

بسم الله الرحمن الرحيم

جنبه‌های سینتیکی شیمی تجزیه

مؤلف: هوراشیو . ا. موتولا

مترجمین:

سید بتول حسینی

سیده زینب حسینی

فاطمه فلاح تفتی

نگار رجبی

سارا صاحب نسق

امیر اسماعیل زاده

مهدی سمیع زاده

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب برای انتشارات پژوهشی ن. ا. شریف محفوظ است و هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق چاپ و نشر تمام یا بخشی از این اثر را بدون موافقت کتبی ناشر به هر صورت اعم از فتوکپی، پلی کپی، جزوه و ... ندارد و متخلفین به موجب بند ۵ ماده ۲ قانون حمایت از ناشرین مصوب مجلس محترم شورای اسلامی تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

(نشر پژوهشی نوآوران شریف)

سرشناسه: موتولا، اوراتیو ا. ۱۹۳۰-۲۰۱۵م. Mottola, Horacio A.

عنوان و نام پدیدآورندگان: جنبه‌های سینتیکی شیمی تجزیه / مولف: هوراشیو ا. موتولا؛ مترجمین: سیده زینب حسینی... [و دیگران].

مشخصات نشر: تهران: پژوهشی نوآوران شریف، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۲۸۰ ص.: مصور، جدول.

شابک: 978-6005953-75-6

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: Kinetic aspects of analytical chemistry. c1988.

یادداشت: مترجم: سیده زینب حسینی، سیدتول حسینی، فاطمه فلاح تفتی، نگار رجبی، سارا صاحب نسق، امیر اسماعیل زاده، مهدی سمیع زاده.

یادداشت: کتبنامه

موضوع: شیمی -- اکتشاف -- سرعت / شیمی تجزیه

شناسه افزوده: حسینی، سیده زینب. ۱۳۶۰ - مترجم

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۷ م ۴ / ۴۷۰ C.D.V.

رده‌بندی دیویی: ۵۴۳

شماره کتابشناسی ملی: ۵۳۷۶۸۰۱

تهران - انقلاب - خیابان جمال‌آده - ریی - عداز - مهوری - خیابان چنگیزی - خیابان زرین قدم -

بن بست مهربان - پلاک ۲۱ - واحد

تلفن: ۰۲۱۶۶۹۱۶۷۹۶ - ۰۲۱۶۶۹۱۶۷۳۴ - ۰۱۷۶۱۶ - ۰۹۱۲۳۰ - ۰۹۱۹۱۹۲۵۷۳



نشر پژوهشی
نوآوران شریف

عنوان کتاب: جنبه‌های سینتیکی شیمی تجزیه

مترجمین: سیده بتول حسینی - سیده زینب حسینی - فاطمه فلاح تفتی - نگار رجبی - سارا صاحب نسق - امیر اسماعیل زاده -

مهدی سمیع زاده

ناشر: پژوهشی نوآوران شریف

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۷

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

صفحه‌آرایی: سحر ابراهیمی

قیمت: ۵۵۰۰۰۰ ریال

برای کسب اطلاعات بیشتر از این مجموعه به آدرس تلگرامی زیر مراجعه فرمایید.

https://t.me/khf_sharif

کانال‌های تلگرامی بخش شیمی:

https://t.me/chemistry_sharif

https://t.me/chemistry_I_sharif

فہرست مطالب

عنوان

صفحه

پیشگفتار ۹

مقدمه ۱۱

مقدمه مترجمین ۱۳

فصل اول: مروری بر سینتیک در شیمی تجزیه

۱.۱. روی ناسخی بر تکامل روش های اندازه گیری سینتیکی ۱۵

۱.۲. واکنش های فیزیکی و شیمیایی در شیمی تجزیه ۲۶

۱.۲.۱. واکنش های شیمیایی ۲۶

۱.۲.۲. سینتیک و مودلینگ ۲۸

۱.۲.۳. پیروزی های علمی ۳۱

منابع ۳۴

فصل دوم: روش‌های کاتالیزوری: روش‌های غیر آنزیمی

۱-۲. اساس ریاضی روش های کانالیزاسیون و معنای تواتر کانالیزوری اولیه ۴۰

۲-۲. تیمار عملی داده ها در اندازه گیری های کانالیزوری ۴۳

۳-۲. واکنش های شیمیایی برای اندازه گیری های کانالیزوری ۴۸

۴-۲. حد تشخیص، حساسیت، انتخابگری، و بهینه سازی در اندازه گیری کانالیزوری ۵۴

۱-۴-۲. حساسیت و حد تشخیص ۵۴

۲-۴-۲. انتخابگری و گریش پذیری ۵۷

۴-۳. بهینه سازی روش های کانالیزوری ۵۹

۵-۲. برخی کاربردهای اندازه گیری غیر آنزیمی کانالیزوری ۵۹

۱-۵-۲. واکنش sandell-kolthoff ۶۰

۲-۵-۲. کاربردهای دیگر واکنش های کانالیز شده ۶۳

منابع ۶۵

فصل سوم: روش‌های کاتالیزوری: روش‌های آنزیمی هموزن

۱-۳- آنزیم به عنوان کاتالیزور ۶۷

۲-۳- شیتیک و اکسید های آنزیمی - کاتالیز ۶۹

۳-۳- ثابت میخانیکس - متن ۷۱

۴-۳- فعالیت و غلظت آنزیم ۷۲

۵-۳	کاربرد تجزیه‌ای واکنش‌های آنزیم‌ها کاتالیز	۷۵
۱۵۳	نگرچه صدها آنزیم مختلف در بافت انسانی یافت شده‌اند و حدود ۵۰ نوع در سرم انسانی وجود دارد فقط ۲۰ نوع مربوط به نوعی بیماری هستند	۷۵
۲-۵۳	تعیین ماده بوسیله واکنش‌های آنزیم کاتالیزی	۷۵
۶۳	چگونگی نمایش واکنش‌های آنزیمی کاتالیزوری	۷۶
۸۱	منابع	

فصل چهارم: روش‌های اندازه‌گیری بر پایه اصلاح سرعت واکنش‌ها در محلول‌ها

۱-۴	اصلاح سیستم‌های کاتالیزوری یون-فلز	۸۳
۱۱۴	کاربردهای بازدارندگی	۸۴
۱-۴	کاربردهای فعال‌سازی	۸۷
۳۱۴	کاربرد اثرات ترکیبی	۸۹
۴-۱-۴	واکنش‌های بوساز	۹۱
۲۴	اصلاح سیستم‌های آنزیم کاتالیزوری	۹۲
۱۲۴	فعال‌سازی	۹۲
۲۲۴	بازدارندگی	۹۴
۹۷	منابع	

فصل پنجم: تجزیه و تحلیل کاربردهای کاتالیزهای هتروژنی (ناهمگن)

۱-۵	واکنش‌های الکترودی کاتالیز شده همگن	۱۰۰
۱-۱-۵	واکنش‌های شیمیایی کوبل شده	۱۰۰
۲-۱-۵	کاربردهای تجزیه از جریان‌های کاتالیزیکی ولتامتری	۱۰۳
۲-۵	تعیین کاتالیزهای هتروژند بر اساس آنزیم‌های تثبیت شده	۱۰۴
۱-۲-۵	احیای آنزیم در سیستم‌های هموزن	۱۰۴
۲-۲-۵	اصلاح توسط آماده‌سازی آنزیم تثبیت شده	۱۰۷
۱۱۶	منابع	

فصل ششم: اندازه‌گیری سرعت با استفاده از واکنش‌های کاتالیز نشده

۱۰۶	اندازه‌گیری سرعت یک گونه‌ی منفرد در فرآیندهای کاتالیز نشده	۱۱۹
۱-۱-۶	شرایط شبه مرتبه صفر (روش سرعت اولیه)	۱۱۹
۲-۱-۶	شرایط مرتبه اول و شبه مرتبه اول	۱۲۰
۲-۶	موارد خاص در اندازه‌گیری یک گونه منفرد در ماتریکس با استفاده از واکنش غیر کاتالیزوری	۱۲۱
۳-۶	کاربردهای تجزیه‌ای انتخابی سرعت واکنش‌های غیر کاتالیزوری	۱۲۳

