



دانشگاه پیام نور

روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی

(کارشناسی ارشد شیمی)

www.ketab.ir

دکتر زرین اسحقی دکتر ریحانه راهنماکوزانی

دکتر سیدضیاء محمدی مبارکه دکتر عبدالحمید هاتفی مهرجردی

دکتر نادر بهرامی‌فر

عنوان و نام پدید آور	روش های فیزیکی و شیمیایی جداسازی (کارشناسی ارشد شیمی) / زرین اسحاقی - او دیگران؛ ویراستار علمی شهلا مظفری؛ تهیه و تولید دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی. تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۷.
مشخصات نشر	شماره، ۳۲۵ ص
مشخصات ظاهری	دانشگاه پیام نور؛ ۲۴۴۸. گروه شیمی؛ ۱/۱۴۰
فروست	3 - 0515 - 14 - 964 - 978
شابک	فیبا
وضعیت فهرست نویسی	زرین اسحاقی، ریحانه راهنماکوزانی، سیدضیاء محمدی مبارکه، عبدالحمید هاتفی مهرجردی، نادر بهرامی فر.
یادداشت	کتابنامه.
یادداشت	جداسازی (تکنولوژی) - آموزش برنامه ای
موضوع	Separation (Technology) -- Programmed instruction
موضوع	جداسازی (تکنولوژی) - آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع	Separation (Technology) -- Examinations, questions, etc. (Higher)
موضوع	شیمی تجزیه - آموزش برنامه ای
موضوع	Chemistry, Analytic -- Programmed instruction
موضوع	شیمی تجزیه - آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع	Chemistry, Analytic -- Examinations, questions, etc (Higher)
شناسه افزوده	اسحاقی، زرین، ۱۳۳۶ -
شناسه افزوده	مظفری، شهلا، ۱۳۴۰ - ویراستار
شناسه افزوده	دانشگاه پیام نور، دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی
شناسه افزوده	دانشگاه پیام نور
شناسه افزوده	Payam Noor University
رده بندی کنگره	TP۱۵۶۱-۳۷۹۰۰۷
رده بندی دیویی	۰۰۷۸۴۱
شماره کتابشناسی ملی	۵۲۶۰۲۷۵



دانشگاه پیام نور

روش های فیزیکی و شیمیایی جداسازی

مؤلفان: دکتر زرین اسحاقی - دکتر ریحانه راهنماکوزانی - دکتر سیدضیاء محمدی مبارکه

دکتر عبدالحمید هاتفی مهرجردی - دکتر نادر بهرامی فر

ویراستار علمی: دکتر شهلا مظفری

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

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول اسفند ۱۳۹۷

شابک: ۳ - ۰۵۱۵ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0515 - 3

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد 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 پیام نور است. تولید کپی یا خلاصه برداری، 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 می گیرند.)

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

آدرس فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور: تهران، خیابان شهید رجایی،
نرسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه یادآوران. تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۰۰۹۸۳۸

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

فهرست مطالب

پیشگفتار	۱
فصل اول. مفاهیم اساسی روش های جداسازی	۱
هدف کلی	۱
هدف های یادگیری	۱
مقدمه	۱
۱-۱ آماده سازی نمونه	۲
۲-۱ مکانیسم های جداسازی	۵
۳-۱ فرایندهای مبتنی بر تعادل	۶
۴-۱ فرایندهای مبتنی بر سرعت	۷
۵-۱ عملیات جریان مخالف	۷
۶-۱ بهره وری و گزینش پذیری	۹
۷-۱ نحوه انتخاب یک فرایند جداسازی	۹
۸-۱ تجزیه و تحلیل جداسازی	۱۱
۹-۱ هم دماهای جذب سطحی	۱۲
۱۰-۱ هم دمای لانگمویر	۱۴
۱۱-۱ هم دمای فروندلیچ	۱۵
خلاصه فصل اول	۱۷
خودآزمایی چهارگزینه ای فصل اول	۱۷
خودآزمایی تشریحی فصل اول	۱۸
فصل دوم. جداسازی براساس تغییرات فاز	۱۹
هدف کلی	۱۹

