

جنبه های نوین کروماتوگرافی مایع با کارکرد عالی برای استفاده عملی محققین

ویراستار علمی:

دکتر افشین زرقي

(استاد دانشکده داروسازی شهید بهشتی)

مترجمین :

دکتر فرهاد احمدی (دستیار دانشکده داروسازی شهید بهشتی)

دکتر مصطفی صفاری (دستیار دانشکده داروسازی شهید بهشتی)

دکتر سلیمه عمیدی (دستیار دانشکده داروسازی شهید بهشتی)

سرشناسه : دانگ، امر، دبلیو، ۱۹۶۹ - م.
Dong, M. W.

عنوان و نام پدیدآور : جنبه‌های نوین کروماتوگرافی مایع با کارکرد عالی برای استفاده عملی محققین : مترجمین فرهاد احمدی، مصطفی صفاری، سلیمه عمیدی، ویراستار علمی افشین زرقی.

مشخصات نشر : تهران: پندار پارس: دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری : ۲۲۱ص: تصویر، جدول، نمودار.

شابک : 978-964-2989-90-4

وضعیت فهرست نویسی : فیا

یادداشت : عنوان اصلی: practiding scientists, 2006 Modern HPLC for.

یادداشت : کتابنامه.

یادداشت : ویژه نامه.

موضوع : کروماتوگرافی مایع با بازدهی عالی

موضوع : داروها - تجزیه

شناسه افزوده : احمدی، فرهاد، ۱۳۶۰ - مترجم

شناسه افزوده : صفاری، مصطفی، ۱۳۶۲ - مترجم

شناسه افزوده : عمیدی، سلیمه، ۱۳۶۱ - مترجم

شناسه افزوده : زرقی، افشین، ۱۳۲۶ - ویراستار

شناسه افزوده : دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

رده بندی کنگره : ۱۲۹۰-۲۵۲-۵/۱۸۹/۵RS

رده بندی دیویی : ۶۱۵/۱۹

شماره کتابشناسی ملی : ۹۷۲۷۷۱۲

نام کتاب : جنبه‌های نوین کروماتوگرافی مایع با کارکرد عالی برای استفاده عملی محققین

نشر : پندار پارس: دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

ترجمه : مترجمین فرهاد احمدی، مصطفی صفاری، سلیمه عمیدی، ویراستار علمی افشین زرقی.

ویراستار : افشین زرقی

چاپ اول : زمستان ۹۰

شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه

چاپ و صحافی : کهن

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۸۹-۹۰-۴

قیمت : ۱۰۰۰۰۰ ریال

پیشگفتار :

بدون شک کروماتوگرافی یکی از مهمترین روشهای آنالیز کمی و کیفی مواد شیمیایی، دارویی و بیولوژیک محسوب می‌گردد. در سالهای اخیر با پیدایش فازهای ساکن جدید، دتکتورهای حساس و توانا این روش رشد چشمگیری داشته است. کتاب حاضر با مروری بر جنبه‌های کروماتوگرافی مایع با کارکرد عالی به تکوین روش و کاربرد آن در آنالیز مواد شیمیایی، غذایی و دارویی می‌پردازد. رفع مشکلات عملی و اعتبارسنجی روش نیز از دیگر بخشهای این کتاب می‌باشد. این کتاب توسط مایکل دانگ نگارش شده است که توسط جمعی از دستیاران دانشکده داروسازی شهید بهشتی زیر نظر اینجانب ترجمه شده است. ضمناً خاتمه‌ها پارسا نژاد، همتی، امینی، عظیمی، حسنی ملایری، ورشوچیان، عبداللهی، دری، نیلی و بیاتی نیز در تهیه این کتاب نقش داشتند که برخود می‌دانم از زحمات این عزیزان قدردانی نمایم. امید است کتاب حاضر مورد استفاده اساتید، دستیاران و دانشجویان رشته‌هایی که به نحوی با آنالیز کیفی و کمی ترکیبات شیمیایی و دارویی سروکار دارند مفید باشد.