۱۳۳	۱۳۶ اندازه گیری گونه های معدنی
۱۳۵	۳-۶ اندازه گیری گونه های آلی
۱۳۹	منابع

فصل هفتم: روش های تفاضلی سرعت واکنش

۱۳۳	۱-۷ روش های متنی بر سینتیک مرتبه اول با شبه مرتبه اول
۱۳۳	۱-۱۷ روش های برون یابی لگاریتمی
۱۳۵	۲-۱۷ روش نقطه متغرد
۱۳۶	۳-۱۷ روش تانجت
۱۳۸	۴-۱۷ معادلات نسبی
۱۴۱	۲-۷ روش های متنی بر سینتیک درجه ۲
۱۴۱	۱-۲۷ روش های برون یابی لگاریتمی درجه ۲
۱۴۳	۱-۲۷ روش های برون یابی خطی درجه ۲
۱۴۳	۳-۷ روش های شبه درجه ۲ با توجه به معرف های معمولی
۱۴۳	۱-۳-۷ روش های نقطه متغرد و رابرتس
۱۴۴	۲-۳-۷ روش معادلات سهمی
۱۴۵	۴-۷ روش های شبه درجه صفر و ۱
۱۴۵	۱-۴-۷ روش تک نقطه
۱۴۵	۲-۴-۷ روش معادلات نسبی
۱۴۵	۵-۷ ارزیابی انتقادی انتخاب روش سرعت واکنش تفاضلی
۱۴۶	۶-۷ کاربرد پردازش نمونه واکنشگر پیوسته جاری در اجزای روش سرعت تفاضلی
۱۴۹	۷-۷ برخی از روش های متغرفه برای تعیینات تفاضلی
۱۵۵	منابع

فصل هشتم: روش های سینتیکی بر پایه ی آشکارسازی تشعشعات نوری: فوتوسنس، فسفرسانس، نورتابی شیمیایی و نورتابی زیستی

۱۵۹	۱-۸ فلورسانس و فسفرسانس
۱۵۹	۱-۱-۸ فلورسانس
۱۶۴	۲-۸ فسفرسانس
۱۶۹	۲-۸ لومینسانس شیمیایی و لومینسانس زیستی
۱۸۰	منابع

فصل نهم: دستگاه‌ها

۱۸۵	۱-۹- ابزار مخلوط کردن و اکشن دهنده‌ها
۱۸۵	۱-۱-۹- اختلاط به صورت دستی و با تکان دهنده مغناطیسی
۱۸۶	۲-۱-۹- اختلاط توقف جریان
۱۹۲	۳-۱-۹- اختلاط جریان پیوسته
۱۹۹	۴-۱-۹- اختلاط تیراسیون‌های سنتیکی و روش‌های عملی آن
۲۰۲	۵-۱-۹- اختلاط گریز از مرکز
۲۰۳	۲-۹- آشکارسازی
۲۰۴	۱-۲-۹- آشکارسازی جزئی
۲۰۷	۲-۹- آشکارسازی توسط فلونورسانس، کمی لومینانس و بیولو مینسانس
۲۰۸	۳-۲-۹- آشکارسازی الکتروشیمیایی
۲۱۲	۴-۲-۹- روش‌های دیگر
۲۱۳	۳-۹- واحدهای الکترونیک کمکی
۲۱۳	۱-۳-۹- مدار برای اندازه گیری اتوماتیک شیب منحنی‌های سرعت
۲۱۴	۲-۳-۹- سیستم شمارشگر دیجیتال
۲۱۵	۳-۳-۹- محاسبه کننده‌های زمان متقابل تمام الکترونیک
۲۱۶	۴-۳-۹- سیستم‌ها برای اندازه گیری سرعت‌های مختلف
۲۱۸	۵-۳-۹- سیستم آنالوگ برای شناسایی نقطه پایان سنتیکی و سیستم‌های مدل گوناگون
۲۲۱	۴-۹- رایانه‌ها
۲۲۳	منابع