۱۹	هدف‌های یادگیری
۱۹	مقدمه
۲۰	۱-۲ فرآرسازی
۲۲	۱-۱-۲ عملیات دستگاهی
۲۴	۲-۱-۲ اندازه‌گیری جیوه به روش فرآرسازی
۲۶	۲-۲ ذوب ناحیه‌ای
۲۶	۱-۲-۲ انجماد عادی
۲۸	۲-۲-۲ تصفیه ناحیه‌ای
۳۰	۳-۲-۲ کنواخت‌سازی ناحیه‌ای
۳۱	۳-۲ تقطیر - سورا و مبانی
۳۲	۱-۲-۲ فرآر بخار
۳۷	۲-۳-۲ فرآریت
۳۸	۳-۳-۲ تقطیر بسته
۳۹	۱-۳-۳-۲ رفلاکس کمی
۳۹	۲-۳-۳-۲ رفلاکس جزئی
۴۰	۴-۳-۲ ابزار عمومی در تقطیر
۴۲	۴-۲ تقطیر همجوش
۴۴	۵-۲ تقطیر استخراجی
۴۶	۶-۲ تقطیر با بخار و حلال‌های غیر قابل امتزاج
۴۶	۱-۶-۲ تقطیر با بخار
۴۸	۲-۶-۲ روش‌های حذف امولسیون‌ها
۴۹	۳-۶-۲ تقطیر با حلال امتزاج‌ناپذیر
۵۰	۷-۲ تقطیر در خلأ
۵۱	۸-۲ تقطیر ملکولی
۵۲	۱-۸-۲ پویش آزاد متوسط
۵۴	۱-۱-۸-۲ نقش پویش آزاد متوسط در تقطیر ملکولی
۵۵	۲-۸-۲ تصعید
۵۶	۳-۸-۲ تصعید با خارج‌کننده
۵۶	۹-۲ خشک‌کردن انجمادی
۵۷	۱-۹-۲ نقطه اُتکتیک
۵۷	۱-۱-۹-۲ اندازه‌گیری رسانایی
۵۷	۲-۱-۹-۲ آنالیز حرارتی
۵۹	خلاصه فصل دوم
۵۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم
۶۰	خودآزمایی تشریحی فصل دوم

۶۱	فصل سوم. استخراج با فاز جامد
۶۱	هدف کلی
۶۱	هدف های یادگیری
۶۱	مقدمه
۶۲	۱-۳ مقایسه استخراج فاز جامد با استخراج مایع- مایع (LLE)
۶۳	۲-۳ انواع قالب های جاذب در استخراج فاز جامد
۶۳	۱-۲-۳ کارتریج
۶۳	۲-۲-۳ دیسک ها
۶۵	۳-۲-۳ قالب های پیت مانند
۶۵	۴-۲-۳ صفحات نودوشش حفره ای
۶۶	۳-۳ اسان روش استخراج فاز جامد
۶۷	۱-۳-۳ مرحله اول
۶۸	۲-۳-۳ مرحله دوم
۶۸	۳-۳-۳ مرحله سوم
۶۸	۴-۳-۳ مرحله چهارم
۶۹	۴-۳ روش های استفاده از SPE
۷۰	۵-۳ انواع جاذب های SPE
۷۲	۶-۳ ابزار مورد نیاز برای استخراج به روش SPE
۷۳	۷-۳ روش SPE پیوسته
۷۴	خلاصه فصل سوم
۷۴	خودآزمایی چهار گزینه ای فصل سوم
۷۵	خودآزمایی تشریحی فصل سوم
۷۷	فصل چهارم. روش های جداسازی بر پایه کروماتوگرافی
۷۷	هدف کلی
۷۷	هدف های یادگیری
۷۷	مقدمه
۷۸	۱-۴ کروماتوگرافی گازی
۷۹	۱-۱-۴ دستگاه ها برای کروماتوگرافی گاز- مایع
۷۹	۱-۱-۴-۱ منبع گاز حامل
۸۰	۱-۱-۴-۲ سیستم ورودی نمونه
۸۲	۱-۱-۴-۳ ستون ها
۸۵	۱-۱-۴-۴ دما پای ستون
۸۵	۱-۱-۴-۵ آشکار سازها
۸۷	۲-۱-۴ کاربردهای کروماتوگرافی گاز- مایع
۸۷	۱-۲-۱-۴ تجزیه کیفی
۸۸	۲-۲-۱-۴ تجزیه کمی

