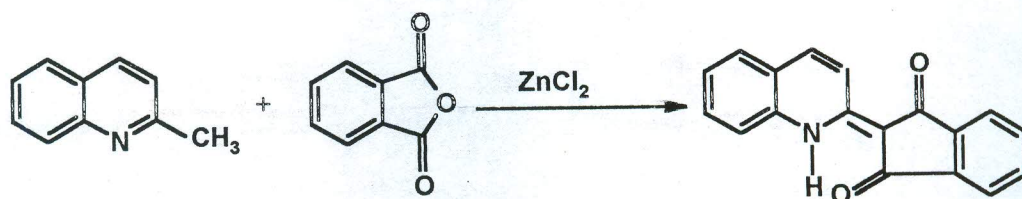
روش کار

۲ گرم آنتراسن و ۲۲ میلی لیتر استیک اسید گلاسیال را درون بالن دو دهانه بریزید، در یک بشر ۱۰۰ میلی لیتری، ۴ گرم انیدرید کرمیک ریخته و در ۳ میلی لیتر آب حل نموده و سپس به آن ۱۵-۱۰ میلی لیتر استیک اسید گلاسیال اضافه نمائید بعد محلول را به یک دکانتور منتقل نموده و آنرا به دهانه بالن وصل کنید سپس دستگاه تقطیر برگشتی را سوار نموده و آنرا روشن نمائید، شیر دکانتور را باز کنید به نحوی که محلول قطره، قطره برای یک ساعت به داخل بالن وارد شود، بعد از تمام شدن محلول، عمل تقطیر برگشتی (بازروانی) را برای ۱۵ دقیقه دیگر ادامه دهید. محلول سبز رنگ را سرد نموده و ۱۰۰ میلی لیتر آب به آن اضافه کنید محلول را صاف نموده و با مقدار کمی آب سرد شست و شو سپس روی صافی را با محلول سدیم هیدروکسید داغ و مجدداً با آب شست و شو دهید. آنتراکینون رادر استیک اسید گلاسیال نوبلور نموده آنرا خشک نموده و تحویل دهید. راندمان محصول را اندازه گیری نمائید نقطه ذوب محصول $286^{\circ}C$ می باشد.

تهیه رنگهای کینولینی
تهیه کینو فتالونها (زرد کینولین)



این گروه در اثر حرارت دادن مخلوطی از فتالیک انیدرید و کینالدین در دمای حدود 200°C در حضور ZnCl_2 و سپس سولفونه نمودن آن به دست می آید. رنگی که بدین ترتیب حاصل می شود، زرد کینولین نامیده می شود که مخلوطی از مشتقات مونو و دی سولفونیک می باشد. این رنگ به صورت خالص دارای مصرف خوراکی و داروئی است و یا جهت آرایش به کار می رود.

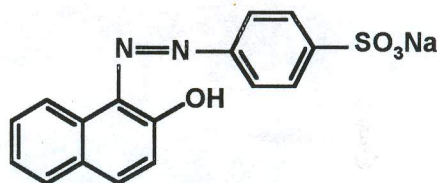


روش کار

مقدار استوکیومتری از ۲- متیل کینولین و فتالیک انیدرید را کاملاً مخلوط کرده سپس ۰/۵ گرم ZnCl_2 خشک به مخلوط اضافه نموده و دما را تا 200°C بالا برده و به مدت نیم ساعت در این دما نگه می داریم، مخلوط حاصل را از اتانول نوبلورنموده و محصول را جدا می کنیم.

رنگهای آزو

تهیه رنگ نارنجی II و آزمایشهای تکمیلی روی رنگهای آزوئی



نارنجی II (نمک سدیم ۱-پاراسولفو بنزن - ۲- نفتول)

روش کار

مرحله ۱: در یک بشر ۱۰۰ میلی لیتری، ۲/۴ gr سولفانیلک اسید منوهیدرات و ۲۵ میلی لیتر سدیم کربنات ۲/۵٪ ریخته و توسط حرارت بجوشانید تا حل شود. سپس محلول را سرد نموده و به آن ۱/۹ gr سدیم نیتريت اضافه کنید و بهم بزنیید تا کاملاً حل شود. محتویات این بشر را به یک بشر ۱۰۰ میلی لیتری دیگری حاوی ۱۵ gr یخ و ۳ میلی لیتر، کلریدریک اسید غلیظ منتقل کنید. در طی یک یا دو دقیقه نمک سفید دی آزونیم رسوب کرده و از محلول جدا می شود. این محلول از بیشتر نمک های دی آزونیم پایدارتر بوده و می توان برای چندین ساعت نگه داشت.

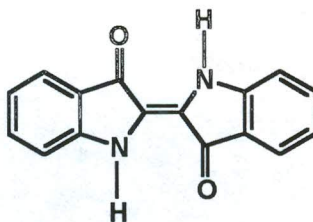
مرحله ۲: در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری، ۱/۸ gr از ۲- نفتول را در ۱۰ میلی لیتر، سدیم هیدروکسید ۱۰٪ حل کرده و کاملاً یکنواخت کنید و به این طریق همراه با هم زدن، محلول سولفانیلک اسید دی آزوته شده در مرحله یک را به آن اضافه کنید. جفت شدن به سرعت اتفاق افتاده و رنگ به صورت نمک سدیم از محلول جدا می شود. خمیر حاصل را کاملاً بهم بزنیید و بعد از ۵ تا ۱۰ دقیقه مخلوط را حرارت دهید تا جامد حل شود. ۵ gr سدیم کلرید اضافه کرده و بشر را در یخ قرار دهید. پس از آنکه دمای محلول به دمای اتاق رسید، محلول را با قیف بوختر صاف کنید و روی صافی را با محلول اشباع سدیم کلرید بشوئید جامد بدست آمده را پس از خشک کردن وزن کرده و راندمان را حساب کنید.

مرحله ۳: تاثیر عوامل احیا کننده روی رنگ های آزوئی

یک ویژگی از رنگ های آزوئی، سهولت شکستن ملکول از ناحیه پیوند $N=N$ توسط عوامل احیا کننده و ایجاد دو آمین است. از آنجائیکه آمینها بی رنگند واکنش را می توان با بررسی تغییر رنگ پیگیری نمود. مقدار ۰/۵ gr از قلع (II) کلرید را در یک میلی لیتر کلریدریک اسید غلیظ حل کنید و بعد از اضافه کردن مقدار کمی از ترکیب آزو (۰/۱ گرم) مخلوط را حرارت دهید. باید محلول بی رنگی تشکیل شود و در اثر افزایش آب نباید رسوبی تشکیل شود، چرا؟

رنگهای ایندیگوئی

تهیه ایندیگو (رنگ خمی یا خمره ای)

