



شناسایی پلیمرها

(رشته مهندسی پلیمر)

www.ketab.ir

دکتر حمید یزدانی مریم بابائی

سرشناسه	: یزدانی، حمید، ۱۳۵۷ -
عنوان و نام پدید آور	: شناسایی پلیمرها (رشته مهندسی پلیمر) / تألیف حمید یزدانی، مریم بابایی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه پیام‌نور، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: دوازده، ۲۵۲ ص.
فروست	: دانشگاه پیام نور؛ ۲۵۱۱. گروه مهندسی پلیمر؛ ۱/۲
شابک	: 978 - 964 - 14 - 0558 - 0
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۵۳.
موضوع	: مهندسی پلیمر - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Polymer engineering -- Programmed instruction
موضوع	: مهندسی پلیمر - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: Polymer engineering -- Examinations, questions etc. (Higher)
موضوع	: پلیمرها - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Polymers-- Programmed instruction
موضوع	: پلیمرها - تجزیه و آزمایش - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Polymers -- Analysis -- Programmed instruction
موضوع	: پلیمرها - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: Polymers -- Examinations, questions, etc. (Higher)
شناسه افزوده	: بابایی، مریم، ۱۳۶۵ -
شناسه افزوده	: دانشگاه پیام نور
شناسه افزوده	: Payam Noor University
رده بندی کنگره	: ۴۳۷.۸۱۴: ۴۵۰.۸۱۴ TA
رده بندی دیویی	: ۶۲۰.۹۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۴۱۹۵۵۸



شناسایی پلیمرها

مؤلفان: دکتر حمید یزدانی - مریم بابایی

ویراستار علمی: دکتر سمیه محمدیان

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام‌نور

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

نویت و تاریخ چاپ: چاپ اول اسفند ۱۳۹۷

شابک: ۰۰ - ۵۵۸ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0558 - 0

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام‌نور مجاز می‌باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید.

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام‌نور است. تولید کپی یا خلاصه‌برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افست، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پشت و روی جلد و ... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می‌گیرند.)

قیمت: ۱۵۵۰۰۰ ریال

آدرس فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام‌نور: تهران، خیابان شهید رجایی،

نرسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه پادآوران، تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۰۰۹۸۲۸

سایت فروش اینترنتی: <http://digibook.pnu.ac.ir>

فهرست مطالب

پیشگفتار	یازده
فصل اول. روش های آنالیز حرارتی	۱
هدف کلی	۱
هدف های یادگیری	۱
مقدمه	۲
۱-۱ آنالیز حرارتی تفاضلی	۴
۱-۱-۱ اجزای سازنده دستگاه	۴
۱-۱-۲ سازوکار عملکرد دستگاه آنالیز حرارتی تفاضلی	۸
۱-۱-۳ انواع روش های آنالیز حرارتی تفاضلی	۱۰
۱-۱-۴ کالبراسیون دستگاه آنالیز حرارتی تفاضلی	۱۲
۱-۱-۵ توصیف نمودار آنالیز حرارتی تفاضلی	۱۵
۱-۱-۶ علت مشاهده انواع پیک ها در منحنی آنالیز حرارتی تفاضلی ریشی	۲۰
۱-۱-۷ کاربرد روش آنالیز حرارتی تفاضلی ریشی	۲۲
۲-۱ آنالیز گرماوزن سنجی	۲۳
۲-۱-۱ اجزای سازنده دستگاه آنالیز گرماوزن سنجی	۲۳
۲-۱-۲ سرعت حرارت دهی	۲۶
۲-۱-۳ کالبراسیون دما	۲۷
۲-۱-۴ انواع نمودار گرماوزن سنجی	۲۷
۳-۱ آنالیزهای مکانیکی گرمایی	۲۹
۳-۱-۱ آنالیز گرمایی مکانیکی و دیلاتومتری	۳۰
۳-۱-۲ اجزای سازنده دستگاه	۳۲
۳-۱-۳ کالبراسیون	۳۴