۸۸	۳-۱-۴ کروماتوگرافی گاز- جامد
۸۹	۲-۴ کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا
۹۱	۱-۲-۴ دستگاه‌ها برای کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا
۹۲	۱-۲-۴ مخازن فاز متحرک
۹۲	۲-۱-۴ سیستم پمپ
۹۳	۳-۱-۴ سیستم تزریق نمونه
۹۴	۴-۱-۴ ستون‌ها برای کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا
۹۵	۵-۱-۴ دماپای ستون
۹۵	۶-۱-۴ آشکارسازها
۹۶	۳-۴ کروماتوگرافی مایع - مایع (LLC)
۹۷	۳-۴ پرکننده‌های فاز پیوندی
۹۸	۲-۳-۴ پرکننده‌های مایع - مایع
۹۹	۳-۳-۴ انتخاب رهای متحرک و ساکن
۹۹	۴-۳-۴ کاربردهای کروماتوگرافی تقسیمی
۱۰۱	۴-۴ کروماتوگرافی مایع - جامد (LSC)
۱۰۱	۱-۴-۴ فازهای ساکن کروماتوگرافی جذب سطحی
۱۰۲	۲-۴-۴ فازهای متحرک LSC
۱۰۲	۳-۴-۴ کاربردهای جذب سطحی LSC
۱۰۳	۵-۴ کروماتوگرافی اندازه - طردی
۱۰۴	۱-۵-۴ اصول کروماتوگرافی اندازه - طردی
۱۰۵	۲-۵-۴ ماده پرکننده ستون
۱۰۶	۳-۵-۴ نظریه کروماتوگرافی اندازه - طردی
۱۰۸	۴-۵-۴ کاربرد کروماتوگرافی اندازه طردی
۱۰۹	۶-۴ کروماتوگرافی لایه نازک (TLC)
۱۱۰	۱-۶-۴ قلمرو کروماتوگرافی لایه نازک
۱۱۰	۲-۶-۴ اصول کروماتوگرافی لایه نازک
۱۱۱	۳-۶-۴ تهیه صفحات لایه نازک
۱۱۲	۴-۶-۴ قراردادن نمونه روی لایه
۱۱۳	۵-۶-۴ فرایند جداسازی
۱۱۴	۶-۶-۴ تعیین موقعیت آنالیت‌ها روی صفحه
۱۱۶	۷-۶-۴ کاربردهای کروماتوگرافی لایه نازک
۱۱۶	۱-۷-۶-۴ تجزیه کیفی
۱۱۷	۲-۷-۶-۴ تجزیه کمی
۱۱۸	۷-۴ کروماتوگرافی کاغذی
۱۲۱	۱-۷-۴ تعیین موقعیت لکه در کروماتوگرافی کاغذی
۱۲۲	۲-۷-۴ کاربردهای کروماتوگرافی کاغذی