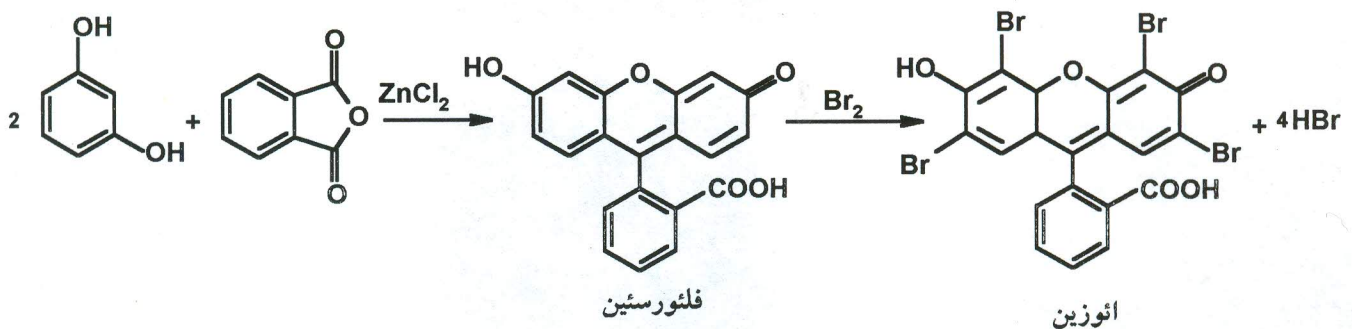


این مواد توسط رنگساز "RCOR'R" مشخص میگردند که با یک گروه --NH-- بین هسته های آروماتیک اتصال به وجود می آورند. قدیمی ترین رنگینه این خانواده نیل است که از پنج هزاروپانصد سال پیش توسط مصریها به کار می رفته است نیل در حالت جامد به صورت بلورهای آبی سیر مشخص می شود که در محدوده غلظت های 10^{-5} تا 10^{-6} مولکول گرم در لیتر در بعضی از حلالهای غیرقطبی با تولید رنگ قرمز تا بنفش حل می گردد. در این حالت بیشتر آن به صورت تکپار است، برعکس در حلالهای قطبی که محلول آن به رنگ آبی است، با ایجاد پیوند های هیدروژنی بین مولکولی به صورت به هم پیوسته وجود دارد. این موضوع ونیز ساختمان ترانس ایندیگو، در اثر مطالعه بلورهای ایندیگو به وسیله اشعه ایکس تأیید شده است.

روش کار

نیم گرم ۲-نیتروبنزالدئید و ۵ میلی لیتر استن را در یک بشر ۱۰۰ میلی لیتری ریخته و محلول را با ۲۵ میلی لیتر آب رقیق کنید. محلول را به شدت هم بزنید و در ضمن به هم زدن ۱/۵ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید ۲ مولار به آن اضافه کنید. محلول به رنگ زرد تند تبدیل شده سپس تیره تر می شود و در عرض ۲۰ ثانیه یک رسوب سیاه از ایندیگو ظاهر می شود. هم زدن را تا ۱۰ دقیقه ادامه دهید و سپس رسوب به رنگ Purple yellow را جمع آوری کنید. رسوب را توسط آب مقطر شست و شو دهید تا اینکه محلول حاصل بی رنگ شود (حدود ۲۵ میلی لیتر) سپس رسوب را با حداقل اتانول شسته، رسوب را خشک و تحویل دهید.

رنگهای تری فنیل متان تهیه فلئورسئین و ائوزین



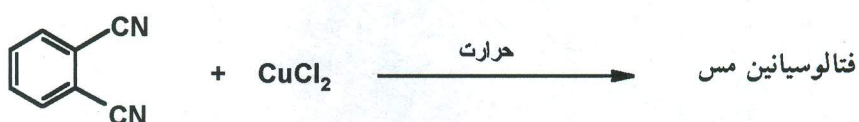
فلئورسئین از تراکم فتالیک انیدرید بارزورسین در مجاورت یک اسید حاصل می شود. این رنگ تقریباً در آب نامحلول است و در قلیاها تولید رنگ زرد - قرمز با خاصیت فلئورسانس سبز حل می شود که در آب با رقت ۱/۴۰ میلیونیم قابل رؤیت است. محلول آبکی ۰.۲٪ از مشتق دوسدیم دار فلئورسین خیلی خالص، در چشم پزشکی برای تشخیص بعضی از زخمها و اجسام خارجی بکار می رود. فلئورسین در نتیجه برم دارشدن منجر به ائوزین می گردد که برای تهیه لاکها، برای رنگرزی ابریشم، رنگ کردن نوار ماشینهای تحریر، مدادها و غیره بکار برده می شود. بوسیله برم دارکردن آرام فلئورسین و سپس ترکیب با استات جیوه، مرکوروکرم مشهور به دست می آید.

روش کار

در یک هاون ۳gr فتالیک انیدرید و ۴/۵ gr رزورسینول را با همدیگر بسائید و بعد پودر حاصل را در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری بریزید و آنرا درون حمام روغن تا دمای ۱۸۰°C گرم کنید و بعد به آن کم کم ۱/۵gr کلرید روی پودر، اضافه کرده و مخلوط را درون حمام دردمای ۱۸۰°C برای ۲ تا ۳ دقیقه نگهدارید، مخلوط را برای ۴۵ دقیقه هم بزنید تا یک محلول غلیظ به دست آید یک توده قرمز تیره به دست می آید که مخلوطی از فلئورسئین و روی کلرید می باشد. اجازه دهید حمام تادمای ۹۰°C سرد شود، بعد مخلوط ۴۰۰ میلی لیتر آب و ۲ میلی لیتر کلریدریک اسید غلیظ به آن اضافه نموده مجدداً حمام را گرم کنید تا آب به جوش آید، گاه گاهی مخلوط را هم زده تادمای آن به ۱۱۰°C برسد، جوشاندن را ادامه دهید تا جامد توده ای خرد شده و روی کلرید حل گردد، مخلوط را صاف نموده و آن را درون هاون بسائید تا کاملاً پودر شود و مجدداً آنرا صاف کنید، حال فلئورسئین را درون محلول رقیق سدیم هیدروکسید حل نموده، اگر ناخالصی وجود داشت آنرا صاف کنید و محلول زیر صافی را با کلرید ریک اسید رقیق اسیدی کنید رسوب حاصل را صاف نموده و با آب بشوئید نیمی از رسوب حاصل را خشک نموده تحویل دهید و نیم دیگر را درون بشر ۲۵۰ میلی لیتری ریخته و به آن ۱۶ میلی لیتر اتانول اضافه نمائید، قطره، قطره به مدت ۲۰ دقیقه، ۷gr برم به مخلوط اضافه کنید. مخلوط را برای دو ساعت بگذارید بماند و بعد ائوزین را صاف نموده و با اتانول بشوئید. رسوب را خشک نموده، محصول را تحویل دهید و راندمان آنرا محاسبه نمائید.

تهیه رنگدانه یا پیگمان آلی تهیه فتالوسیانین مس

فتالوسیانیها یکی از جدیدترین گروههای شیمی مواد رنگی می باشد در سال ۱۹۲۶ در کمپانی اسکاتیش دایزلیمیتد ملاحظه شد که فتالیمید تهیه شده از اثر آمونیاک بر فتالیک انیدرید تحت تاثیر رنگدانه نامحلول حاوی آهن به رنگ آبی در می آید بررسی این رنگدانه به لینستر واگذار شده و او اولین نتایج خود را در سال ۱۹۳۴ منتشر ساخت. در سال ۱۹۳۵ اولین نماینده این گروه به نام آبی مونا سترال B¹ به بازار آمد. دارای تشابه ساختمانی با رنگدانه های تنفسی گروه پورفینها مانند هموگلوبین و کلروفیل هستند. رنگهای این گروه از حرارت دادن فتالیک نیتریل با یک فلز یا یک هالید فلزی (مس، نیکل، کبالت، پلاتین و....) و یا به وسیله حرارت دادن فتالیک انیدرید با اوره یا فرمالدئید و یک هالید فلزی به دست آمده اند.



