

۵۰

تکنیک دستگاهی برای آنالیز مواد

سید حسن حسینی

عضو هیات علمی دانشگاه علم و فناوری مازندران

نسرین زهره

عضو هیات علمی دانشگاه قم

سرشناسه	: حسینی، سید حسن، ۱۳۶۴-
عنوان و نام پدیدآور	: ۵۰ تکنیک دستگاهی برای آنالیز مواد/سید حسن حسینی، نسرین زهره
مشخصات نشر	: ساری: جهاد دانشگاهی، سازمان انتشارات، واحد مازندران، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۶۴۱ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۱۲۰۰۰۰ ریال ۳-۷۸-۸۹۲۱-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
موضوع	: تجزیه دستگاهی
موضوع	: Instrumental Analysis
موضوع	: مواد-تجزیه و آزمایش
شناس افزوده	: زهره، نسرین، ۱۳۶۱ -
شناسه افزوده	: جهاد دانشگاهی، سازمان انتشارات، واحد مازندران
رده‌بندی سکره	: QD۷۹
رده‌بندی دیویی	: ۵۴۳
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۵۸۸۵۸۶۵

مؤلف: سید حسن حسینی، نسرین زهره
ناشر: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی واحد مازندران
صفحه‌آرایی: سید حسن حسینی
طراحی جلد: سید حسن حسینی
نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۸
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت: ۱۲۰۰۰۰۰ ریال
شابک: ۳-۷۸-۸۹۲۱-۶۰۰-۹۷۸

کلیه حقوق این اثر برای نویسندگان محفوظ است. تکثیر، انتشار و ذخیره‌سازی تمام یا بخشی از این اثر به هر شکلی (چاپی، الکترونیکی و ...) و یا هر هدفی بدون مجوز از نویسندگان، غیرقانونی و قابل پیگرد است.



سازمان انتشارات واحد مازندران

ساری - خیابان امیر مازندرانی - خیابان وصال - جهاد دانشگاهی مازندران صندوق پستی: ۴۸۱۷۵-۱۶۴۷

پیشگفتار

بخش اصلی هر فرایند تولیدی و پژوهشی شناخت دقیق کیفی و کمی مواد است. برای شناسایی هر ماده ممکن است روش‌های آنالیز متعددی وجود داشته باشد که محقق می‌تواند از آنها برای شناسایی کمک بگیرد. در کتاب حاضر سعی بر این است تا خواننده‌ای با اندک اطلاعات پایه‌ای بتواند از روش‌های آنالیز برای مشخصه‌یابی مواد سود ببرد. این کتاب آنالیزهای مختلف دستگاهی را معرفی می‌کند و اطلاعات مختصری راجع به نحوه کارکرد دستگاه ارائه می‌کند. بخش اعظم این کتاب در مورد چگونگی استفاده از دستگاه‌ها در شناسایی و اندازه‌گیری مواد است. این کتاب به محققان و مهندسان این امکان را می‌دهد تا به زبانی ساده و روان با مراحل مشخصه‌یابی مواد آشنا شوند. در هر قسمت مراجعی قرار داده شده است تا خواننده در صورت تمایل اطلاعات بیشتری راجع به هر دستگاه کسب نماید. روش‌های دستگاهی متعددی در زمینه‌های بیوتکنولوژی و علم مواد وجود دارد که این کتاب به برخی از مهمترین آنها اشاره می‌کند. هرچند روش‌های آنالیز بسیاری دیگر نیز وجود دارند، بنابراین بحث قرار نمی‌گیرد زیرا این روش‌ها بسیار خاص اند و نیاز به تخصص بیشتری دارند. تمرکز بر برخی از آنالیزها نظیر طیف‌سنج رزونانس مغناطیسی هسته و طیف‌سنجی جرمی برای ملگرم‌های پیچیده، بسیار دشوار است و فرد برای تفسیر اطلاعات حاصل از این دستگاه‌ها باید تخصص کافی داشته باشد. بنابراین این آنالیزها در این کتاب به صورت جامعی پوشش داده نشده‌اند و تنها تذکر می‌کنیم که این آنالیزها معرفی شده‌اند. این کتاب به تمام مهندسان، دانشجویان و اساتید رشته‌های شیمی، مهندسی شیمی، مواد، مکانیک و دیگر رشته‌های مرتبط کمک می‌کند تا آنالیز مناسب را برای کاربرد خاص بیابند. همچنین این کتاب به زبانی ساده تفسیر آنالیزهای مربوط را شرح می‌دهد تا خواننده بتواند نتیجه دلخواه از آنالیز را کسب کند.

در نگارش این کتاب نویسندگان سعی کرده‌اند تا تفسیر آنالیزهای دستگاهی را با توجه به تجربیات خود و مطالعه مراجع مختلف، به صورت خلاصه برای خواننده شرح دهند. قطعاً استاتید و مهندسانی که به صورت تخصصی با تکنیکی آشنا هستند، اطلاعات بیشتری در مورد برخی از دستگاه‌ها خواهند داشت. از این رو از تمام همکاران و متخصصانی که کتاب حاضر را مطالعه می‌کنند خواهشمندیم که در صورت مشاهده هرگونه اشتباه علمی و نگارشی، مراتب را به نویسندگان گزارش دهند تا در جهت پربارتر شدن این کتاب اقدام گردد.

