



# مدیریت محیط زیستی در صنعت مواد رنگرزاورنگدانه ها

نویسندگان:

ابوعلی گلزاری (دکتری مهندسی محیط زیست)

فرزان رئوفی (دکتری مهندسی رنگ و پوشش)



انتشارات آوای قلم

سرشناسه	: گلزاری، ابوعلی، ۱۳۶۲-
عنوان و نام پدیدآور	: مدیریت محیط زیستی در صنعت مواد رنگزا و رنگدانه‌ها / نویسندگان ابوعلی گلزاری، فرزانه رئوفی.
مشخصات نشر	: تهران: آوای قلم، ۱۴۰۰. مشخصات ظاهری: ۱۸۴ ص.
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۱۹-۲
موضوع	: رنگ‌سازی -- صنعت و تجارت -- جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع	: Environmental aspects Paint industry and trade --
موضوع	: رنگ‌های نساجی -- جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع	: Color in the textile industries -- Environmental aspects
موضوع	: مدیریت صنعتی -- جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع	: Industrial management -- Environmental aspects
شناسه افزوده	: رئوفی، فرزانه، ۱۳۶۱-
رده بندی کنگره	: HD۹۶۶۰
رده بندی دیویی	: ۳۳۸/۴۷۶۶۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۴۲۵۱۴

#### نام کتاب:

### مدیریت محیط زیستی در صنعت مواد رنگزا و رنگدانه‌ها

نویسندگان:	دکتر ابوعلی گلزاری - دکتر فرزانه رئوفی	تاریخ نشر:	تابستان ۱۴۰۰
ناشر:	انتشارات آوای قلم	نوبت چاپ:	اول
صفحه آرای:	انتشارات خانیران	شمارگان:	۱۰۵۰ جلد
طراحی جلد:	انتشارات آوای قلم (مهران خانی)	قیمت:	۵۵۰۰۰ تومان
		شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۱۹-۲

آدرس: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نصرت - کوچه باغ نو - کوچه داوود آبادی  
شرقی - پلاک ۴

شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴ تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

**فروشگاه کتاب چاپی و الکترونیکی: [www. avapublisher. com](http://www.avapublisher.com)**

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعاً حرام است.  
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱.....	مقدمه ناشر.....
۱۲.....	پیشگفتار.....

### فصل اول: توسعه تاریخی رنگ‌ها

۱۴.....	۱-۱ چکیده.....
۱۴.....	۲-۱ مقدمه.....
۱۷.....	۳-۱ منشأ رنگ‌های طبیعی.....
۲۶.....	مراجع.....

### فصل دوم: رنگ‌ها و رنگ‌دانه: ساختار و خصوصیات

۳۱.....	۱-۲ چکیده.....
۳۲.....	۲-۲ مقدمه.....
۳۲.....	۳-۲ رنگ‌ها و رنگ‌دانه‌ها.....
۳۶.....	۴-۲ رنگ و ساختار.....
۴۸.....	۵-۲ نور و رنگ.....
۵۲.....	مراجع.....

### فصل سوم: طبقه‌بندی رنگ و رنگ‌دانه‌ها

۵۵.....	۱-۳ چکیده.....
۵۶.....	۲-۳ مقدمه.....
۵۹.....	۳-۳ طبقه‌های رنگ با توجه به ساختارهای شیمیایی.....
۵۹.....	۱-۳-۳ رنگ‌های آزو.....
۶۱.....	۲-۳-۳ رنگ‌های آنتراکینون.....
۶۲.....	۳-۳-۳ رنگ‌های نیلی.....
۶۳.....	۴-۳-۳ رنگ‌های فتالوسیانین.....
۶۵.....	۵-۳-۳ رنگ‌های گوگردی.....
۶۷.....	۶-۳-۳ رنگ‌های نیترو و نیتروسو.....