روش کار

در یک بشر شیشه ای ۲/۱ گرم فتالونیتریل و ۱/۷۶ گرم پودر مس ، ریخته و آنرا همراه با همزدن توسط همزن شیشه ای در حمام روغن حرارت دهید در دمای ۱۹۰°C یک مخلوط سبز رنگ حاصل می شود سپس به مدت ۴۰-۵۰ دقیقه دما را به ۲۲۰°C برسانید و در این دما برای ۱۵ دقیقه همزدن را ادامه دهید. اجازه دهید مخلوط سرد شده و به آن مقداری اتانول اضافه نموده و جامد توده ای را خرد نمائید و آنقدر آنرا با اتانول شست و شو دهید تا بی رنگ شود. برای خالص نمودن فتالوسیانین مس از مس باقیمانده، آنرا در ۱۰ میلی لیتر سولفوریک اسید غلیظ ریخته و اجازه دهید برای یک ساعت بماند سپس آنرا با صافی شیشه ای متخلخل، صاف نموده و با سولفوریک اسید غلیظ بشوئید، آن را به مقداری یخ خرد شده اضافه نموده اجازه دهید سوسپانسیون آبی رنگ برای ۲ تا ۳ ساعت بماند سپس آنرا صاف نموده و با آب جوش شست و شو دهید در نهایت رسوب را با اتانول داغ شسته و در ۱۰۰°C خشک نمائید. راندمان محصول را محاسبه نموده ، محصول را تحویل دهید.

تهیه رنگدانه های معدنی

رنگدانه سبز، رنگدانه نارنجی سرب کرومات و رنگدانه آبی پروس

*روش تهیه رنگدانه سبز Cr_2O_3 و اندازه گیری راندمان

در یک بوته چینی مقدار یک گرم سدیم بیکرومات و 0.16 گرم پودر گوگرد را کاملا مخلوط نموده و به مدت ۶ ساعت در درجه حرارت $400^{\circ}C$ در کوره الکتریکی قرار داده و پس از سرد شدن بوته چینی مقداری آب مقطر در داخل آن ریخته تا جسم تولید شده از جدار بوته چینی جدا شود و محلول حاصل توسط کاغذ صافی صاف کرده و پس از خشک کردن توزین نمائید.

برای تعیین راندمان عمل محلول زیر صافی را در بالن حجمی 250 توسط آب مقطر به حجم رسانده و جذب محلول ده بار رقیق شده یا صد بار رقیق شده را در $PH=12$ در طول موج 370 نانومتر اندازه گیری نمائید. غلظت محلول مجهول را از طریق منحنی استاندارد جذب نسبت به غلظت بدست آورید و بدین ترتیب مقدار سدیم بی کرومات ترکیب نشده را محاسبه می نمائیم. منحنی استاندارد جذب را نسبت به غلظت، برای محلولهای استاندارد سدیم بی کرومات $30, 25, 20, 15, 10$ بدست آورید.

*روش تهیه رنگدانه نارنجی سرب کرومات

مقدار $2/5$ گرم سرب نیترات را در بشر 250 میلی لیتری، ریخته و آنرا در حداقل آب مقطر حل کنید. سپس به این محلول $1/8$ گرم سدیم کرومات اضافه کنید. محلول را به هم زده تا واکنش تشکیل سرب کرومات کامل گردد، سپس رسوب حاصل را صاف کرده، خشک نموده و توزین نمائید. راندمان عمل را محاسبه کنید. همین واکنش را برای محلول گرم سدیم نیترات و محلول سرد سرب نیترات انجام داده و رنگهای حاصل را مقایسه نموده و گزارش کنید.

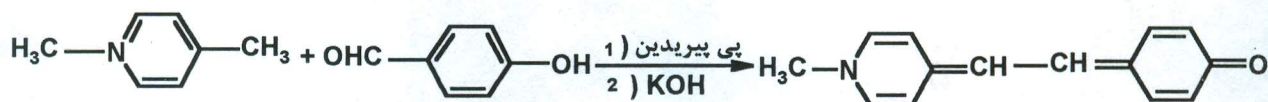
*روش تهیه رنگدانه آبی پروس

به طور جداگانه مقدار $2/5 \times 10^{-3}$ مول پتاسیم هگزا سیانو فرات (II) و فرو آمونیوم سولفات را در 25 میلی لیتر آب حل کنید. ضمن به هم زدن دو محلول را باهم مخلوط کنید. رسوب حاصل را سانتریفوژ نموده و محلول بالائی را دکانته کنید، به رسوب حاصل 40 میلی لیتر آب اضافه کنید و پس از به هم زدن، مجدداً سانتریفوژ کنید بعد از عمل سرریز کردن مایع بالائی، رسوب را به کمک 40 میلی لیتر سولفوریک اسید 0.1 نرمال به یک بشر منتقل کنید و به آن $25g$ پتاسیم کلرات یا پتاسیم دی کرومات 0.1 نرمال بیافزائید. مخلوط بدست آمده را خوب بهم زنید تا رنگ آن کاملاً یکنواخت شود. رسوب بدست آمده را سانتریفوژ نمائید و رسوب را به کمک یک همزن شیشه ای به یک شیشه ساعت منتقل کنید و در دمای $100^{\circ}C$ خشک کنید.

تهیه رنگ خنثی مروسیانین



نمک پیریدینیوم با پارا - سالیسیل آلدهید واکنش تراکمی می دهد. که با حذف پروتون رنگ خنثی مروسیانین حاصل می شود که در حلال های قطبی مختلف رنگهای مختلفی می دهد.



روش کار

۲/۸ گرم از ۴-دی متیل پیریدینیوم یدید، ۱/۴ گرم ۴-هیدروکسی-بنزآلدهید، ۱ میلی لیتر پی پیریدین را در ۱۵۰ میلی لیتر اتانول بدون آب درون یک بالن ریخته و برای ۲ ساعت تقطیر برگشتی انجام دهید تا یک رسوب قرمز رنگ حاصل شود. مخلوط را سرد نموده و صاف کنید و آن را با دو قسمت ۲۰ میلی لیتری اتانول شست و شو دهید سپس رسوب را در ۷۰ میلی لیتر محلول یتاسیم هیدروکسید ۰/۲ مولار ریخته و همراه هم زدن تا دمای ۷۲-۷۰ درجه سانتیگراد گرم کنید تا یک محلول قرمز تیره شفاف حاصل شود. آنرا به آرامی سرد نموده تا بلورهای قرمز تشکیل شود سپس آنرا صاف نموده و با دو قسمت ۶۰ میلی لیتری آب بشوئید. محصول را خشک نموده راندمان را محاسبه نموده و آن را تحویل دهید. نقطه ذوب محصول ۲۳۰ °C می باشد.