۳۶	۱-۳-۲ آنالیز دینامیکی مکانیکی
۳۸	۱-۳-۱ اجزای سازنده دستگاه
۵۷	خلاصه فصل اول
۵۹	خودآزمایی‌های چهارگزینه‌ای فصل اول
۶۰	خودآزمایی‌های تشریحی فصل اول
۷۱	فصل دوم، روش‌های آنالیز طیف‌سنجی (زیر قرمز و فرابنفش)
۷۱	هدف کلی
۷۱	هدف‌های یادگیری
۷۲	مقدمه
۷۲	۱-۲-۱ خرد دستگاه‌های شناسایی
۷۲	۲-۲ مفهوم قلم‌ها
۷۳	۳-۲ دستگاه‌های طیف‌سنجی
۷۳	۱-۳-۲ تابش الکترومغناطیسی
۷۴	۲-۳-۲ خاصیت بوجم ذرات موج الکترومغناطیس
۷۶	۴-۲ اجزای سازنده دستگاه‌های طیف‌سنجی
۷۶	۱-۴-۲ منبع انرژی
۷۷	۲-۴-۲ ظرف نگهدارنده نمونه
۷۷	۳-۴-۲ طول‌موج‌گزین
۸۱	۴-۴-۲ آشکارساز (ترانسدایوسر)
۸۱	۱-۴-۴-۲ ترانسدایوسر فوتونی
۸۳	۲-۴-۴-۲ ترانسدایوسر گرمایی
۸۴	۵-۴-۲ پردازشگر علامت و قرائت
۸۴	۵-۲ طیف‌سنج تک‌پرتوی و دوپرتوی
۸۴	۱-۵-۲ دستگاه تک‌پرتوی
۸۴	۲-۵-۲ دستگاه دوپرتوی
۸۶	۶-۲ جذب امواج الکترومغناطیسی
۸۷	۷-۲ طیف‌سنجی فرابنفش
۸۸	۱-۷-۲ آربیتال‌های مولکولی و اتمی
۹۰	۲-۷-۲ انواع گذارهای الکترونی
۹۱	۳-۷-۲ رنگ‌ساز و رنگ‌یار چیست؟
۹۲	۴-۷-۲ قانون بیر
۹۵	۵-۷-۲ دستگاه اسپکتروفتومتر فرابنفش
۹۵	۱-۵-۷-۲ منابع
۹۶	۲-۵-۷-۲ ظرف نمونه
۹۷	۳-۵-۷-۲ تک‌فام‌ساز

۹۷	۴-۵-۷-۲ آشکارساز
۹۷	۵-۵-۷-۲ انواع دستگاه طیف‌سنج فرابنفش - مرئی
۹۸	۶-۷-۲ اثرات محیط نمونه بر نوع پیک
۹۸	۷-۷-۲ اثر حلال بر انتقال الکترونی
۱۰۰	۸-۷-۲ اثر مزدوج شدن بر انتقال الکترونی
۱۰۱	۹-۷-۲ کاربرد
۱۰۲	۸-۲ طیف‌سنجی زیر قرمز
۱۰۲	۱-۸-۲ الگوی مکانیکی ارتعاش پیوند دواتمی
۱۰۴	۲-۸-۲ گشتاور دوقطبی در مولکول‌ها
۱۰۵	۳-۸-۲ درجه آزادی یک مولکول
۱۰۶	۴-۸-۲ امواج الکترومغناطیس زیر قرمز
۱۰۸	۵-۸-۲ دستگاه طیف‌سنج زیر قرمز
۱۰۸	۱-۵-۸-۲ منبع تابش
۱۰۹	۲-۵-۸-۲ نمونه
۱۱۱	۳-۵-۸-۲ آشکارسازها
۱۱۲	۴-۵-۸-۲ انواع اسپکتروفتومتر زیر قرمز
۱۱۴	۵-۵-۸-۲ دستگاه تبدیل فوری
۱۱۵	۶-۸-۲ کاربرد
۱۱۶	۹-۲ روش بازتاب کلی ضعیف
۱۲۹	خلاصه فصل دوم
۱۳۰	خودآزمایی‌های چهارگزینه‌ای فصل دوم
۱۳۲	خودآزمایی‌های تشریحی فصل دوم
۱۳۷	فصل سوم. آنالیز کروماتوگرافی
۱۳۷	هدف کلی
۱۳۷	هدف‌های یادگیری
۱۳۷	مقدمه
۱۴۱	۱-۳ مفاهیم اولیه
۱۴۲	۱-۱-۳ کروماتوگرام
۱۴۲	۲-۱-۳ ثابت توزیع
۱۴۳	۳-۱-۳ زمان بازداری و زمان مرده
۱۴۴	۴-۱-۳ حجم بازداری
۱۴۴	۵-۱-۳ فاکتور بازداری
۱۴۴	۶-۱-۳ ضریب گزینش
۱۴۴	۷-۱-۳ قدرت تفکیک
۱۴۵	۸-۱-۳ شکل پیک‌ها در کروماتوگرام