۶۷	.....	۴-۳ انواع طبقه‌های رنگ باتوجه روش کاربردی
۶۷	.....	۱-۴-۳ رنگ‌های واکنشی
۶۷	.....	۲-۴-۳ رنگ‌های کلوئیدی
۶۸	.....	۳-۴-۳ رنگ‌های اسیدی
۶۸	.....	۴-۴-۳ رنگ‌های بازی
۶۹	.....	۵-۴-۳ رنگ‌های مستقیم
۶۹	.....	۶-۴-۳ رنگ‌های خمی
۷۰	.....	۵-۳ رنگدانه‌های معدنی و آلی
۷۲	.....	۶-۳ معرفی
۷۳	.....	۱- ۶-۳ واحدهای زیرمجموعه شرکت
۷۳	.....	۱-۱-۶-۳ واحد تولید
۷۴	.....	۲-۶-۳ واحد درایر
۷۶	.....	۳-۶-۳ واحد استانداردسازی(میکسر کراشر)
۷۷	.....	۴-۶-۳ واحد کنترل کیفیت
۷۹	.....	۵-۶-۳ واحد R&D و آزمایشگاه‌ها
۷۹	.....	۱-۵-۶-۳ واحد R&D و آزمایشگاه‌ها
۸۰	.....	۲-۵-۶-۳ آزمایشگاه مواد اولیه
۸۰	.....	۳-۵-۶-۳ آزمایشگاه تحقیقات (R&D)
۸۱	.....	۴-۵-۶-۳ واحد R&D
۸۲	.....	۵-۵-۶-۳ واحد آزمایشگاه آنالیز رنگ‌های غذایی - دارویی
۸۳	.....	۶-۶-۳ واحد پیگمنت
۸۴	.....	۷-۶-۳ انبارها
۸۵	.....	۱-۷-۶-۳ انبار دور باز
۸۵	.....	۲-۷-۶-۳ انبار بسته
۸۵	.....	۳-۷-۶-۳ تانک فارم
۸۵	.....	۴-۷-۶-۳ انبار گمرک
۸۶	.....	۵-۷-۶-۳ انبار فنی
۸۶	.....	۶-۷-۶-۳ انبار مواد غذایی
۸۶	.....	۸-۶-۳ واحدهای جنبی
۸۶	.....	۹-۶-۳ واحدهای ایمنی و بهداشت و سیستم اطفاء حریق
۸۷	.....	۱۰-۶-۳ واحدهای اداری و قسمت‌های وابسته

۸۷	۷-۳ مرکز دانش بنیان شرکت الوان ثابت
۸۷	۱-۷-۳ مرکز آزمایشگاه شرکت الوان ثابت
۸۷	۱-۱-۷-۳ واحد تولید
۸۸	۲-۷-۳ گروه های رنگی شرکت
۸۸	۱-۲-۷-۳ رنگ های اسیدی
۸۹	۲-۲-۷-۳ رنگ های مستقیم
۹۰	۳-۲-۷-۳ رنگ های بازیگ
۹۱	۴-۲-۷-۳ رنگ های دیسپرس
۹۲	۵-۲-۷-۳ مواد رنگزای گوگردی
۹۵	۶-۲-۷-۳ مواد رنگزای خمی
۹۶	۷-۲-۷-۳ رنگ های ری اکتیو
۹۹	۳-۷-۳ خمیر پیگمنت چاپ نساجی و شوینده
۹۹	۱-۴-۷-۳ چهار هکتار فضای سبز
۱۰۰	۲-۴-۷-۳ نصب سافت استارت
۱۰۰	۳-۴-۷-۳ بازیابی حرارتی
۱۰۱	مراجع

## فصل چهارم: رنگ و فناوری رنگ آمیزی

۱۰۵	۱-۴ چکیده
۱۰۶	۲-۴ مقدمه
۱۰۹	۳-۴ رنگرزی
۱۱۰	۴-۴ تکنیک ها و روش های رنگرزی
۱۲۱	۵-۴ رنگ و نقاشی
۱۲۶	مراجع

## فصل پنجم: مدیریت زیست محیطی در صنعت رنگ

۱۳۴	۱-۵ چکیده
۱۳۴	۲-۵ مقدمه
۱۳۵	۳-۵ رنگ از جنبه های بهداشتی
۱۳۷	۴-۵ رنگ کننده های نساجی
۱۳۹	۱-۴-۵ مزایا و معایب استفاده از رنگ های طبیعی در صنعت نساجی