فصل دهم: آنالیز خطا در اندازه‌گیری‌های مبتنی بر سینتیک

۲۲۷	۱-۱۰- کم کردن تغییرات سیستمی و تصادفی در ضرایب سرعت
۲۲۷	۱-۱-۱۰- روش اندازه‌گیری سرعت- منفرد
۲۳۲	۲-۱-۱۰- روش اندازه‌گیری دو- سرعت
۲۳۲	۳-۱-۱۰- اندازه‌گیری سرعت چندگانه: رفتار رگرسیون خطی چند مرحله‌ای با مقادیر سیگنال متعادل
۲۳۳	پیش‌بینی شده
۲۳۷	۴-۱-۱۰- بهینه‌سازی برگشت‌ناپذیر، واکنش‌های مرنه اول گوئیل شده
۲۳۸	۲-۱۰- محاسبات رگرسیون در روش‌های سرعت واکنش متفاوت
۲۴۱	۱-۲-۱۰- رگرسیون حداقل مربعات
۲۴۲	۲-۲-۱۰- رگرسیون غیرخطی
۲۴۳	۳-۱۰- مطالعه خطای نسبی

۴-۱۰. تصفیه کن کالمن ۲۴۶

منابع ۲۵۰

فصل یازدهم: مؤلفه‌های سینتیکی در تکنیک‌های تجزیه‌ای مختلف یا مراحل در آنالیز

۱-۱۱. نفوذ در شیمی تجزیه ۲۵۵

۲-۱۱. سینتیک در کروماتوگرافی ۲۵۷

۳-۱۱. سینتیک در فرایندهای الکتروشیمیایی ۲۵۹

۴-۱۱. سینتیک در اسپکتروسکوپی جذبی و نشری ۲۶۲

۱-۴-۱۱. فرایندهای متوالی در اسپکتروسکوپی جذب اتمی غیر شعله‌ای ۲۶۲

۲-۴-۱۱. سایر ملاحظات جنبشی جالب توجه در اتم‌سازی بدون شعله ۲۶۴

۳-۴-۱. سینتیک در اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای شعله ۲۶۶

۵-۱۱. سینتیک در عملکرد فرایند جریان پیوسته نمونه‌های واکنش‌گر ۲۶۷

۱۰-۱۱. سینتیک در فرآیندهای معرف - نمونه جریان - پیوسته ۲۶۷

۲-۵-۱۱. سینتیک در سیستم‌های هوای تقسیم شده نمونه و معرف ۲۷۰

۳-۵-۱۱. سینتیک در سیستم‌های جریان پیوسته unsegmented واجد محفظه اختلاط ۲۷۳

۶-۱۱. دیگر جنبه‌های سینتیکی مرتبط در شیمی تجزیه ۲۷۷

منابع ۲۷۹

پیشگفتار

این کتاب به جهت زنده نگه داشتن نام ارنست بی. سندل^۱ (دانشگاه مینه سوتا)، که به طور غیرمنتظره در ۱۰ مارس سال ۱۹۸۴ در هوستون، در هنگام بازگشت از یک سفر به مکزیک، درگذشت، هدیه می‌شود. او نقش کلیدی در ترویج استفاده از روش‌های کانالیزوری در اندازه‌گیری‌ها ایفا کرده است، و در اولین گام‌های من در زمینه تحقیق در شیمی تجزیه راهنما بوده است. بازنشستگی او، از به دست آوردن شناخت سزاوار وی جلوگیری کرد.