نسرين زهــره

استاديار دانشگاه قم

ایمیل: Nasrin.zohreh@gmail.com

سید حسن حسینی

استاديار دانشگاه علم و فناوری مازندران

ایمیل: S.hassan.hosseini@gmail.com

فصل اول: انتخاب تکنیک دستگاهی

۱	۱-۱- مقدمه
۱	۱-۲- روش آنالیز
۲	۱-۳- شناخت نمونه
۳	۱-۴- آماده سازی نمونه
۳	۱-۵- انتخاب تکنیک
۶	۱-۶- کالیبراسیون

فصل دوم: روش های جداسازی

۱۷	۲-۱- مقدمه
۱۷	۲-۲- کروماتوگرافی گازی
۲۱	۲-۳- کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا
۳۱	۲-۴- کروماتوگرافی سیال غیربرحرائی
۳۹	۲-۵- کروماتوگرافی سیال غیربرحرائی
۴۵	۲-۶- کروماتوگرافی ستروماتوگرافی
۵۱	۲-۷- کروماتوگرافی اندازه صاف
۵۷	۲-۸- کروماتوگرافی ژل تراو

فصل سوم: روش های طیفسنجی کیفی

۸۱	۳-۱- مقدمه
۸۱	۳-۲- طیفسنجی مادون قرمز
۸۳	۳-۳- طیفسنجی رامان
۹۹	۳-۴- طیفسنجی رزونانس مغناطیسی هسته
۱۰۹	۳-۵- طیفسنجی رزونانس پارامغناطیس الکترون
۱۲۵	۳-۶- طیفسنجی پراش اشعه ایکس

فصل چهارم: روش های طیفسنجی کمی

۱۵۷	۴-۱- مقدمه
۱۵۷	۴-۲- طیفسنجی جذب اتمی
۱۶۱	۴-۳- پلاسمای جفت شده القایی-طیفسنجی نشر اتمی
۱۷۱	۴-۴- پلاسمای جفت شده القایی-طیفسنج جرمی
۱۷۹	۴-۵- طیفسنجی فلورسانس اتمی
۱۸۷	۴-۶- طیفسنجی فلورسانس پرتو ایکس
۱۹۳	۴-۷- طیفسنجی پراکندگی انرژی پرتو ایکس
۲۰۱	

۲۰۷	۴ - ۸- طیف‌سنجی فوتوالکترون پرتو ایکس
۲۲۳	۴ - ۹- طیف‌سنجی ملکولی جذب فرابنفش و مرئی
۲۲۳	۴ - ۱۰- طیف‌سنجی فلورسانس و فسفرسانس ملکولی
۲۴۵	۴ - ۱۱- نورتابی شیمیایی
۲۵۱	۴ - ۱۲- پراکندگی نور دینامیکی
۲۷۱	فصل پنجم: طیف‌سنجی جرمی
۲۷۱	۵ - ۱- مقدمه
۲۷۳	۵ - ۲- طیف‌سنجی جرمی نمونه‌های فرار
۲۸۹	۵ - ۳- طیف‌سنجی جرمی با تفکیک بالا
۲۹۵	۵ - ۴- کروماتوگرافی گازی-طیف‌سنج جرمی
۳۰۳	۵ - ۵- بمباران اتمی سریع و طیف‌سنجی جرمی یون ثانویه مایع
۳۱۳	۵ - ۶- کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا-طیف‌سنج جرمی الکترواسپری
۳۲۱	۵ - ۷- طیف‌سنجی جرمی لیزری
۳۲۹	فصل ششم: تکنیک‌های الکتروشیمیایی
۳۲۹	۶ - ۱- مقدمه
۳۳۱	۶ - ۲- آمپرومتری
۳۳۷	۶ - ۳- ولتامتری
۳۴۷	۶ - ۴- پتانسیومتری
۳۵۷	۶ - ۵- هدایت‌سنجی
۳۶۱	۶ - ۶- طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی
۳۸۱	فصل هفتم: تکنیک‌های میکروسکوپی
۳۸۱	۷ - ۱- مقدمه
۳۸۳	۷ - ۲- میکروسکوپ تونلی روبشی
۳۹۳	۷ - ۳- میکروسکوپ نیروی اتمی
۴۱۱	۷ - ۴- میکروسکوپ الکترونی روبشی
۴۳۵	۷ - ۵- میکروسکوپ الکترونی عبوری
۴۵۹	۷ - ۶- میکروسکوپ روبشی لیزری هم‌کانون
۴۷۷	فصل هشتم: آنالیزهای حرارتی
۴۷۷	۸ - ۱- مقدمه
۴۸۱	۸ - ۲- آنالیز گرما وزن‌سنجی
۴۹۳	۸ - ۳- کالریمتری روبشی تفاضلی
۵۰۷	۸ - ۴- آنالیز گرما مکانیک‌سنجی
۵۲۳	۸ - ۵- آنالیز مکانیکی دینامیکی

۵۳۹

۵۴۵

۵۵۳

۵۵۳

۵۵۵

۵۷۷

۵۸۹

۵۸۹

۵۹۱

۶۰۳

۶۳۱

۸ - ۶- آنالیز گاز آزاد شده

۸ - ۷- آنالیز عنصری

فصل نهم: آنالیزهای سطح

۹ - ۱- مقدمه

۹ - ۲- آنالیز مساحت سطح

۹ - ۳- آنالیز زاویه تماس

فصل دهم: تکنیک‌های دیگر

۱۰ - ۱- مقدمه

۱۰ - ۲- مغناطیس سنج نمونه ارتعاشی

۱۰ - ۳- آزمون‌های مکانیکی مواد

مراجع

www.ketab.ir