۱۴۰	۲-۴-۵ رنگ‌های آرایشی
۱۴۲	۵-۵ رنگ و جنبه‌های محیط زیستی
۱۴۵	۱-۵-۵ تصفیه ضایعات رنگ
۱۴۷	۲-۵-۵ آلودگی رنگ آزو
۱۴۸	مراجع

## فصل ششم: تصفیه پساب نساجی

۱۵۳	۱-۶ چکیده
۱۵۴	۲-۶ مقدمه
۱۵۷	۳-۶ مراحل اصلی در صنعت فراوری نساجی
۱۵۷	۱-۳-۶ گزینه‌های تصفیه
۱۵۷	۴-۶ روش‌های فیزیکی رنگ‌زدایی
۱۵۷	۱-۴-۶ تعادل‌سازی و همگن‌سازی
۱۵۸	۲-۴-۶ شناورسازی
۱۵۸	۳-۴-۶ جذب
۱۵۹	۴-۴-۶ جاذب کم‌هزینه
۱۵۹	۵-۴-۶ مواد طبیعی
۱۶۰	۶-۴-۶ مواد سیلیسی
۱۶۰	۷-۴-۶ زئولیت‌ها
۱۶۱	۵-۶ جاذب‌های زیستی
۱۶۱	۱-۵-۶ کیتین و کیتوزان
۱۶۱	۲-۵-۶ خاک تورب یا پیت
۱۶۱	۳-۵-۶ زیست‌توده
۱۶۲	۴-۵-۶ جاذب‌های متفرقه
۱۶۲	۶-۶ روش‌های شیمیایی
۱۶۲	۱-۶-۶ فرایند اکسیداتیو
۱۶۲	۲-۶-۶ تصفیه فنتون
۱۶۳	۳-۶-۶ اوزوناسیون
۱۶۴	۴-۶-۶ تابش اشعه ماوراء بنفش $H_2O_2$
۱۶۵	۵-۶-۶ هیدروژن پراکسید
۱۶۵	۶-۶-۶ NaOCl

۱۶۵	۷-۶-۶ تبادل یونی
۱۶۶	۸-۶-۶ انعقاد و ترسیب
۱۶۶	۹-۶-۶ تبادل الکتریکی
۱۶۷	۱۰-۶-۶ اسمز معکوس
۱۶۷	۱۱-۶-۶ نانوفیلتراسیون
۱۶۷	۱۲-۶-۶ تصفیه بیولوژیکی
۱۶۸	۱۳-۶-۶ تصفیه بیولوژیکی هوازی
۱۶۹	۱۴-۶-۶ تصفیه بیولوژیکی بی‌هوازی
۱۶۹	۱۵-۶-۶ روش‌های کمپلکسومتری (پالایش با کوکوروبیتوریل)
۱۷۰	۷-۶ مقایسه روش‌های مختلف تصفیه
۱۷۳	۱-۷-۶ مواد اولیه با آلاینده‌گی کمتر
۱۷۴	۲-۷-۶ محصولات جایگزین
۱۷۴	۳-۷-۶ اصلاح فرایند
۱۷۴	۸-۶ نتیجه‌گیری و دیدگاه‌ها
۱۷۵	مراجع