حلال کرومیستی	حلال قطبی	λ_{max} (nm)	محلول رنگی
آب	۳۷۵	۴۴۵	زرد
متانول	۳۹۲	۴۸۰	نارنجی
اتانول	۳۹۵	۵۰۱	قرمز
ایزو پروپانول	۴۰۴	۵۴۸	صورتی
پیریدین	۴۰۵	۶۰۵	آبی

رنگرزی مستقیم

رنگرزی با نارنجی II، زرد مارتیوس، پیکریک اسید و ائوزین

با استفاده از رنگ های متیل اورانژ و نارنجی II می توان الیاف را رنگرزی کرد. گروههای قطبی روی رنگ و الیاف منجر به اتصال بین این دو جزء می شود. پشم و ابریشم به علت داشتن گروههای قطبی زیاد، با قدرت به این رنگها متصل می شوند. از جمله رنگهای دیگری که مشابه با متیل اورانژ و نارنجی عمل می کنند می توان به زرد مارتیوس، پیکریک اسید و ائوزین اشاره کرد که به طور مستقیم پشم و ابریشم را رنگ می کنند.

روش کار

۱- رنگرزی با نارنجی II

یک حمام رنگرزی شامل ۰/۲gr نارنجی II یا متیل اورانژ، ۲ میلی لیتر محلول سدیم سولفات ۲٪، ۱۲۰ میلی لیتر آب و ۲ قطره سولفوریک اسید غلیظ تهیه کنید. قطعه ای از الیاف را به مدت ۵ دقیقه در دمای نزدیک نقطه جوش در این حمام قرار دهید. الیاف را از حمام خارج کرده و اجازه دهید سرد شود. نیمی از الیاف را به حمام باز گردانید. محلول را توسط سدیم کربنات قلیائی کرده و سدیم هیدروسولفیت به آن اضافه کنید. نتایج را ثبت و توضیح دهید.

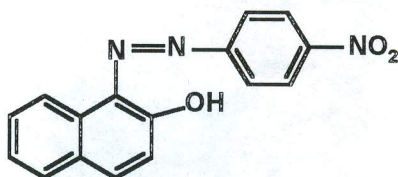
۲- رنگرزی با پیکریک اسید یا زرد مارتیوس

۰/۲gr از این رنگهای اسیدی را در مقدار کمی از آب داغ حل کرده و چند قطره سولفوریک اسید رقیق اضافه کنید. قطعه ای از الیاف مورد آزمایش را در این حمام به مدت یک دقیقه حرارت دهید سپس توسط یک میله شیشه ای آنرا از حمام خارج کرده و بعد از فشردن خشک کنید و نتایج را شرح دهید.

۳- رنگرزی با ائوزین

۰/۱gr از سدیم ائوسین را در ۲۰۰ میلی لیتر آب حل کرده و قطعه ای از الیاف مورد آزمایش را با حرارت دادن در محلول مورد نظر به مدت ۱۰ دقیقه رنگرزی کنید. ائوزین در جوهر قرمز مورد استفاده قرار می گیرد.

رنگری غیر مستقیم رنگری توسط قرمز پارا



روش کار

محلول ۱: پارا - نیترو آنیلین دو نیتروژنی شده

مقدار ۱/۴ گرم پارا- نیترو آنیلین را در یک بشر کوچک ریخته و ۲۵ میلی لیتر آب و ۵ میلی لیتر کلریدریک اسید ۱۰٪ به آن بیفزائید. مخلوط را حرارت دهید تا پارا- نیترو آنیلین حل شود (میتوان در صورت احتیاج اسید افزود) سپس محلول را تا ۵ درجه سانتیگراد در حمام یخ سرد کنید. سپس محلول ۰/۷ گرم سدیم نیتريت در ۱۰ میلی لیتر آب را یک مرتبه به محلول اولیه بیفزائید. مخلوط بدست آمده را خوب هم زده و آن را در حمام یخ نگهدارید.

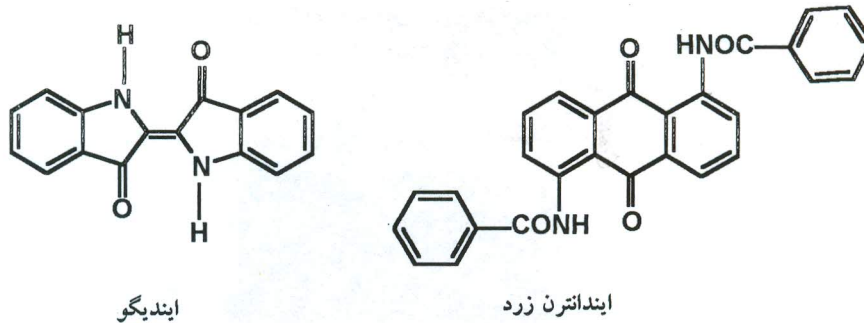
محلول ۲: β- نفتول

نیم گرم β- نفتول را در یک بشر محتوی ۱۰۰ میلی لیتر آب جوش بریزید. همانگونه که هم می زنید از محلول ۱۰٪ سدیم هیدروکسید قطره، قطره به آن بیفزائید تا بیشتر β- نفتول حل شود (مقدار باز اضافه شده نبایستی زیاد باشد در غیر اینصورت الیاف پنبه با محلول قلیایی قوی واکنش می دهد). یک مقدار پنبه در محلول شماره ۲ قرار دهید و بگذارید ۲ تا ۳ دقیقه باقی بماند. پنبه را از محلول خارج کرده و بین دو تکه کاغذ خشک کنید.

یک میلی لیتر از محلول شماره ۱ را با ۱۰۰ میلی لیتر آب سرد رقیق کنید و پنبه را داخل آن فرو ببرید. پس از چند دقیقه پنبه را خارج کرده و با آب بشوئید. سپس این آزمایش را با مقداری پشم تکرار کرده و نتیجه را ثبت کنید. پس از پایان رنگ کردن پشم، محلولهای ۱ و ۲ را با یکدیگر مخلوط کرده و بهم بزنیید و نتایج را گزارش کنید.

رنگری توسط رنگهای خمی

رنگری توسط ایندیگو



رنگری خمی براساس کاهش تعدادی از رنگ ها (به عنوان مثال ایندیگو) به مشتقات بی رنگ یا سفید که در قلیای رقیق محلولند، استوار است چنانچه الیاف در این محلول قلیائی شناور گردد ترکیب سفید توسط ایجاد پیوند هیدروژنی جذب می گردد. چنانچه این ترکیب سفید در معرض هوا قرار گیرد به رنگ اکسید شده و بر روی پارچه تثبیت می شود. رنگهای خمی همگی مواد کینوئیدی هستند و به سادگی به ترکیبات هیدروکینوئیدی کاهش یافته و توسط اکسیژن هوا دوباره قابل اکسایش می باشند ایندیگوئی که به این شکل ایجاد می گردد در بیشتر حلالها، غیر قابل انحلال است. ایندیگو از طریق پیوند کوالانسی به پنبه متصل نمی شوند بلکه به سطح لیف می چسبند از اینرو در اثر سایش می ریزد.