دکتر افشین زرقی

استاد دانشکده داروسازی شهید بهشتی

۲۱	فصل ۱: مقدمه.....
۲۲	۱-۱: مقدمه.....
۲۲	۱-۱-۱: هدف.....
۲۲	۱-۱-۲: HPLC چیست؟.....
۲۴	۱-۱-۳: تاریخچه مختصر.....
۲۵	۱-۱-۴: مزایا و محدودیت‌ها.....
۲۷	۱-۲: روش‌های HPLC.....
۲۷	۱-۲-۱: کروماتوگرافی فاز نرمال (NPG).....
۲۹	۱-۲-۲: کروماتوگرافی فاز معکوس (RPC).....
۳۰	۱-۲-۳: کروماتوگرافی تعویض یونی (IEC).....
۳۲	۱-۲-۴: کروماتوگرافی طردی (SEC).....
۳۳	۱-۲-۵: سایر روش‌های جداسازی.....
۳۵	۱-۳: بررسی ملاحظات.....
۳۶	۱-۴: نحوه دستیابی به اطلاعات بیشتر.....
۳۷	۱-۵: خلاصه.....
۳۷	۱-۶: منابع.....
۴۰	فصل ۲: اصطلاحات و مفاهیم پایه.....
۴۳	۲-۱: هدف.....
۴۳	۲-۲: واژه‌های اساسی و مفاهیم.....
۴۳	۲-۲-۱: زمان بازداری (t_R)، زمان مرده (t_M)، ارتفاع پیک (h) و پهنای پیک (W_b).....
۴۵	۲-۲-۲: حجم بازداری (V_R)، حجم مرده (V_M) و حجم پیک.....
۴۶	۲-۲-۳: فاکتور بازداری (k).....
۴۸	۲-۲-۴: فاکتور تفکیک (α).....
۴۹	۲-۲-۵: کارایی ستون و تعداد صفحات (N).....
۵۱	۲-۲-۶: حجم پیک.....

- ۵۱-۲-۲: ارتفاع معادل با صفحات تئوری یا ارتفاع صفحه (H یا HETP) ۵۱
- ۵۲-۲-۲: قدرت تفکیک (R_s) ۵۲
- ۵۴-۲-۲: تقارن پیک: فاکتور ناقرینگی (A_s) و فاکتور دنباله دار شدن (T_D) ۵۴
- ۵۷-۲-۳: فاز متحرک ۵۷
- ۵۷-۲-۳-۱: ویژگی های عمومی ۵۷
- ۵۸-۲-۳-۲: قدرت و انتخابیت فاز متحرک ۵۸
- ۶۳-۲-۳-۳: بافرها ۶۳
- ۶۵-۲-۳-۴: فاز متحرک اسیدی ۶۵
- ۶۶-۲-۳-۵: مواد افزودنی برای ایجاد زوج یونی ۶۶
- ۶۶-۲-۳-۶: فازهای متحرک با pH بالا ۶۶
- ۶۷-۲-۳-۷: سایر پارامترهای مؤثر: سرعت جریان (F) و دمای ستون (T) ۶۷
- ۶۸-۲-۴: معادله قدرت تفکیک ۶۸
- ۷۱-۲-۵: معادله وان دومتر ۷۱
- ۷۵-۲-۶: آنالیز ایزوکراتیک در مقابل آنالیز گرادیان ۷۵
- ۷۶-۲-۶-۱: ظرفیت پیک (η) ۷۶
- ۷۶-۲-۶-۲: پارامترهای کلیدی آنالیز گرادیان (قدرت حلال اولیه و نهایی، زمان گرادیان (t_0) و سرعت جریان حلال) ۷۷
- ۸۰-۲-۶-۳: قانون Δt_R ۰/۲۵: چه زمانی آنالیز ایزوکراتیک مناسب تر است؟ .. ۸۰
- ۸۱-۲-۷: مفهوم ارتوگنال بودن ۸۱
- ۸۳-۲-۸: ظرفیت نمونه ۸۳
- ۸۴-۲-۹: فهرست اصطلاحات HPLC ۸۴
- ۸۵-۲-۱۰: خلاصه و نتیجه گیری ۸۵
- ۸۶-۲-۱۱: منابع ۸۶