۱۲۲	۴-۷-۱ تجزیه کیفی
۱۲۲	۴-۷-۲ تجزیه کمی
۱۲۳	۴-۸ کروماتوگرافی تمایلی
۱۲۴	۴-۸-۱ بافت خشتی
۱۲۶	۴-۸-۲ روش های فعال سازی
۱۲۶	۴-۸-۲-۱ سیانوزن بر مید
۱۲۶	۴-۸-۲-۲ کلرید اسید
۱۲۶	۴-۸-۲-۳ اتصال با لیگندها
۱۲۸	۴-۹ فلش کروماتوگرافی
۱۲۹	۴-۹-۱ روش های پر کردن ستون
۱۳۰	۴-۹-۱-۱ پر کردن خشک
۱۳۰	۴-۹-۱-۲ پر کردن تر
۱۳۰	۴-۹-۲ بمب ها
۱۳۱	۴-۹-۳ افزایش نمود
۱۳۱	۴-۹-۴ کتترن بیان
۱۳۱	۴-۹-۵ حلال های ریند
۱۳۲	۴-۹-۶ جمع آوری و ریزی
۱۳۲	خلاصه فصل چهارم
۱۳۲	خود آزمایی چهارگزینه ای فصل چهارم
۱۳۴	خود آزمایی تشریحی فصل چهارم
۱۳۵	فصل پنجم. جداسازی بر پایه رزین های مبادله کننده یون
۱۳۵	هدف کلی
۱۳۵	هدف های یادگیری
۱۳۵	مقدمه
۱۳۶	۵-۱ اصول کروماتوگرافی مبادله کننده یون
۱۳۸	۵-۱-۱ پرشونده های ستون
۱۴۲	۵-۱-۲ فاز های متحرک
۱۴۵	۵-۱-۳ کاربردهای کروماتوگرافی مبادله کننده یونی
۱۴۷	۵-۲ کروماتوگرافی یونی
۱۵۲	۵-۳ کروماتوگرافی جفت یون (IPC)
۱۵۷	۵-۳-۱ پرکننده های ستون
۱۵۷	۵-۳-۲ فاز های تقسیمی
۱۶۰	۵-۳-۳ نقش یون مخالف
۱۶۲	۵-۳-۴ قطبیت حلال
۱۶۲	۵-۳-۵ یون های ثانویه
۱۶۳	۵-۳-۶ اثر pH

۱۶۳	۵-۳-۷ قدرت گزینش پذیری حلال
۱۶۳	۵-۳-۸ سایر متغیرهای جداسازی
۱۶۴	۵-۳-۹ مشکلات ویژه
۱۶۶	۵-۳-۱۰ کاربردها
۱۶۸	۵-۳-۱۱ طراحی جداسازی به روش جفت یون
۱۶۸	۵-۳-۱۱-۱ انتخاب ستون
۱۶۹	۵-۳-۱۱-۲ انتخاب فاز متحرک
۱۷۱	۵-۳-۱۱-۳ درجه حرارت
۱۷۱	۵-۴-۴ روش یون تأخیری
۱۷۳	۵-۴-۱ از بایستی مجدد رزین
۱۷۳	۵-۵-۵ روش یون ردی
۱۷۵	۵-۵-۱ کاربردها
۱۷۶	۵-۵-۲ پرکننده ی ستون
۱۷۶	۵-۶-۶ روش تبادل یون
۱۷۸	خلاصه فصل پنجم
۱۷۸	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل پنجم
۱۷۹	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم
۱۸۱	فصل ششم. جداسازی با استفاده از داده های خنثی
۱۸۱	هدف کلی
۱۸۱	هدف های یادگیری
۱۸۱	مقدمه
۱۸۳	۶-۱ اساس جداسازی های الکتروفورزی
۱۸۴	۶-۲ جریان الکترواسمزی
۱۸۷	۶-۳ عوامل مؤثر بر جریان الکترواسمزی
۱۸۷	۶-۳-۱ اثر pH محلول بافر
۱۸۷	۶-۳-۲ اثر غلظت محلول بافر
۱۸۷	۶-۳-۳ اثر افزودن حلال های آلی
۱۸۸	۶-۴ کنترل جریان الکترواسمزی
۱۸۸	۶-۵ کارایی الکتروفورز موینه
۱۹۱	۶-۶ گرمایش ژول
۱۹۱	۶-۷ قدرت تفکیک
۱۹۳	۶-۸ مزایای الکتروفورز موینه نسبت به الکتروفورز کلاسیک
۱۹۳	۶-۹ دستگاه الکتروفورز موینه
۱۹۴	۶-۹-۱ منبع تغذیه ولتاژ
۱۹۴	۶-۹-۲ لوله موینه
۱۹۵	۶-۹-۳ آشکارسازها