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۳۴	شکل ۱-۲ سهم مواد رنگی از کلاس‌های آلی و معدنی
۴۱	شکل ۲-۲ انرژی‌های نسبی انتقال الکترونیکی در سیستم‌های مزدوج
۴۴	شکل ۳-۲ اجزای ۴- هیدروکسی‌آزوبنزن
۴۶	شکل ۴-۲ ساختارهای رزونانسی مختلف متیلن آبی
۴۶	شکل ۵-۲ رابطه گروه کروموفور، کانجوگیشن و رنگ
۴۷	شکل ۶-۲ اثرات حاصل از گروه‌های جایگزین در یک سیستم آزو-رنگ
۴۸	شکل ۷-۲ طیف الکترومغناطیس
۵۸	شکل ۱-۳ مثال نمونه برای طبقه‌بندی شاخص رنگ
۵۹	شکل ۲-۳ نمونه‌ای از گروه آزو متصل به دو گروه مختلف
۶۰	شکل ۳-۳ نمونه‌های مختلف رنگ آزو. a قرمز اسیدی ۲، b زرد کلونیدی ۷ و c مشکی مستقیم ۲۲
۶۲	شکل ۴-۳ دو نمونه از رنگ‌های آنتراکینون. a قرمز کلونیدی ۶۰ و b آبی واکنشی ۱۹
۶۳	شکل ۵-۳ ساختارهای شیمیایی رنگ‌های نیلی a نیلی، b ارغوانی صوری و c ایندیگو کرمین
۶۴	شکل ۶-۳ ساختارهای شیمیایی فتالوسیانین (a) از رنگ‌های مشتق شده از آن؛ ...
۶۶	شکل ۷-۳ ساختار شیمیایی رنگ‌های نیترو: a زرد کلونیدی ۱، b زرد اسیدی ۲۴ و ...
۷۱	شکل ۸-۳ طبقه‌بندی رنگدانه‌های آلی
۷۲	شکل ۹-۳ طبقه‌بندی رنگدانه‌های غیرآلی
۷۳	شکل ۱۰-۳ نقشه هوایی شرکت الوان ثابت
۷۴	شکل ۱۱-۳ واحد تولید
۷۵	شکل ۱۲-۳ واحد درایر
۷۶	شکل ۱۳-۳ تأسیسات و نتوری
۷۶	شکل ۱۴-۳ واحد میکسر و کراشر
۷۸	شکل ۱۵-۳ واحدهای مورد نیاز درایر
۸۲	شکل ۱۶-۳ آزمایشگاه شرکت الوان ثابت
۸۳	شکل ۱۷-۳ نقشه آزمایشگاه شرکت الوان ثابت
۸۴	شکل ۱۸-۳ واحد پیگمنت
۸۵	شکل ۱۹-۳ انبار شرکت
۸۷	شکل ۲۰-۳ نمای واحد تولید شرکت الوان ثابت
۸۸	شکل ۲۱-۳ فیلتر پرس
۸۹	شکل ۲۲-۳ ساختار رنگ اسیدی



- شکل ۳-۲۳ رنگ‌های بازیگ (کاتیونی)..... ۹۰
- شکل ۳-۲۴ ساختار رنگ‌های دیسپرس..... ۹۲
- شکل ۳-۲۵ ساختار رنگ گوگردی..... ۹۵
- شکل ۳-۲۶ ساختار رنگ خمی..... ۹۶
- شکل ۳-۲۷ رنگ ری اکتیو نوع H..... ۹۷
- شکل ۳-۲۸ رنگ ری اکتیو نوع Vinyl Sulphone..... ۹۸
- شکل ۳-۲۹ ساختار شیمیایی چند نوع رنگ ری اکتیو..... ۹۸
- شکل ۳-۳۰ مخازن دو میلیون لیتری جمع آوری آب باران..... ۹۹
- شکل ۳-۳۱ فضای سبز شرکت الوان ثابت..... ۱۰۰
- شکل ۳-۳۲ تأسیسات بازیابی انرژی..... ۱۰۱
- شکل ۴-۱ مراحل فرایند رنگ آمیزی..... ۱۱۳
- شکل ۵-۲ نمونه‌هایی از موهای رنگ شده در رنگ‌های مختلف..... ۱۴۱