روش کار

یک دهم گرم از پودر ایندیگو را در یک بشر که محتوی ۲/۰ گرم سدیم دی تیونیت (سدیم هیدروسولفیت) و یک قرص سدیم هیدروکسید و ۴۰ میلی لیتر آب گرم است بریزید. در بشر را بسته و آن را برای چند دقیقه به آرامی تکان دهید تا ایندیگو حل و بی رنگ شود. (محلول لوکو ایندیگو بی رنگ نبوده و تقریباً سبز رنگ خواهد بود). در صورت حل نشدن ایندیگو بطور کامل می توان مقداری سدیم هیدروسولفیت اضافی به آن بیفزائید. مخلوط را روی حمام بخار حرارت دهید و در بشر را باز کرده مقداری الیاف پشم در آن قرار دهید و دوباره در آن را ببندید و مخلوط را بهم بزنید تا پشم کاملاً با محلول مخلوط شود. پس از حدود ۳۰ ثانیه نمونه را خارج کنید و بین دو قطعه کاغذ فشار دهید و سپس پشم را در هوای آزاد آویزان کنید تا به آرامی اکسید شود. اگر رنگ آبی عمیق تری لازم باشد می توان آزمایش را تکرار کرد. این آزمایش را با پنبه نیز تکرار کرده و مشاهدات خود را ثبت کنید.

رنگرزی و نقش دندان

روش کار

الف- چهار بشر بزرگ که در آنها دندان‌های متفاوت وجود دارد روی هیتز در آزمایشگاه آماده می‌باشد. این دندان‌ها عبارت از محلولهای ۰/۱ مولار پتاسیم آلومینیم سولفات، مس سولفات، پتاسیم دی کرومات و قلع (II) کلرید می‌باشد. نمونه‌های پشم و پنبه را (در آزمایشگاه توضیح داده می‌شود) به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه در هر دندان قرار دهید (برای این کار از پنس استفاده کنید) در همین حال حمامهای دندان‌ها روی هیتز در دمای حدود ۹۵°C حرارت داده می‌شود سپس نمونه‌ها را خارج کرده و با پنس فشار دهید تا محلولهای اضافی همراه با نمونه‌ها در ظروف مربوط به خودشان ریخته شود. پس از آن هر نمونه مشخص را بین دو قطعه کاغذ فشار دهید تا بهتر خشک شود. با قرار دادن نمونه‌ها روی هیتز که با ورقه آلومینیم پوشانده شده است آنها را خشک کنید (نیم ساعت).

ب) چهار حمام رنگ را با حل نمودن ۰/۱ گرم از هر کدام از چهار رنگ زیر در ۲۰۰ میلی لیتر آب داغ تهیه کنید. آلیزارین ، متیل اورانژ، سبز مالاشیت، آئوزین و ۰/۱ گرم سدیم کربنات به حمام محتوی آلیزارین بیفزائید. حمامها را از روی هیتز در دمای ۹۵°C قرار دهید. نتایج بدست آمده از پنج آزمایش زیر را در جدول داده شده بنویسید.

۱- چهار نمونه دندان‌ها نشده را در هر کدام از حمامها قرار دهید. پس از ۲۰ دقیقه آنها را خارج کرده و با آب گرم بشوئید و بین دو قطعه کاغذ خشک کرده و نتیجه را در جدول بنویسید.

۲- چهار نمونه که با پتاسیم آلومینیم سولفات دندان زده شده است را به مدت ۱۵ دقیقه در چهار حمام رنگ قرار دهید و سپس به ترتیب بالا عمل کنید.

۳- سه نمونه که با مس سولفات دندان زده شده را در حمامهای رنگ آئوزین، آلیزارین و متیل اورانژ قرار دهید و پس از ۱۰ تا ۱۵ دقیقه به ترتیب بالا عمل کنید.

۴- آزمایش ۳ را با سه نمونه دندان زده شده به وسیله پتاسیم دی کرومات انجام دهید.

۵- آزمایش ۳ را با سه نمونه دندان زده شده به وسیله قلع (II) کلرید انجام داده و نتیجه را ثبت کنید.

نوع رنگ	رنگ	پنبه					پشم				
		H ₂ O	Al	Cu	Cr	Sn	H ₂ O	Al	Cu	Cr	Sn
دندان	آئوزین										
دندان	آلیزارین										
آزو (آنیونی)	متیل اورانژ										
تری فنیل متان	مالاشیت سبز										

رنگرزی الیاف سلولزی توسط گیاه جعفری، روناس

روش کار

الف) رنگرزی با جعفری

حدود یک کیلوگرم برگ جعفری را در مقداری آب سرد بریزید و یک ساعت بجوشانید، بعد آنرا صاف نمائید. ۵ گرم کالای مورد نظر را وزن نموده و آنرا شسته بعد داخل محلول با دمای $50-60^{\circ}\text{C}$ جعفری نمائید آنرا به دمای جوش رسانده و برای ۴۵ دقیقه در این دما نگهدارید سپس آنرا صاف نموده و به حمام دیگری که حاوی ۵ میلی لیتر پتاسیم دی کرومات و ۱۵ میلی لیتر استیک اسید است وارد نموده و به دمای جوش برسانید آنرا ۱۵ دقیقه در این دما نگهدارید سپس آنرا با آب سرد آبکش نموده و در سایه خشک کنید.

ب) رنگرزی با روناس

۲۳ گرم پودر روناس را یک شب در آب بخیسانید و روز بعد آنرا حرارت دهید تا به دمای جوش برسد بعد آنرا صاف نمائید.

۵ گرم کالای مورد نظر را وزن نموده، درون حمام زاج بخوابانید و بعد از نیم ساعت آنرا خارج نموده و به محلول روناس که گرم کرده اید اضافه کنید، $1/5$ ساعت آنرا به جوش برسانید سپس دما را تا 88°C سرد نموده ۴۵ دقیقه در این دما نگهدارید (هرگز محلول رنگ نجوشد) بعد نمونه را از محلول خارج کرده و با آب و صابون رقیق مدتی حرارت دهید بعد با آب سرد آبکش نموده و خشک کنید.

* لازم به تذکر است در این روش حتما از آب سخت استفاده نمائید.

رنگرزی با اسپرک

اسپرک - Werb (نام تجاری) - ورث (نام فارسی) - *resedaluteola* (نام علمی) گیاه یکساله یا چند ساله تا اندازه ای کرک دار، سبز کم رنگ به اندازه به اندازه ۲۰ الی ۶۰ سانتی متر. گل و برگ به رنگ زرد، در فروردین واردیبهشت گل می دهد. و انتشار جغرافیائی آن البرز، تهران، منجیل، شیرین سر، آذربایجان، خراسان و شیراز است.