۱۹۵	۱-۳-۹-۶ آشکارسازهای مرئی - فرابنفش
۱۹۶	۲-۳-۹-۶ آشکارسازی فلوئورسانس
۱۹۷	۳-۳-۹-۶ آشکارسازی الکتروشمیایی
۱۹۷	۴-۳-۹-۶ آشکارسازی طیفسنجی جرمی
۱۹۷	۱۰-۶ روش‌های تزریق به لوله موین
۱۹۷	۱-۱۰-۶ تزریق هیدرودینامیک
۱۹۸	۲-۱۰-۶ تزریق مهاجرت الکتریکی
۱۹۸	۱۱-۶ شیوه‌های جداسازی
۱۹۹	۱-۱۱-۶ الکتروفورز موینه‌ای ناحیه‌ای (CZE)
۲۰۰	۲-۱۱-۶ کروماتوگرافی موینه‌ای الکتروسیتیکی میسل
۲۰۱	۱۱-۶ الکتروفورز ژلی موینه‌ای
۲۰۲	۱۲-۶ رایش حساسیت
۲۰۲	۱-۱۲-۶ ایزوتاکتیز
۲۰۳	۲-۱۲-۶ تمرکز ایزوالتریکی
۲۰۴	۳-۱۲-۶ الکتروکروماتوگرافی موینه‌ای
۲۰۴	۱۳-۶ کاربردهای متداول الکتروفورز موینه
۲۰۵	خلاصه فصل ششم
۲۰۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۲۰۶	خودآزمایی تشریحی فصل ششم
۲۰۹	فصل هفتم. جداسازی‌ها براساس شناورسازی
۲۰۹	هدف کلی
۲۰۹	هدف‌های یادگیری
۲۰۹	مقدمه
۲۱۰	۱-۷ اصول روش شناورسازی
۲۱۱	۲-۷ دمیدن و به‌دام انداختن
۲۱۲	۱-۲-۷ روش دمیدن و به‌دام انداختن ایستا
۲۱۳	۲-۲-۷ روش دمیدن و به‌دام انداختن پویا
۲۱۴	۱-۲-۲-۷ دستگاهوری
۲۱۷	۲-۲-۲-۷ روش‌های عملی در دمیدن و به‌دام انداختن
۲۱۸	۳-۲-۲-۷ اتصال نمونه‌بردار دمیدن و به‌دام انداختن به کروماتوگرافی گازی
۲۱۹	۳-۷ روش جزءبه‌جزءسازی با کف
۲۲۱	۱-۳-۷ کف
۲۲۳	۲-۳-۷ عوامل مؤثر بر جزءبه‌جزءسازی با کف
۲۲۳	۴-۷ شناورسازی کمک‌شده با گاز
۲۲۴	۱-۴-۷ کاربرد روش شناورسازی برای مواد معدنی
۲۲۷	۲-۴-۷ عوامل مؤثر بر شناورسازی کمک‌شده با گاز

۲۵۱	۲-۹ میکرواستخراج با فاز جامد (SPME).....
۲۵۷	۱-۲-۹ انواع فیبرهای SPME.....
۲۶۰	۲-۲-۹ ادغام میکرواستخراج فاز جامد با دستگاه‌های تجزیه‌ای.....
۲۶۲	۳-۹ بررسی از اصلاحات و شیوه‌های عملکردی جدید SPME.....
۲۶۲	۱-۳-۹ SPME به شیوه فیبر در داخل لوله.....
۲۶۳	۲-۳-۹ فیبرهای SPME با دو پوشش مختلف.....
۲۶۴	۳-۳-۹ میکرواستخراج جذب سطحی استوانه چرخان (SBSE).....
۲۶۵	۴-۳-۹ میکرواستخراج توسط سرنگ انباشته (MEPS).....
۲۶۵	۴-۹ روش‌های میکرواستخراج با فاز مایع (LPME).....
۲۶۷	۱-۴-۹ میکرواستخراج توسط تک قطره (SDME).....
۲۶۹	۱-۴-۹ LPME با استفاده از سیستم سه فازي.....
۲۷۱	۳-۹ میکرواستخراج فاز مایع با استفاده از فیبر توخالی (HF-LPME).....
۲۷۶	۱-۴-۹ ملاحظات نظری در مورد روش‌های میکرواستخراج توسط فاز مایع.....
۲۷۹	۵-۴-۹ روش میکرو استخراج مایع - مایع پخشی (DLLME).....
۲۸۲	۵-۴-۹ میکرو استخراج مایع - مایع پخشی.....
۲۸۵	۲-۵-۴-۹ میکرو استخراج مایع - لایه استخراج کننده و پخش کننده.....
۲۸۶	۳-۵-۴-۹ میکرو استخراج مایع - مایع پخشی.....
۲۸۷	خلاصه فصل نهم.....
۲۸۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل نهم.....
۲۸۹	خودآزمایی تشریحی فصل نهم.....
۲۹۱	فصل دهم. روش‌های متفرقه استخراج.....
۲۹۱	هدف کلی.....
۲۹۱	هدف‌های یادگیری.....
۲۹۱	مقدمه.....
۲۹۲	۱-۱۰ استخراج نقطه ابری.....
۲۹۲	۲-۱۰ سورفکتانت‌ها.....
۲۹۴	۳-۱۰ طبقه‌بندی سورفکتانت‌ها.....
۲۹۵	۴-۱۰ جدایی فاز در نقطه ابری.....
۲۹۶	۵-۱۰ مراحل انجام روش استخراج نقطه ابری شدن.....
۲۹۷	۶-۱۰ عوامل مؤثر در روش استخراج نقطه ابری شدن.....
۲۹۷	۱-۶-۱۰ سورفکتانت.....
۲۹۷	۲-۶-۱۰ اثر pH.....
۲۹۸	۳-۶-۱۰ اثر لیگند.....
۲۹۸	۴-۶-۱۰ اثر دما و زمان تعادل گرمایی.....
۲۹۹	۵-۶-۱۰ اثر قدرت یونی.....
۲۹۹	۶-۶-۱۰ مزایا و معایب استخراج نقطه ابری.....