فصل ۳: ستون های HPLC و نوآوری های آن	۸۸
۳-۱: هدف	۹۱
۳-۲: ستون های معمولی و خصوصیات آنها	۹۱
۳-۲-۱: جنس ستون (مقایسه نوع استاندارد با کارتریجی)	۹۲
۳-۳: انواع ستون	۹۴
۳-۳-۱: انواع ستون بر اساس نوع کروماتوگرافی	۹۴
۳-۳-۲: انواع ستون ها براساس ابعاد	۹۵
۳-۳-۳: طول ستون (L)	۹۶
۳-۴: ویژگی های پرکننده های ستون	۹۸
۳-۴-۱: نوع نگهدارنده	۹۸
۳-۴-۲: اندازه ذره ای (dp)	۱۰۰
۳-۴-۳: مساحت سطح و اندازه منفذ (dpore)	۱۰۱
۳-۴-۴: ماهیت شیمیایی اتصالات ذرات فاز ساکن	۱۰۲
۳-۴-۵: راهنمای انتخاب فاز ساکن	۱۰۴
۳-۵: نوآوری های انجام شده در ستون های HPLC پیشرفته	۱۰۵
۳-۵-۱: سیلیکا با خلوص بالا	۱۰۵
۳-۵-۲: ذرات هیبریدی	۱۰۸
۳-۵-۳: خصوصیات شیمیایی اتصالات نوین	۱۱۰
۳-۵-۴: کروماتوگرافی مایع سریع	۱۱۶
۳-۵-۵: کروماتوگرافی مایع میکرو	۱۲۰
۳-۵-۶: ستونهای یکپارچه (مونولیتها)	۱۲۱
۳-۶: ستون های محافظ	۱۲۲
۳-۷: ستون های خاص	۱۲۳

۱۲۳	۳-۷-۱: ستون های جدا کننده زیستی
۱۲۳	۳-۷-۲: ستون های کایرال
۱۲۴	۳-۷-۳: ستون با کاربرد ویژه
۱۲۴	۳-۸: راهنمای انتخاب ستون
۱۲۹	۳-۹: خلاصه
۱۳۰	۳-۱۰: منابع
۱۳۲	۳-۱۱: منابع اینترنتی
۱۳۳	فصل ۴: دستگاه HPLC و تازه های آن
۱۳۶	۴-۱: مقدمه
۱۳۶	۴-۱-۱: هدف
۱۳۶	۴-۱-۲: سیستم های HPLC و اجزا آن
۱۳۹	۴-۲: سیستم های انتقال حلال HPLC
۱۴۱	۴-۲-۱: طراحی اختلاط با فشار بالا و فشار پایین در پمپ های چند حلاله
۱۴۳	۴-۲-۲: حجم مرده سیستم
۱۴۵	۴-۲-۳: نوآوری ها
۱۴۶	۴-۳: تزریق کننده و نمونه بردار خودکار
۱۴۷	۴-۳-۱: اصول کار نمونه بردار خودکار
۱۴۸	۴-۳-۲: خصوصیات عملکردی و نوآوری ها
۱۴۹	۴-۴: آشکارساز
۱۵۱	۴-۵: آشکارساز جذبی ماورابنفش- مرئی
۱۵۱	۴-۵-۱: اصول عملکرد
۱۵۴	۴-۵-۲: خصوصیات عملکردی
۱۵۵	۴-۵-۳: نوآوری ها در آشکارسازهای جذبی