۱۴۶	۱-۳-۹ کارایی ستون
۱۴۷	۱-۳-۱۰ نمودار وان دیمتر
۱۴۸	۱-۳-۱۰-۱ مسیرهای جریان چندگانه
۱۴۹	۱-۳-۱۰-۲ نفوذ طولی
۱۴۹	۱-۳-۱۰-۳ ضریب انتقال جرم
۱۵۰	۱-۳-۱۱ بهینه سازی عملکرد ستون
۱۵۰	۱-۳-۱۲ قدرت تفکیک ستون
۱۵۱	۱-۳-۱۲-۱ تغییر در تعداد بشقابک
۱۵۱	۱-۳-۱۲-۲ تغییر در ضریب بازداري
۱۵۱	۱-۳-۱۲-۳ تغییر در ضریب گزینش پذیری
۱۵۱	۱-۳-۱۲-۴ کروماتوگرافی گازی
۱۵۲	۱-۳-۱۲-۵ گاز
۱۵۲	۱-۳-۱۲-۶ سیستم تزریق نمونه
۱۵۳	۱-۳-۱۲-۷ کروماتوگرافی گازی
۱۵۵	۱-۳-۱۲-۸ سیستم سان ام کارسان
۱۵۵	۱-۳-۱۲-۹ آشکارساز ریش شعله ای
۱۵۵	۱-۳-۱۲-۱۰ آشکارساز گرماساندگی
۱۵۷	۱-۳-۱۲-۱۱ آشکارساز الکترون پراش
۱۵۷	۱-۳-۱۲-۱۲ آشکارساز گرمایون
۱۵۸	۱-۳-۱۲-۱۳ برنامه ریزی دمایی
۱۵۹	۱-۳-۱۲-۱۴ کروماتوگرافی مایع
۱۶۰	۱-۳-۱۲-۱۵ دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا
۱۶۳	۱-۳-۱۲-۱۶ کروماتوگرافی اندازه طردی
۱۷۴	خلاصه فصل سوم
۱۷۶	خودآزمایی های چهارگزینه ای فصل سوم
۱۷۷	خودآزمایی های تشریحی فصل سوم
۱۷۹	فصل چهارم. روش های اندازه گیری خواص رئولوژیک
۱۷۹	هدف کلی
۱۷۹	هدف های یادگیری
۱۷۹	مقدمه
۱۸۴	۱-۴ خواص رئولوژیک
۱۸۴	۲-۴ رئومتر لوله موئین (نیروی فشار)
۱۸۶	۳-۴ رئومتر برشی. نیروی درگ
۱۹۰	۴-۴ ویسکومتر آبلود
۱۹۴	۵-۴ ویسکومتر چرخشی (بروکفیلد)

۱۹۹	 خلاصه فصل چهارم
۲۰۰	 خودآزمایی‌های چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۲۰۱	 خودآزمایی‌های تشریحی فصل چهارم
۲۰۳	 فصل پنجم. روش‌های آنالیز خواص مکانیکی پلیمرها
۲۰۳	 هدف کلی
۲۰۳	 هدف‌های یادگیری
۲۰۳	 مقدمه
۲۰۵	 ۱-۵ آزمون سختی سنجی
۲۰۶	 ۱-۱-۵ آزمون سختی سنجی راکول
۲۰۷	 ۲-۱-۵ آزمون سختی سنجی برینل
۲۰۸	 ۳-۱-۵ آزمون سختی سنجی ویکر
۲۰۸	 ۴-۱-۵ آزمون سختی سنجی شارپ
۲۰۹	 ۵-۱-۵ آزمون سختی سنجی مو
۲۱۰	 ۲-۵ آزمون تنش-کرنش
۲۱۱	 ۱-۲-۵ کشش
۲۱۳	 ۱-۱-۲-۵ روش آزمون
۲۱۶	 ۲-۲-۵ تراکمی
۲۱۷	 ۱-۲-۲-۵ روش آزمون
۲۱۷	 ۳-۲-۵ خمشی
۲۱۹	 ۳-۵ آزمون مقاومت ضربه
۲۲۰	 ۴-۵ آزمون مقاومت در برابر پارگی
۲۲۳	 ۵-۵ آزمون خستگی
۲۲۳	 ۵-۶ آزمون نقطه نرم‌شدگی و تغییر شکل حرارتی
۲۲۴	 خلاصه فصل پنجم
۲۲۶	 خودآزمایی‌های چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۲۲۷	 خودآزمایی‌های تشریحی فصل پنجم
۲۲۹	 فصل ششم. روش‌های آنالیز میکروسکوپی
۲۲۹	 هدف کلی
۲۲۹	 هدف‌های یادگیری
۲۲۹	 مقدمه
۲۳۰	 ۱-۶ مفاهیم اولیه
۲۳۰	 ۱-۱-۶ بزرگ‌نمایی
۲۳۰	 ۲-۱-۶ بزرگ‌نمایی بی‌حاصل
۲۳۰	 ۳-۱-۶ کنتراست (تضاد)