۳۰۰	۷-۶-۱۰ کاربردهای استخراج نقطه ابری
۳۰۰	۷-۱۰ استخراج مایع-مایع همگن (HLLC)
۳۰۱	۱-۷-۱۰ سیستم‌های سه جزئی
۳۰۲	۲-۷-۱۰ اصول اجرایی استخراج مایع-مایع همگن
۳۰۳	۳-۷-۱۰ سیستم‌های به‌کاررفته در استخراج مایع-مایع همگن
۳۰۳	۱-۳-۷-۱۰ سیستم آب - پروپیلن کربنات
۳۰۴	۲-۳-۷-۱۰ سیستم آب - استون - یون پرفلورو اکتانوات (PFOA-)
۳۰۴	۳-۳-۷-۱۰ سیستم آب - استیک اسید - کلروفرم
۳۰۴	۴-۳-۱۰ سیستم آب - تترابوتیل آمونیوم برومید - کلروفرم
۳۰۵	۸-۱۰ پلیمرهای قالب ملکولی (MIP)
۳۰۶	۱-۸-۱۰ سنتز پلیمرهای قالب ملکولی
۳۰۷	۲-۸-۱۰ بازیافت پلیمرهای قالب ملکولی
۳۰۸	۳-۸-۱۰ کاربردهای قالب ملکولی
۳۰۹	۹-۱۰ نانوذرات
۳۱۰	۱-۹-۱۰ خواص نانوذرات
۳۱۲	۲-۹-۱۰ برخی از انواع نانوذرات
۳۱۲	۱-۲-۹-۱۰ نانولوله‌های کربن
۳۱۵	۲-۲-۹-۱۰ نانوذرات اکسید فلز
۳۱۶	۳-۲-۹-۱۰ نانوذرات مغناطیسی
۳۱۹	خلاصه فصل دهم
۳۱۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دهم
۳۲۰	خودآزمایی تشریحی فصل دهم
۳۲۱	پاسخنامه خودآزمایی‌های چهارگزینه‌ای
۳۲۳	منابع

پیشگفتار

هدف از مطالعات شیمی تجزیه، به دست آوردن اطلاعاتی پیرامون مواد و ساختارهای آنهاست. ماده می تواند جامد، مایع، گاز و یا یک ملکول زیستی باشد. اطلاعات به دست آمده نیز می تواند داملاً متفاوت باشند؛ مانند اطلاعاتی در مورد ترکیب شیمیایی و یا فیزیکی ماده، ساختار و خواص، بعضی آن و یا حتی نوع توالی یک پروتئین در ژن.