- ۴-۶ : آشکارساز فتودیوداری ۱۵۶
- ۴-۶-۱ : اصول عملکردی ۱۵۶
- ۴-۶-۲ : نوآوری ها در آشکارساز فتودیوداری ۱۵۸
- ۴-۷ : آشکارسازهای دیگر ۱۵۹
- ۴-۷-۱ : آشکارساز فلورسانس (FLD) ۱۵۹
- ۴-۷-۲ : آشکارساز ضریب شکست (RID) ۱۶۰
- ۴-۷-۳ : آشکارساز پخش کننده نور تبخیری (ELSD) ۱۶۱
- ۴-۷-۴ : آشکارساز آئروسول باردار تاجی (CAD) ۱۶۲
- ۴-۷-۵ : آشکارساز کمیلومینسانس نیتروژن (CLND) ۱۶۲
- ۴-۷-۶ : آشکارساز الکتروشیمیایی (ECD) ۱۶۲
- ۴-۷-۷ : آشکارساز هدایتی ۱۶۳
- ۴-۷-۸ : آشکارساز رادیومتری ۱۶۳
- ۴-۸ : سیستم های ترکیبی و ویژه ۱۶۴
- ۴-۸-۱ : LC/MS/MS و LC/MS ۱۶۴
- ۴-۸-۲ : LC/NMR ۱۶۵
- ۴-۸-۳ : سیستم های ترکیبی دیگر ۱۶۶
- ۴-۸-۴ : سیستم های خالص سازی زیستی و کروماتوگرافی مایع پراکنده ۱۶۶
- ۴-۸-۵ : سیستم های پروتئومیکس: کروماتوگرافی مایع مویینه و چند بعدی ۱۶۷
- ۴-۸-۶ : غربالگری با بازده بالا (HTS) و سیستم های آنالیز موازی ۱۷۰
- ۴-۸-۷ : کروماتوگرافی مایع با فشار بسیار بالا ۱۷۲
- ۴-۸-۸ : آزمایشگاه بر روی یک تراشه ۱۷۲
- ۴-۸-۹ : سیستم های کاربردهای خاص ۱۷۳
- ۴-۹ : لوازم جانبی HPLC و سیستم های پردازش داده ۱۷۴

۱۷۴	۴-۹-۱: سیستم گاززدایی حلال
۱۷۴	۴-۹-۲: آون ستون
۱۷۵	۴-۹-۳: دریچه انتخابگر ستون
۱۷۵	۴-۹-۴: پردازش داده ها و کنترل کننده های HPLC
۱۷۶	۴-۱۰: پهنای نوار دستگاهی (IBW)
۱۸۱	۴-۱۱: نوآوری های موجود در تجهیزات HPLC
۱۸۲	۴-۱۲: سازندگان و انتخاب تجهیزات دستگاه
۱۸۳	۴-۱۳: خلاصه
۱۸۴	۴-۱۴: منابع
۱۸۵	۴-۱۵: منابع اینترنتی
۱۸۹	فصل ۵: راهنمای استفاده از HPLC
۱۸۹	۵-۱: هدف
۱۸۹	۵-۲: نکات ایمنی و زیست محیطی
۱۸۹	۵-۲-۱: نکات ایمنی
۱۹۱	۵-۲-۱: نکات زیست محیطی
۱۹۲	۵-۳: آماده سازی فاز متحرک
۱۹۲	۵-۳-۱: پیش اختلاط فاز متحرک
۱۹۲	۵-۳-۲: بافرها
۱۹۳	۵-۳-۳: فیلتراسیون
۱۹۴	۵-۳-۴: گاززدایی
۱۹۵	۵-۴: بهترین روش هنگام کار با HPLC
۱۹۶	۵-۴-۱: عملکرد پمپ
۱۹۷	۵-۴-۲: استفاده از ستون HPLC، اتصالات و نگهداری