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲ برخی از خواص سبز مالاویت و رنگدانه سبز	۳۶
جدول ۲-۲ برخی از گروه‌های کروموفوری موجود در رنگ‌های آلی	۳۸
جدول ۳-۲ ویژگی‌های برخی از کروموفورهای رایج مزدوج‌نشده	۴۰
جدول ۴-۲ ویژگی‌های برخی کروموفورهای مزدوج ساده	۴۲
جدول ۵-۲ رابطه بین رنگ و طول موج نور جذب شده	۴۵
جدول ۶-۲ کانسجیشن در بتاکاروتن و هم‌ساخت‌های مصنوعی آن	۴۵
جدول ۱-۳ دسته‌بندی رنگ‌های اصلی و شاخص ساختار رنگ	۵۷
جدول ۲-۳ نام و مشخصات تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز	۸۰
جدول ۳-۳ رنگ‌های مجاز غذایی	۹۸
جدول ۱-۵ فرایندها یا معرف‌های مختلفی که برای از بین بردن رنگ استفاده می‌شوند و ...	۱۴۴
جدول ۲-۵ مشخصات اصلی فاضلاب نساجی معمولی	۱۴۷
جدول ۱-۶ مطالعات موردی در مورد کاربرد سیستم ترکیبی در تصفیه پساب	۱۷۲

پیشکش ہے:

جناب آقای دکتر محمد آقا و ہلزادہ

بہ پاس ایک عمر تلاش بی وقفہ برای استوار نگہ داشتن

تہا شرکت سبزکنندہ رنگ کشور و آرزوی پیشرفت

روز افزون برای صنعت و محیط زیست ایران

باساس: ابوعلی گلزاری - فرزاد رونوی

## پیشگفتار

امروزه، رنگ‌ها و رنگ‌دانه‌ها در تحقیقات علمی و کاربردهای عملی بسیار مورد توجه هستند. این کتاب با معرفی جامعی در مورد توسعه تاریخی رنگ‌ها و رنگ‌دانه‌ها، برای ارائه یک مرور اجمالی عملی از مواد رنگ‌زا نوشته شده است.

در این زمینه، فصل ۱ به توسعه تاریخی رنگ‌ها و رنگ‌دانه‌ها اختصاص یافته است. فصل ۲ به طور عمده ساختار رنگ‌ها و رنگ‌دانه‌ها را با مکانیسم‌های تشکیل رنگ و شیمی رنگ‌ها بررسی می‌کند. از این رو، این فصل با اطلاعات مختصری در مورد ساختارهای شیمیایی رنگ‌های معمولی شروع می‌شود و با یک تحلیل جامع از پدیده رنگ به پایان می‌رسد.

اطلاعات گسترده در مورد مواد رنگ‌زای مختلف و ویژگی‌های ساختاری آن‌ها در ایجاد انواع جدید رنگ و کاربرد آن‌ها و همچنین در تهیه فرمولاسیون رنگ‌های جدیدی که کاربردهای نانو تکنولوژی را پوشش می‌دهد، از اهمیت اساسی برخوردار است. بنابراین، فصل ۳ با در نظر گرفتن طبقه‌بندی اصلی رنگ‌ها و رنگ‌دانه‌ها، تفاوت بین آن‌ها را برجسته می‌کند و در انتهای فصل به معرفی تنها شرکت سنتزکننده رنگ در ایران پرداخته شده است.

فصل ۴ عمدتاً به روش‌های رنگ‌رزی شامل چندین تکنیک مدرن و سنتی اختصاص داده شده است. در نهایت در فصل ۵، طیف گسترده‌ای از رنگ‌ها و رنگ‌دانه‌ها در زمینه شیمی سبز از جنبه‌های زیست‌محیطی و بهداشتی و با در نظر گرفتن نتایج منفی مربوط به استفاده از آن‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد. در فصل ۶، چالش‌های تصفیه پساب صنعت رنگ بررسی می‌شود و راهکارهای و معضلات و مزایای هر روش را بیان می‌کند.

به طور خلاصه، این کتاب بررسی مفصلی به خصوص در مورد مدیریت زیست‌محیطی انواع رنگ‌ها و رنگ‌دانه‌ها است.

این کتاب شامل بسیاری از اشکال، طرح‌ها و منابع متعدد مرتبط با آن در هر فصل می‌باشد و می‌تواند مرجع اصلی خوانندگانی باشد که بر روی تحقیقات و کاربردهای مربوط به رنگ، رنگ‌دانه و رنگ‌رزی کار می‌کنند. و کتاب کامل و جامعی است که تاکنون راجع به مدیریت زیست‌محیطی در صنعت رنگ به چاپ رسیده است.

دکتر ابوعلی گلزاری

دکتر فرزاد رئوفی