علی رغم پیشرفت های چشمگیری که در زمینه ارتقای روش های تجزیه ای رخ داده است، در اکثر موارد دستگاه های موجود قادر به اندازه گیری مقادیر بسیار کم آنالیت ها نیستند. علاوه بر این، بسیاری از نمونه ها به خصوص نمونه های جامد یا نمونه های دارای بافت پیچیده، در اکثر موارد نمی توانند مستقیماً به دستگاه های اندازه گیری ارائه شوند. مورد مهم دیگر، ضرورت حذف مواد دارای نقاط جوش بسیار بالاست که می توانند در روند تجزیه مشکلات متعددی ایجاد کنند؛ لذا ضرورت فرایندهای آماده سازی نمونه پیش از تجزیه، آشکار است.

جداسازی یکی از مهم ترین شیوه های آماده سازی نمونه است که می تواند یک مخلوط پیچیده شیمیایی را به دو یا چند جزء متمایز از هم تبدیل کند، به نحوی که نماینده ای از مخلوط مورد نظر باشند. به بیان دیگر همواره لازم است که گونه شیمیایی مورد نیاز، ابتدا خالص سازی شود و بعد برای هدف های کاربردی مورد استفاده قرار گیرد. کلیه اعمال و فرایندهای فیزیکی یا شیمیایی که در این راستا به کار می روند، به نام روش های جداسازی نامیده می شوند. اساس جداسازی، برخی خواص فیزیکی و یا شیمیایی آنالیت است؛ مانند اندازه، جرم، شکل، چگالی و یا میل ترکیبی آن. هدف از روش های جداسازی، یا تجزیه ای است؛ کمک به تجزیه مخلوط از طریق تبدیل آن به

بخش‌های قابل شناسایی بدون اینکه جمع‌آوری این بخش‌ها موردنظر باشد و یا تهیه مواد است؛ یعنی تبدیل مخلوط به بخش‌های سازنده و جمع‌آوری آن‌ها برای کاربردهای دیگر. در حال داشتن آگاهی از هدف‌ها، اصول و مبانی روش‌های تجزیه‌ای جداسازی، نه تنها ارجحیت دارد بلکه لازم و ضروری است.

هدف از تألیف کتاب حاضر، فراهم آوردن مجموعه‌ای از مطالب مورد نیاز دانشجویان شیمی در خصوص روش‌های جداسازی و استخراج مواد است و سعی بر آن شده که شیوه‌های جدید جداسازی مواد نیز معرفی شوند. فصل‌های مختلف این کتاب به بررسی مبانی و اصول انواع روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی مواد می‌پردازد. این کتاب در ده فصل تبارش شده است و ساختار هر فصل شامل آموزش مفاهیم، اساس روش، اجزای دستگاهی، در صورت لزوم برخی مثال‌های لازم و خودآزمایی در پایان هر فصل است. سعی شده است، مطالب این کتاب در جمع مناسبی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی باشد.

این کتاب به وسیله گروه شیمی، اساتید شیمی دانشگاه پیام نور، سرکار خانم دکتر ریحانه راهنما و آقایان دکتر سیدضیا محمدی مبارکه، دکتر نادر بهرامی‌فر، دکتر عبدالحمید هاتفی مهرجردی و اینجانب به رشته تحریر درآمده است. لازم است که از همکاری ارزشمند سرکار خانم دکتر شهرزاد ظفری که ویرایش علمی این کتاب را با صبر و حوصله بر عهده گرفتند، صمیمانه سپاسگزاری نمایم. همچنین از جناب آقای حمید نخعی کارشناس ارشد شیمی تجزیه و کارشناسان که در خصوص اصلاحات تایپی، برگردان شکل‌ها و جداول و تنظیم مطالب و فرمول‌ها نهایت دقت و دلسوزانه تلاش نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

بدیهی است مطالب این کتاب، علی‌رغم سعی و تلاش گروه، خالی از ایراد نیست و از همه همکاران محترم که در این گرایش صاحب‌نظرند و دانشجویان عزیزی که این کتاب را مطالعه می‌نمایند، دعوت می‌شود، با پیشنهادات و راهنمایی‌های خود ما را در غنای کیفی این کتاب که برای توسعه آموزش‌های مهارتی دانشجویان گرایش شیمی تجزیه دانشگاه پیام نور تألیف شده است، یاری رسانند.

زرین اسحاقی

نماینده گروه مؤلفان

استاد گروه شیمی تجزیه دانشگاه پیام نور مشهد