- ۱۹۷..... ۵-۴-۲-۱: استفاده از ستون
- ۱۹۷..... ۵-۴-۲-۲: احتیاط در کار با ستون
- ۱۹۸..... ۵-۴-۲-۳: اتصالات ستون
- ۲۰۰..... ۵-۴-۲-۴: نگهداری ستون و ترمیم
- ۲۰۰..... ۵-۴-۳: عملکرد نمونه بردار خودکار
- ۲۰۲..... ۵-۴-۴: عملکرد آشکارساز
- ۲۰۳..... ۵-۴-۵: خاموش کردن سیستم
- ۲۰۴..... ۵-۴-۶: راهنمایی هایی برای افزایش دقت HPLC
- ۲۰۴..... ۵-۴-۶-۱: راهنمایی هایی برای بهبود دقت زمان بازداری
- ۲۰۵..... ۵-۴-۶-۲: راهنمایی هایی برای بهبود دقت مساحت پیک ها
- ۲۰۶..... ۵-۵: از کروماتوگرام تا تهیه گزارش
- ۲۱۲..... ۵-۵-۱: راهبردهای آنالیز کیفی
- ۲۱۳..... ۵-۵-۲: راهبردهای آنالیز کمی
- ۲۱۴..... ۵-۶: خلاصه ای از عملکرد HPLC
- ۲۱۴..... ۵-۷: راهنمایی هایی در انجام آنالیز مواد با مقادیر بسیار کم
- ۲۱۹..... ۵-۸: خلاصه
- ۲۱۹..... ۵-۹: منابع
- ۲۲۱..... فصل ۶: آنالیز دارویی
- ۲۲۳..... ۶-۱: مقدمه
- ۲۲۳..... ۶-۱-۱: هدف
- ۲۲۳..... ۶-۱-۲: نگاه اجمالی از کشف دارو تا کنترل کیفیت
- ۲۲۵..... ۶-۱-۳: مراحل آماده سازی نمونه در آنالیز محصولات دارویی
- ۲۲۵..... ۶-۱-۴: LC/MS با کارایی بالا پشتوانه کشف دارو

۲۲۹	۶-۲: شناسایی
۲۳۰	۶-۳: تعیین مقدار
۲۳۰	۶-۳-۱: مواد اولیه دارویی
۲۳۲	۶-۳-۲: فراورده های دارویی
۲۳۴	۶-۳-۳: یکنواختی محتوا
۲۳۶	۶-۳-۴: فرآورده هایی با چند ماده مؤثر و فراورده های طبیعی
۲۳۸	۶-۳-۵: تعیین مقدار مواد نگهدارنده
۲۳۸	۶-۴: آزمون ناخالصی
۲۴۰	۶-۴-۱: جنبه های نوین در آزمون تعیین ناخالصی
۲۴۱	۶-۵: آزمون انحلال
۲۴۳	۶-۶: معتبر سازی پاکسازی نمونه
۲۴۴	۶-۷: آزمون آنالیز زیستی
۲۴۶	۶-۸: آنالیز مواد کایرال
۲۴۸	۶-۹: مطالعه موردی: روش های HPLC در تکوین اولیه
۲۵۱	۶-۱۰: خلاصه
۲۵۱	۶-۱۱: منابع
فصل ۷: کاربرد کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا در علوم زیست محیطی، مواد	
۲۵۵	غذایی و شیمیایی
۲۵۷	۷-۱: مقدمه
۲۵۷	۷-۱-۱: هدف
۲۵۷	۷-۲: کاربردهای غذایی
۲۵۹	۷-۲-۱: مواد غذایی طبیعی
۲۵۹	۷-۲-۱-۱: قندها

- ۲۶۰ ۷-۲-۱-۲: چربی ها، روغن ها و تری گلیسریدها
- ۲۶۳ ۷-۲-۱-۳: اسیدهای چرب آزاد و اسیدهای آلی
- ۲۶۴ ۷-۲-۱-۴: پروتئین ها و اسیدهای آمینه
- ۲۶۵ ۷-۲-۲: افزودنی های غذایی
- ۲۶۸ ۷-۲-۲-۱: طعم دهنده ها: مطالعه موردی آنالیز HPLC کاپسایسین
- ۲۷۱ ۷-۲-۳: آلاینده ها
- ۲۷۱ ۷-۲-۳-۱: مایکوتوکسین ها
- ۲۷۲ ۷-۲-۳-۲: افزودنی های ضد میکروب
- ۲۷۳ ۷-۲-۳-۳: باقیمانده آفت کش ها
- ۲۷۳ ۷-۳: کاربردهای زیست محیطی
- ۲۷۴ ۷-۳-۱: فهرست روشهای مهم HPLC بکار رفته در امریکا توسط EPA
- ۲۷۵ ۷-۳-۲: آنالیز آفت کش ها
- ۲۷۶ ۷-۳-۲-۱: کاربردها و گلی فسفات
- ۲۷۸ ۷-۳-۳: هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای (PAH)
- ۲۷۸ ۷-۳-۳-۱: مطالعه موردی آنالیز سریع PAH ها با استفاده از HPLC در نمونه های پیچیده
- ۲۸۱ ۷-۴: کاربردهای کروماتوگرافی ژل تراوا (GPC) برای آنالیز مواد شیمیایی و پلیمریکی
- ۲۸۱ ۷-۴-۱: کروماتوگرافی ژل تراوا و آنالیز افزودنی های پلیاستیک
- ۲۸۶ ۷-۵: کروماتوگرافی یونی
- ۲۹۰ ۷-۶: کاربردهای علوم زیستی
- ۲۹۰ ۷-۶-۱: پروتئین ها و پپتیدها و اسیدهای آمینه