رنگ اسپرک یکی از مهمترین زردهای طبیعی است که از ۵۰۰۰ سال قبل تا کنون در ایران و سایر نقاط جهان مورد استفاده رنگرزان قرار گرفته است. ثبات آن در برابر نور، مخصوصاً بر روی ابریشم بسیار عالی است، دارای دو نوع اهلی و وحشی است. تمام قسمتهای گیاه دارای ماده رنگی است ولی ریشه آن بسیار کمتر از سایر قسمتها، ماده رنگینه دارد و گلهای آن فراوان ترین منبع رنگ محسوب می شوند. ماده رنگی آن جوهر کارنامیک است. برگهای اسپرک در محلول آب و اسید رقیق شده، رنگ زرد بسیار شفافی تولید می کند. این رنگینه متعلق به گروه رنگی فلونوئیدها است. رنگینه زرد اسپرک در محیط قلیائی، پررنگتر می شود و یک لایه ضخیم روغنی زرد پررنگ در ظرف آزمایش تشکیل می دهد که پس از خشک شدن نیز به همان رنگ زرد باقی می ماند.

*روش کار دندانانۀ دادن قبل از رنگرزی

ابتدا باید زاج را در کمی آب گرم حل کرده و حمام رنگ ریخت و پس از آنکه حرارت به 70°C رسید پشم سفید را به صورت نم دار وارد حمام کرد. سپس حرارت را باید طی ۴۵ دقیقه به 90°C رساند و یک ساعت در این دما نگه داشت. سپس الیاف را خارج و شست و شو نمود

دندانۀ زاج سفید :

۱۰ گرم پشم ، ۳۰ برابر وزن الیاف آب سنگین، ۰/۵ گرم زاج سفید.

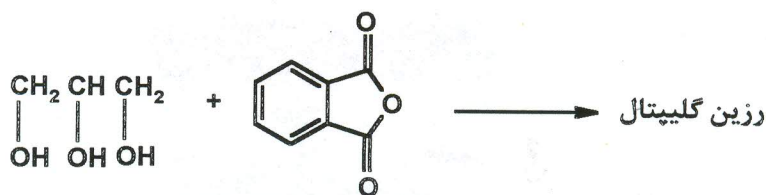
*روش کار رنگرزی با اسپرک

ابتدا باید ۴ گرم اسپرک را در ۳۰۰ میلی لیتر آب سرد ریخت و مدت ۶ ساعت به حالت خیس نگه داشت بعد از آن محلول را در حمام رنگ ریخت باید حرارت را بین ۶۰ الی ۷۰ درجه سانتیگراد متعادل نگه داشت و الیاف پشمی دندانۀ شده را وارد حمام رنگ کرد. رنگرزی به مدت دو ساعت تمام ادامه دارد. پس از بیرون آوردن پشمها با چلانیدن آب اضافی آنرا می گیرید. سپس آنها را شست و شو داده و خشک می کنند.

رنگ	دندانۀ	رنگینه
زرد لیموئی	زاج سفید	اسپرک
زرد کدر	آهن	اسپرک
زرد شفاف	کروم	اسپرک

تهیه رزینهای آلکیدی

رزین های پرمصرف در صنعت رنگ (تهیه رزین گلیپتال)



در سال ۱۹۰۱ برای اولین بار واتسون اسمیت یکی پلی استر، متشکل از فتالیک انیدرید و گلیسرید را تهیه کرد پس از آن شرکت جنرال الکتریک تحقیقات دامنه داری را در همین زمینه آغاز کرد و سرانجام در سالهای ۱۹۱۴ تا ۱۹۱۵ نتیجه تحقیقات خود را در پتنت های متعدد به ثبت رساند. این شرکت در یک شماره پتنت اعلام کرد که محصول بدست آمده از پلیمریزاسیون فتالیک انیدرید و گلیسرین به میزان قابل توجهی خشک و شکننده می باشد و می توان با جایگزین کردن یک اسید چند بازی مانند اولئیک اسید با بخشی از فتالیک انیدرید محصول بدست آورد که از انعطاف پذیری قابل توجهی در مقایسه با پلی استر فاقد اولئیک اسید برخوردار باشد. نقطه عطف این تحقیقات در سال ۱۹۲۷ بود که یکی از اعضای شرکت جنرال الکتریک بنام کینل موفق به ساخت محصولی شد که در آن یک اسید چرب غیر اشباع به داخل مولکول پلی استر وارد شده بود. برای این محصول که در ساخت انواع رنگ ها قابل استفاده بود واژه آلکید را به کار برد. از همین سال با انجام تحقیقات گسترده بر روی انواع آلکید ها نتایج قابل توجهی حاصل شد.

رزین آلکید بنا به تعریف عبارت است از یکی پلی استر متشکل از پلی اسید (معمولاً فتالیک انیدرید) و پلی الکل (معمولاً پلی ال با حداقل سه گروه عاملی) که بوسیله روغن یا اسید چرب (غالباً گیاهی) تغییراتی در آن ایجاد شده است این تغییرات سبب می شود که خواص آلکیدی در ساخت رنگ و جلد بهبود یابد. با کمک یک ترکیب دیگر (جزء چهارم) مانند وینیل ، اپوکسی ، سیلیکون ، دی ایزو سیانات..... می توان رزین آلکید را اصلاح و برخی از خواص آن را در مسیر خواسته ها بهبود بخشید. امروز در میان رنگپایه های غیر آبی مناسب برای پوشش سطح، رزین های آلکید سه عمده ای از بازار را در اختیار دارند. شهرت رزین های آلکیدی به این دلایل است. ۱- در مقایسه با سایر رزین ها، آلکیدها خیلی گران قیمت نیستند و به آسانی در حلال های ارزان قیمت حل می شوند. ۲- به عنوان رنگپایه پوشش های سطح، دارای ویژگیهای بسیار خوبی است. ۳- تقریباً هیچ نوع رزین دیگری وجود ندارد که در عمل بتوان آن را با تغییر فیزیکی یا شیمیائی اصلاح و ویژگی های آن را بهبود بخشید. ۴- آلکیدها از مواد اولیه ای ساخته می شوند که غالباً در بازار داخلی موجودند بنابراین در فرآیند تولید وابستگی کمتری به مواد وارداتی دارند. اولین کاربرد آلکیدها در رنگهای، هوا خشک است که در آنها عمدتاً از روغنهای برزک یا سویا به عنوان جزء روغن استفاده می شود. آلکید ها در مرکب چاپ، رنگهای تزئینی، رنگهای صنعتی کوره ای و هوا خشک و تزئینات فلزی استفاده می شود.

روش کار

در یک بشر ۱۰۰ میلی لیتری، ۳ گرم پودر انیدرید فتالیک و ۲ گرم گلیسرین ریخته و آنرا روی شعله گاز به آرامی حرارت دهید تا به دمای ۱۸۰-۱۵۰ برسد در این موقع بخار آب دیده می شود حرارت را به آرامی ادامه دهید تا به دمای ۲۵۰-۲۰۰ برسد در این مدقع یک جامد توده ای به دست می آید که شدیداً پف می کند بشر را به آرامی سرد نموده و توده شکننده را از داخل بشر خارج نموده و راندمان را محاسبه کنید و محصول را تحویل دهید.

رنگرزی با رنگهای گوگردی

رنگینه های گوگردی در عمقهای رنگی متوسط تا زیاد، دارای ثبات نوری و شست و شوی خوب هستند. ثبات همه رنگینه های گوگردی به خوبی رنگینه های خمی و نفتلی نیست. آنها درخشان نبوده و مات می باشند. بیشتر برای رنگرزی پارچه های لباسی، کار و مخمل کبریتی که از پنبه می باشند به کار می روند.