سینتیک به خوبی در بسیاری از رشته‌های فرعی سنتی شیمی (فیزیکی، آلی، و معدنی) به رسمیت شناخته شده است اما شیمیدانان تجزیه، عمدتاً به دلیل تسلط کامل آموزش از نقطه نظر تعادل واکنش‌های شیمیایی، سینتیک را نادیده گرفته بودند. در طول سال‌ها روش‌های وزن سنجی و حجم سنجی بخش عمده‌ی روش‌های تجزیه‌ای که شیمیدان‌ها از آن استفاده می‌کرده‌اند را تشکیل می‌دادند و این دیدگاه بدون شک تا حد زیادی موجه بود. با این حال، تحولات الکتروشیمی تجزیه‌ای (به عنوان مثال پلاروگرافی) و طیف سنجی تجزیه‌ای (جذب ماوراء بنفش و رادی) با این مثال، اولین جرقه تغییرات بوده‌اند. مفاهیم سینتیک واکنش و امکان اخذ اطلاعات جدید در رابطه با اندازه‌گیری تحت شرایط پویا در حدود اواخر دهه ۱۹۳۰ و اوایل دهه ۱۹۴۰ به شیمی تجزیه ورود پیدا کرده است. تاثیر افزایش سرعت تقویت کننده‌های عملیاتی در توسعه ابزار دقیق آزمایشگاه، مدولار با قابلیت پردازش سیگنال‌های زمانی قابل اعتماد چشمگیر است. در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰، راه‌هایی برای تمرکز بر سینتیک و اندازه‌گیری سینتیکی در شیمی دبیره‌ای با استفاده غنای سینتیک فراتر از کاربرد آن در اندازه‌گیری‌ها است. هر گونه فرایند فیزیکی شیمیایی در شیمی تجزیه معاصر، دارای معنای زمانی است.

این کتاب جنبه‌هایی از سینتیک را مورد بحث قرار می‌دهد که به بخشی از شیمی تجزیه امروزه تبدیل شده است. این کتاب نتیجه سخنرانی انجام شده در نیمه دوم یک ترم، برای دانشجویان فارغ التحصیل سال اول با عنوان «تعادل و سینتیک در شیمی تجزیه» است. این دوره در دانشگاه ایالتی اوکلاهما به عنوان بخشی از نیاز دانشجویان در شیمی تجزیه ارائه شده است. در فصل ۱ مروری کلی در تعریف محدوده متن هدف انجام شده است. در حالی که فصل‌های بعدی به جنبه‌های متفاوت، با تمرکز بر تجزیه در اصول و برنامه‌های کاربردی روی سینتیک در کتاب‌های کلاسیک در شیمی فیزیک، بیوشیمی، و مانند آن می‌پردازد.

این کتاب بدون تلاش‌هایی که در بخش مرجع انتهای هر فصل ذکر شده‌اند به رشته تحریر در نمی‌آمد. من به خصوص از جی. دی. وینفردنر^۱ برای دعوت او به نوشتن این کتاب، از تشویق در طول آماده‌سازی آن، و برای خواندن فصل ۸ آن سپاسگزار هستم؛ از اوتیس سی. درمر^۲ برای

خواندن فصل به فصل، و کل دست نوشته‌ها؛ و اچ. ال. یاردو^۱ برای خواندن فصل ۱۰
سپاسگذارم. من برای اولین بار با استفاده از روش‌های سینتیک به عنوان دانشیار پژوهشی فوق
دکتر در گروه هنری فریزر^۲ در دانشگاه آریزونا فعالیت کردم، و برای این فرصت اینجا بهترین
جا برای سپاسگزاری است.

هوراشیو، ا. موتولا

اوکلاهما، ژانویه ۱۹۸۸

1 H. L. Pardue

2 Henry Freiser's group

مقدمه مترجمین

این کتاب حاصل تلاش دسته جمعی گروهی از دانشجویان مقطع دکتری تخصصی شیمی تجزیه دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد می‌باشد. و از منابع علمی این رشته است. با وجود قدمت این کتاب، می‌توان گفت علیرغم کتب متعدد در زمینه سینتیک، بدون شک کتابی که این چنین کامل مبانی سینتیک در شیمی تجزیه را بررسی و تحلیل کرده باشد، وجود ندارد. از آنجا که نسخه لاتین این کتاب نیز به سادگی در دسترس علاقه‌مندان و دانشمندان و محققین علم شیمی تجزیه نیست، بر آن شدیم تا ترجمه‌ای روان از آن را به سایرین ارائه کنیم. در اینجا جا دارد از سرکار خانم دکتر ثانوی به دلیل معرفی کتاب و از آقای ابراهیمی و تیم همکارشان در تهیه و تکمیل این اثر تشکر نماییم.

با تشکر

گروه مترجمین