۶-۷: بازها : نوکلئوزیدها، نوکلئوتیدها، الیگونوکلئوتیدها، اسیدهای نوکلئیک و

۲۹۹.....PCR محصولات

۷-۷: خلاصه ۳۰۱

۷-۸: منابع..... ۳۰۲

فصل ۸ : تکوین روش HPLC ۳۰۵

۸-۱: مقدمه..... ۳۰۷

۸-۱-۱: هدف..... ۳۰۷

۸-۱-۲: اقدامات مورد نیاز پیش از تکوین روش..... ۳۰۷

۸-۱-۳: استراتژی های بکار رفته در تکوین روش..... ۳۰۸

۸-۱-۴: روشهای نوین تکوین روش HPLC در آنالیز دارویی..... ۳۰۸

۸-۲: تعریف انواع روش ها و اهداف..... ۳۰۹

۸-۲-۱: اهداف روش..... ۳۱۰

۸-۳: جمع آوری اطلاعات مربوط به نمونه و ماده مورد آنالیز..... ۳۱۱

۸-۳-۱: آماده سازی نمونه..... ۳۱۲

۸-۴: تکوین اولیه روش HPLC..... ۳۱۳

۸-۴-۱: انتخاب اولیه آشکارساز..... ۳۱۳

۸-۴-۲: انتخاب نوع کروماتوگرافی..... ۳۱۵

۸-۴-۳: انتخاب اولیه ستون HPLC..... ۳۱۶

۸-۴-۴: بدست آوردن کروماتوگرام اولیه..... ۳۱۷

۸-۴-۴-۱: مطالعه موردی: تکوین اولیه روش با استفاده از محدوده وسیع

از گرادیان و انتخاب فاز متحرک..... ۳۱۷

۸-۵: بهینه سازی روش..... ۳۲۳

۸-۵-۱: پارامترهای فاز متحرک (B، %، بافر، pH، نوع حلال)..... ۳۲۴

۳۲۵.....	۸-۵-۲: پارامترهای عملیاتی (t_R , T, F).....
۳۲۶.....	۸-۵-۳: پارامترهای ستون (نوع فاز باند شده، d_c , d_p , L).....
۳۲۶.....	۸-۵-۴: تنظیم آشکارساز و مقدار نمونه.....
۳۲۷.....	۸-۵-۵: جمع بندی مراحل تکوین روش.....
۳۲۷.....	۸-۶: تکوین روش متناسب با شرایط کروماتوگرافی.....
۳۳۱.....	۸-۷: نرم افزارهای تکوین روش.....
۳۳۳.....	۸-۸: مطالعات موردی.....
۳۳۳.....	۸-۸-۱: روش ترکیبی تعیین مقدار برای ماده دارویی خنثی.....
۳۳۷.....	۸-۸-۲: روش ماده دارویی ترکیبی برای یک ماده دارویی بازی ۸-۸-۲ روش ماده دارویی ترکیبی برای یک ماده دارویی بازی.....
۳۳۸.....	۸-۸-۳: روش ناخالصی برای محصول دارویی با ۲ ماده اولیه دارویی.....
۳۴۳.....	۸-۹: خلاصه و نتیجه گیری.....
۳۴۴.....	۸-۱۰: منابع.....
فصل ۹: قوانین تنظیمی در آنالیز HPLC: معتبرسازی روش و سیستم HPLC	
۳۴۷.....	۹-۱: مقدمه.....
۳۴۹.....	۹-۱-۱: هدف.....
۳۴۹.....	۹-۱-۲: قوانین تنظیمی.....
۳۵۳.....	۹-۲: کیفیت سنجی سیستم HPLC.....
۳۵۳.....	۹-۲-۱: سنجش کیفیت طراحی (DQ).....
۳۵۵.....	۹-۲-۲: سنجش کیفیت نصب (IQ).....
۳۵۵.....	۹-۲-۳: سنجش کیفیت عملکردی (OQ).....
۳۵۶.....	۹-۲-۴: سنجش کیفیت احرائی (PQ).....