روش کار

ابتدا درون یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری ۰/۵ گرم سدیم هیدروکسید را در آب حل نموده ۱ گرم رنگ به آن اضافه نموده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی لیتر رسانده، محلول را تا دمای ۴۸°C حرارت دهید و بعد ضمن هم زدن محلول مقدار ۱ گرم سدیم هیدرو سولفیت به آن اضافه نمائید محلول را ۳۰ دقیقه به حال خود گذاشته تا محلول زرد شفاف حاصل شود.

در یک بشر ۵۰۰ میلی لیتری، ۵۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه نموده و تا دمای ۴۸°C گرم کرده و به آن ۳۰ میلی لیتر محلول هیدروسولفیت اضافه نموده و بعد از نیم ساعت، محلول رنگی که آماده نموده بودید به آن اضافه نمائید و بعد از ۲۰ دقیقه، ۵ گرم کالارا وزن نموده و آنرا بشوئید و بعد داخل ظرف مورد نظر قرار دهید نیم ساعت، رنگرزی را ادامه دهید در طول مدت رنگرزی الیاف را داخل محلول جابجا کنید و بعد از این الیاف را با آب ۲۰-۳۰ درجه شسته سپس الیاف را داخل محلول استیک اسید رقیق خوابانده و بعد درون حمام آب گرم و صابون بخوابانید بعد آنرا صاف نموده و خشک کنید.

* طرز تهیه محلول هیدرو سولفیت سدیم: ۱۵ گرم هیدرو سولفیت سدیم را در ۱/۵ لیتر آب حل نمائید.

رنگرزی با رنگهای اسیدی

رنگینه های اسیدی، نمکهای سدیم و در مواردی پتاسیم سولفونیک اسید و یا کربوکسیلیک اسید ترکیبات آلی رنگی می باشند که حدود ۶۵٪ آنها از نوع آزو، ۱۵٪ از نوع آنتراکینون، ۱۲٪ از نوع تری آریل متان و بقیه از نوع آزو می باشد. در آب محلول بوده و برای رنگرزی پشم مناسب می باشند.

روش کار

به یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری، ۱۰ میلی لیتر آب مقطر و ۰/۵ گرم رنگ مورد نظر را اضافه نموده و به آن یک میلی لیتر استیک اسید ۶۰٪ و ۱ میلی لیتر سدیم بی سولفیت ۵٪ اضافه کنید. آن را درون حمام گذاشته و حمام را تا دمای ۴۰-۵۰°C گرم کرده سپس ۵ گرم از کالا را وزن نموده، شسته و به آن اضافه کنید. کالا را به مدت ۴۵ دقیقه در حمام نگهداشته و به آرامی در این مدت دما را به ۹۸°C برسانید. رنگرزی را برای یک ساعت در این دما ادامه دهید سپس نمونه را با محلول سرد کرده و خارج نموده، صاف نموده و خشک کنید.

رنگرزی بارنگهای واکنش پذیرو کمپلکس فلزی

رنگینه واکنش پذیر مناسب برای پشم، آنیونی هستند که مثل رنگینه های اسیدی در محیط اسیدی، توسط الیاف پشم به خود جذب نمائید. ثبات این رنگینه در مقابل شست و شو زیاد بوده و درخشندگی بالا دارد. مولکولهای رنگینه واکنش پذیر، با دانستن گروههای سولفونیک، مثل رنگینه های اسیدی عمل می کنند.

رنگینه کمپلکس فلزی، برخلاف رنگینه کرمی که در داخل لیف تشکیل کمپلکس می دهد و به عبارت دیگر متالیزه می شود. قبل از رنگرزی به صورت کمپلکس در می آید. به این ترتیب که یک یا دو مولکول رنگینه توسط یک اتم کرم یا کبالت به یکدیگر مربوط می گردد و به عبارت دیگر متالیزه می شود. با توجه به شرکت یک ویادو مولکول رنگینه در ساختن یک کمپلکس به دو گروه کمپلکس فلزی ۱:۲ تقسیم بندی می گردد.

روش کار

* رنگرزی با رنگهای واکنش پذیر

به یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری، ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر و ۰/۵ گرم رنگ مورد نظر را بریزید سپس به آن ۰/۱ گرم سولفیت سدیم و ۳ میلی لیتر استیک اسید ۶۰٪ اضافه نمائید. ۵ گرم کالای مورد نظر را وزن نموده و درون حمام ۴۰°C قرار دهید و به مدت ۲۰ دقیقه دماریا به ۷۰°C برسانید و بعد به مدت ۳۰ دقیقه در آن دما نگهدارید. در انتها حمام را تا دمای ۷۰ مجددا برده و به کمک آمونیاک PH را به ۸-۸/۵ برسانید، ۱۵-۱۰ دقیقه کالا را در این شرایط نگهداشته بعد آنرا با آب سرد آبکش نموده و خشک کنید.

* رنگرزی با رنگهای کمپلکس فلزی

در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری، ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر، ۰/۱ گرم سولفات سدیم، ۳-۲ میلی لیتر استیک اسید ۶۰٪ اضافه نموده دمای حمام را به ۵۰°C می رسانیم، ۵ گرم کالای مورد نظر را وزن نموده به حمام اضافه می کنیم و بعد دما را به مدت ۱۵ دقیقه به ۸۰°C می رسانیم. سپس یک گرم رنگ را به حمام اضافه نموده و دما را برای ۱۵ دقیقه به دمای جوش می رسانیم و رنگرزی را برای ۶۰-۴۰ دقیقه ادامه داده سپس حمام را سرد نموده و بعد از شست و شوی کالا، آنرا خشک می نمائیم.

تهیه استات سلولز از گاه گندم با استفاده از امواج مایکروویو

گاه را از بندها و ساقه جدا نموده آنرا آسیا نموده تا کاملا پودر شود، آنرا درون بشر ریخته و به آن سود ۲ مولار اضافه نموده تا روی سطح گاه کاملا پوشانده شود، سپس آنرا برای ۲۵ دقیقه می جوشانیم تا لیگنین جدا شود سپس آنرا روی صافی پارچه ای صاف نموده و با آب بشوئید. محصول یک خمیر قهوه ای روشن می باشد، خمیر را داخل بشر ریخته و به آن کلریدریک اسید ۶ مولار اضافه نموده تا ناخالصیهای باقیمانده اکسید شده و از محیط خارج شوند، سپس مخلوط را مجددا در صافی پارچه ای صاف نموده و کاملا با آب شست و شو دهید. محصول برای کاغذ سازی قابل استفاده می باشد، خمیر را داخل اتو در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد خشک نموده، سپس درون هاون بسائید تا کاملا پودر شود. آنرا درون بالن ریخته و به آن ۳۵ میلی لیتر استیک اسید گلاسیال اضافه نمائید آنرا درون مایکروفر قرارداده در شدت ۳۰۰ به مدت ۱۸ دقیقه اشعه بتابانید، مجددا به آن ۱۰ میلی لیتر استیک اسید اضافه نموده و در شدت ۳۰۰ به مدت ۱۲ دقیقه اشعه بتابانید در این موقع گاه جهت استیله شدن آماده می باشد.