۲۳۱	۴-۱-۶ قدرت تفکیک
۲۳۱	۵-۱-۶ نقاط تصویری
۲۳۲	۲-۶ میکروسکوپ نوری
۲۳۲	۳-۶ میکروسکوپ الکترونی
۲۳۳	۱-۳-۶ انواع برخورد الکترون با جسم
۲۳۶	۲-۳-۶ منبع تولید اشعه الکترونی
۲۳۷	۱-۲-۳-۶ تفنگ الکترونی نشر حرارتی
۲۳۷	۲-۲-۳-۶ تفنگ انتشار میدانی
۲۳۹	۳-۶ مجموعه عدسی ها
۲۴۰	۳-۶ سیستم روبشگر
۲۴۱	۵-۳-۶ آشکارسازها
۲۴۱	۱-۳-۶ آشکارساز اورهارت-تورنلی (آشکارساز در میکروسکوپ الکترونی روبشی)
۲۴۲	۲-۳-۶ آشکارسازهای نیمه هادی یا حالت جامد
۲۴۳	۶-۳-۶ نمونه
۲۴۳	۱-۶-۳-۶ آماده سازی نمونه برای میکروسکوپ الکترونی روبشی
۲۴۴	۲-۶-۳-۶ آماده سازی نمونه برای میکروسکوپ الکترونی عبوری
۲۴۵	۷-۳-۶ دوربین
۲۴۵	۸-۳-۶ سیستم خلا
۲۴۵	خلاصه فصل ششم
۲۴۷	خودآزمایی های چهارگزینه ای فصل ششم
۲۴۷	خودآزمایی های تشریحی فصل ششم
۲۴۹	پاسخنامه خودآزمایی های چهارگزینه ای
۲۵۱	واژه نامه
۲۵۳	منابع

پیشگفتار

با سپاس به درگاه خداوند بزرگوار، بسیار خرسندیم که توانستیم با تألیف کتاب «روش‌های شناسایی پلیمرها» در راستای بهبود آموزش در دانشگاه پیام نور، گام کوچکی برداریم.

در این کتاب سعی شده است با توجه به سرفصل‌های مصوب وزارت علوم، مطالب مورد نیاز در این رشته تدوین شده است. شامل انواع روش‌های شناسایی پلیمرها، از جمله روش‌های حرارتی، طیف‌سنجی زیر قرمز و فرابنفش، روش‌های کروماتوگرافی، روش‌های مکانیکی و روش‌های رئولوژیک است. در هر فصل ساختار هر دستگاه شناسایی، از نظر سخت‌افزاری، تئوری روش شناسایی و نمونه‌هایی از نحوه کاربرد هر روش ارائه شده است. بیشتر نمونه‌ها در قالب خودآزمایی‌های چهارگانه ای و تشریحی در پایان هر فصل بیان شده است. هدف اصلی از تدوین این کتاب این است که دانشجویان محترم پس از مطالعه این واحد درسی بتوانند در مدارج علمی بالاتر، چنان‌که از مطالب این کتاب به‌طور کاربردی استفاده کنند، به این معنا که بتوانند نتایج آزمایش‌های شناسایی نمونه‌های پلیمری را تفسیر کنند. مطالب این کتاب با استفاده از منابع و مراجع متعددی که مورد تأیید وزارت علوم است و در دانشگاه‌های مختلف تدریس می‌شود، گردآوری شده است. همچنین سعی شده است تا با توضیح مطالب کلیدی نکات مهمی را که در تفسیر نتایج آزمون‌ها مؤثر است بیاموزند.

تلاش بسیاری صورت گرفته است تا مطالب این کتاب از جامعیت و کیفیت کافی برخوردار باشد، با وجود این، هرگونه نظر و پیشنهادی که از جانب اساتید و

دانشجویان مطرح شود و به بهبود این اثر کمک کند مورد استقبال و استفاده قرار خواهد گرفت.

در پایان لازم می‌بینیم از همه افرادی که به هر صورت در به سرانجام رسیدن این اثر نقش داشته‌اند، سپاسگزاری و قدردانی نماییم.

مؤلفان

www.ketab.ir