۳۵۶	۹-۲-۵: مستند سازی
۳۵۶	۹-۲-۶: کالبراسیون سیستم
۳۵۷	۹-۳: معتبر سازی ورش
۳۶۰	۹-۳-۱: پارامتر های معتبر سازی
۳۶۷	۹-۴: آزمون مناسب بودن سیستم (SST)
۳۶۹	۹-۵: مطالعه موردی در مورد معتبر سازی روش
۳۷۴	۹-۶: قوانین تنظیمی مقرون به صرفه
۳۷۴	۹-۷: خلاصه و نتیجه گیری
۳۷۵	۹-۸: منابع
۳۷۶	۹-۹: منابع اینترنتی
۳۷۷	فصل ۱۰: نگهداری از سیستم HPLC و روشهای حل مشکلات
۳۷۹	۱۰-۱: مقدمه
۳۷۹	۱۰-۲: نگهداری سیستم HPLC
۳۷۹	۱۰-۲-۱: پمپ LC
۳۸۳	۱۰-۲-۲: آشکارسازهای ماورا بنفش / مرئی
۳۸۴	۱۰-۲-۳: محل تزریق و نمونه بردار خودکار
۳۸۴	۱۰-۳: حل مشکلات HPLC
۳۸۵	۱۰-۳-۱: تشخیص مشکلات رایج و راه حل آن
۳۸۶	۱۰-۳-۲: مشکلات رایج HPLC
۳۸۷	۱۰-۳-۲-۱: مشکلات فشار دستگاه و علل آن
۳۸۸	۱۰-۳-۲-۲: مشکلات خط پایه (کروماتوگرام)
۳۹۱	۱۰-۳-۲-۳: مشکلات پیک (کروماتوگرام)
۳۹۶	۱۰-۳-۲-۴: مشکلات کارایی داده ها

۳۹۷.....	۱۰-۴ : مطالعات موردی.....
۳۹۷.....	۱۰-۴-۱ : مطالعه موردی ۱: شیفت خط پایه و نوفه در آنالیز گرادیان.....
.....	۱۰-۴-۲ : مطالعه موردی ۲: دقت نامناسب سطح پیک طی کالیبراسیون.....
۳۹۹.....	سیستم HPLC.....
.....	۱۰-۴-۳ : مطالعه موردی ۳: صحت پائین داده های تعیین مقدار، یک بررسی خارج از مشخصه ها.....
۴۰۱.....	
۴۰۲.....	۱۰-۴-۴ : مطالعه موردی ۴: عملکرد نامناسب تجهیزات.....
۴۰۴.....	۱۰-۵ : خلاصه و نتیجه گیری.....
۴۰۴.....	۱۰-۶ : منابع.....
۴۰۵.....	۱۰-۷ : منابع اینترنتی.....
۴۰۷.....	فصل ۱۱: روشهای نوین در HPLC.....
۴۰۸.....	۱۱-۱ : ستون ها: ستونهای کوتاهتر و باریک تر پوشده با ذرات کوچک.....
۴۰۸.....	۱۱-۲ : نحوه پر شدگی ستون: فازهای باند شده جدید.....
۴۰۹.....	۱۱-۳ : پمپ ها.....
۴۰۹.....	۱۱-۴ : نمونه بردارهای خودکار.....
۴۰۹.....	۱۱-۵ : آشکارسازها.....
۴۱۱.....	۱۱-۶ : سیستم های HPLC.....
۴۱۱.....	۱۱-۶-۱ : دستگاه های پراکندگی کم.....
۴۱۱.....	۱۱-۶-۲ : کروماتوگرافی مایع با فشار بنیاد بالا.....
۴۱۱.....	۱۱-۶-۳ : کروماتوگرافی مایع چند بعدی.....
۴۱۲.....	۱۱-۶-۴ : آنالیزهای موازی.....
۴۱۲.....	۱۱-۷ : آزمایشگاهی بر روی تراشه.....
۴۱۳.....	۱۱-۸ : پردازش داده ها.....