۲ گرم از گاه آماده شده را وزن نموده و دریک بشر کوچک به آن ۱۰ میلی لیتر استیک اسید همراه با ۴ قطره سولفوریک اسید اضافه نموده مخلوط را خوب هم زده و درون مایکروفر در شدت ۳۰۰ به مدت ۲ دقیقه، در معرض اشعه قرار دهید (در مدت ۲ دقیقه هر ۳۰ ثانیه یک دفعه باید مخلوط را به هم زنید) سپس به محتویات بشر مقداری آب اضافه نموده و آنرا توسط قیف بوختر صاف نموده و خوب با آب بشوئید و رسوب را خشک کنید. برای جدا نمودن استات سلولز از ناخالصی ها آنرا درون استون حل نموده تا یک محلول قهوه ای روشن حاصل شود آنرا صاف نموده و محلول زیر صافی را درون بشر بریزید تا استون تبخیر شود. محصول را جمع آوری نموده راندمان آنرا محاسبه و گزارش کنید.

سنجش مقاومت الیاف رنگ شده

(آزمایشهای ثبات رنگ)

نمدی کردن، یک فرآیند شست و شوی سخت مکانیکی، در تولید پارچه های پشمی می باشد. تصعید ثبات در برابر عمل پلیسه کردن و ثبیت گرمائی پارچه های پلی آمید، آکریلو نیتریل و پلی استر می باشد. آزمایش ثبات رنگ در برابر گازهای ناشی از سوخت به منظور تعیین مقاومت رنگ الیاف آبگریز مانند پلی آمید، پلی استر و به ویژه استات سلولز در برابر اکسیدهای نیتروژن است. این اکسیدها در طول احتراق نفت و سایر سوختها تولید می شوند

الف) سفیدگری با هیپوکلریت:

مقداری از نمونه رنگ شده را درون بشر محتوی آب و هیپوکلریت (آب ژاول) انداخته و مدتی یک دقیقه زمان می دهیم سپس آنرا با آب شسته و درون حمام آب و هیدروژن پراکسید قرار دهید، بعد از زمان یک دقیقه آنرا شست و شو داده رنگ آنرا با نمونه اولیه مورد مقایسه قرار داده و نتیجه را گزارش نمائید.

ب) نمدی کردن اسیدی و بازی:

یک نمونه پارچه پشمی را به شکل دو کیسه کوچک در آورده و درون هر کیسه یک تکه پارچه پشمی رنگ نشده و یک گلوله نخ را داخل کیسه قرار دهید. و آنها را به ترتیب درون دو بشر که یکی از آنها حاوی آب و سولفوریک اسید غلیظ و دیگری حاوی محلول صابون قلیائی می باشد قرار داده و به مدت یک دقیقه نمونه ها را هم زده و سپس آنها را شست و شو دهید. سپس وضعیت تغییر رنگ و لکه گذاری روی نمونه ها را گزارش کنید.

پ) تصعید:

یک نمونه از پارچه پلی استر رنگ شده را درون اتو، در دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه قرار داده و تغییر رنگ و درجه لکه گذاری روی نمونه را گزارش نمائید.

ت) ثبات در برابر شست و شو:

به یک بشر مقداری آب و صابون و ۱ گرم کربنات سدیم اضافه نموده و سپس دو نمونه رنگ شده و رنگ نشده را به هم منگنه نموده درون بشر قرار داده مدتی در محلول آنرا با دست شسته و سپس آبکشی نمائید تغییر رنگ و لکه گذاری دو نمونه را مقایسه و گزارش کنید.

ث) ثبات در برابر عرق بدن:

دو نمونه رنگ شده و رنگ نشده را به هم منگنه نموده درون محلول هیستیدین غوطه ور نمائید سپس آب نمونه را تحت فشار خارج نموده و تغییر رنگ و لکه گذاری دو مورد را مقایسه نموده و نتیجه را گزارش کنید.

ج) ثبات رنگ در برابر گازهای ناشی از سوخت:

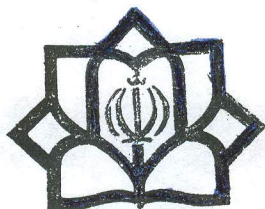
یک نمونه رنگ شده را به مدت یک دقیقه در معرض گاز دی اکسید نیتروژن قرار دهید و سپس تغییر رنگ نمونه را گزارش نمائید.

منابع و مأخذ

- | | |
|--------------------------|---|
| دکتر مجید میر محمد صادقی | ۱- شیمی آلی آزمایشگاهی (ارگانیکم) جلد اول |
| دکتر محسن دانش طلب | ۲- شیمی آلی (۱ و ۲ و ۳) ولهارد |
| دکتر هما گل گلاب | ۳- سنتز داروئی |
| یحیی عبده | ۴- شیمی آلی عملی |
| دکتر هوشنگ پیرالهی | ۵- شیمی آلی عملی |
| دکتر آلبرت دانیال زاده | ۶- شیمی آلی تجربی نوین (دو جلد) |
| طیبه پرتوی | ۷- اصول بیوشیمی |
| دکتر ابوالحسن شیخ | ۸- آزمایشگاه شیمی آلی |
| اندرول ترنی | ۹- شیمی آلی عملی (درسنامه) |
| علیرضا خسروی | ۱۰- شیمی آلی معاصر (جلد اول) |
| دکتر سیامک مرادیان | ۱۱- رنگرزی الیاف مصنوعی و استات سلولز |
| دکتر سعادتجو | ۱۲- اصول علم و تکنولوژی رنگ |
| دکتر ترپوگوسیان | ۱۳- شیمی و تکنولوژی رنگ |
| دکتر محسن حاجی شریفی | ۱۴- شیمی رنگ |
| طیبه پرتوی | ۱۵- ساخت و شناسائی رنگهای نساجی |
| | ۱۶- شیمی آلی ۳، ۲، ۱ |

- | | |
|---|--------------------|
| 11. Practical organic chemistry; | Abolhassan sheych |
| 12. Laboratory manual, cherim | W. B. Saunders |
| 13. Partical organic chemistry | A. I. Vogel |
| 14. Experimental method in organic chemistry 2ed | Moor and Darymple |
| 15. Experimental organic chemistry, 2nd | H. Dupont Durst |
| 16. Systematic identification of organic compounds, 5ed | Sheriner, Fuson |
| 17. Reagent for organic synthesise | Fieser and Fieser |
| 18. Experimental organic chemistry | Clarc. F. Most |
| 19. Theory and practice in the organic laboratory | Lanpgrebe |
| 20. Merk Index | |
| 21. Introduction to paint chemistry | G. P. A. Turner |
| 22. Reaction and synthesise in the organic chem. laboratory | L. F. Tietze |
| 23. Microscale organic laboratory | Doina. W. Mayo |
| 24. Experimentall organic chemistry | Polymester Varnish |
| 25. Experimental organic chemistry. A small-Scal Approach. | Charls F. Wilcox |

In the Name of God



University of Kashan

Faculty of Sciences - Department of Chemistry

Laboratory

Manual of Chemistry and

Technology of Paint

Javad Safari