- ۹-۱۱ : قوانین تنظیمی ۴۱۳
- ۱۰-۱۱ : روش های HPLC سبزرتر ۴۱۳
- ۱۰-۱۱ : خلاصه و نتیجه گیری ۴۱۴
- ۱۲-۱۱ : منابع ۴۱۵
- واژه نامه : انگلیسی به فارسی ۴۱۷
- واژه نامه : فارسی به انگلیسی ۴۲۵

www.ketab.ir



فصل ۱: مقدمه

فهرست مطالب

۲۲	۱-۱: مقدمه
۲۲	۱-۱-۱: هدف
۲۲	۱-۱-۲: HPLC چیست؟
۲۴	۱-۱-۳: تاریخچه مختصر
۲۵	۱-۱-۴: مزایا و محدودیت‌ها
۲۷	۱-۲: روش‌های HPLC
۲۷	۱-۲-۱: کروماتوگرافی فاز نرمال (NPG)
۲۹	۱-۲-۲: کروماتوگرافی فاز معکوس (RPC)
۳۰	۱-۲-۳: کروماتوگرافی تعویض یونی (IEC)
۳۲	۱-۲-۴: کروماتوگرافی طردی (SEC)
۳۳	۱-۲-۵: سایر روش‌های جداسازی
۳۵	۱-۳: برخی ملاحظات
۳۶	۱-۴: نحوه دستیابی به اطلاعات بیشتر
۳۷	۱-۵: خلاصه
۳۷	۱-۶: منابع



۱-۱: مقدمه

۱-۱-۱: هدف

کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) یکی از روش های آنالیز چند سویه است که در آنالیز داروها، بیومولکول ها، پلیمرها و بسیاری از ترکیبات آلی و یونی کاربرد گسترده ای دارد. در این کتاب تلاش شده است که اصول اساسی، کاربردها و پیشرفت های انجام شده در زمینه HPLC به طور مختصر بیان شود و تنوع های پایه، اصطلاحات، مفاهیم، بهترین روش ها و روش های مدرن توضیح داده شود. با وجود روش های مختلف HPLC، این کتاب بر روی متداول ترین روش جداسازی و پرکاربردترین زمینه یعنی کروماتوگرافی فاز معکوس و کاربرد آن در داروسازی تمرکز دارد. اطلاعات به طور مرسوم و بوسیله دیاگرام ها، کروماتوگرام ها، جداول و مطالعات موردی نشان داده شده اند. منابع کلیدی و اینترنتی آنها نیز ذکر شده است.

مخاطبان این کتاب، دانشجویان رشته داروسازی، شیمی تجزیه و پژوهشگران می باشند. موضوعات اصلی کتاب شامل: عملکرد HPLC، تکوین روش، نگهداری و نحوه یافتن اشکالات و قوانین تنظیمی می باشد.

کتاب حاضر مزایای زیر را در بر دارد:

- نگرش گسترده به مبانی پایه، ابزارها و کاربردها
- بازبینی مختصر مفاهیم و روش های مرتبط با عملکرد نوین
- خلاصه به روزی از بهترین روشها در اجرا، تکوین روش، تعمیر، نگهداری HPLC و تطابق قانونی

- بازبینی مختصری بر نوآوری های انجام شده در HPLC

۱-۱-۲: HPLC چیست؟

کروماتوگرافی مایع (LC) یک روش جداسازی فیزیکی است که در فاز مایع انجام می گیرد بطوریکه یک نمونه با توزیع بین فاز متحرک (مایع روان) و فاز ساکن (ماده