

استخراج کننده‌های انتخابی پلیمری از تئوری تا عمل

تألیف:

دکتر مهدی انصاری دوگانه

عضو هیات علمی دانشکده علوم پزشکی کرمان

دکتر مریم کاظمی پور

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی کرمان

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان

سال ۹۸

برسنامه	: انصاری دوگانه‌مهدی ۱۳۴۵-
عنوان و نام پدیدآور	: استخراج کنندگیهای انتخابی پلیمری از تئوری نا عمل / تألیف مهدی انصاری، مریم کاظمی پور
مشخصات نشر	: کرمان: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان، مرکز انتشارات، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۰ ص.
وضعیت فهرست نویسی	: فبا
موضوع	: مولکول نگاری
موضوع	: Molecular imprinting
موضوع	: پلیمریزاسیون
موضوع	: Polymerization
شابسه افزوده	: کاظمی پور، مریم، ۱۳۴۴-
شابسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان، انتشارات
رده‌بندی کنگره	: QD۳۸۲:
رده‌بندی دیویی	: ۶۶۸/۹۲:
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۰۲۰۶۶۰:
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۶۰۵۴-۳
	ISBN : 978-964-10-6054-3

پ این به ۱ بناد مقاد ۳/۱ صورتجلسه شماره ۳۶/م مورخ ۹۸/۵/۵ شورای انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، به انجام رسیده است

عنوان:	استخراج کنندگیهای انتخابی پلیمری از تئوری نا عمل
مؤلفان:	دکترمهدی انصاری دوگانه و دکتر مریم کاظمی پور
ویراستار ادبی:	مجید غلامحسین پور
حروف نگاری و صفحه آری:	مریم بهاب پور
طراحی روی جلد:	انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان
ناشر:	فاطمه معین آینی
ناظر چاپ:	اول ۱۳۹۸
نوبت چاپ:	۲۰۰۰
شمارگان:	۴۳۰۰۰۰ ریال
بها:	۹۸/۱۷
شماره نشر	۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۶۰۵۴-۳
شابک:	

(حق چاپ برای ناشر محفوظ است)

نشانی: کرمان، بلوار ولی عصر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان
 ساختمان اداری شماره ۴ طبقه سوم انتشارات
 تلفن و نمابر انتشارات: ۳۱۳۲۱۷۶۵
 کد پستی: ۷۶۳۵۱۳۱۱۶۷

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳	مقدمه مولفین
فصل اول: مقدمه و تاریخچه	
۱۵	۱-۱- مقدمه
۲۱	۲-۱- تاریخچه
۲۶	۳-۱- مروری بر مزایای پلیمرهای قالب مولکولی
فصل دوم: مراحل قالب گیری مولکولی	
۲۹	۱-۲- مراحل قالب گیری مولکولی
۳۰	۲-۲- واکنش گرما و فرآیندهای تجربی
۳۰	۱-۲-۲- مولکول الگو
۳۴	۲-۲-۲- عامل شبکه‌های کننده
۳۶	۳-۲-۲- آغازگر
۳۸	۴-۲-۲- حلال
۴۰	۳-۲- انواع برهم‌کنش بین آنالیت هدف و مونومر عاملی
۴۱	۱-۳-۲- روش کووالانسی
۴۲	۲-۳-۲- قالب‌گیری غیر کووالانسی
۴۴	۳-۳-۲- روش نیمه‌کووالانسی
۴۵	۴-۳-۲- قالب‌گیری گونه‌های یونی
فصل سوم: انواع پلیمریزاسیون و روش‌های مختلف سنتز پلیمر قالب مولکولی	
۴۸	۱-۳- پلیمریزاسیون توده‌ای
۴۹	۲-۳- پلیمریزاسیون رسوبی
۵۲	۳-۳- پلیمریزاسیون تعلیقی
۵۲	۴-۳- پلیمریزاسیون هسته-پوسته
۵۴	۵-۳- پلیمریزاسیون امولسیون

- ۳-۶ پلیمریزاسیون دومرحله‌ای یا غوطه‌وری (آماس) ۵۷
- ۳-۷ سنتز نانوذرات قالب مولکولی در مینی امولسیون‌ها ۵۸
- ۳-۸ سایر روش‌های پلیمریزاسیون ۵۸

فصل چهارم: الکتروپلیمریزاسیون

- ۴-۱ پیشینه استفاده از روش‌های الکتروشیمیایی ۶۱
- ۴-۲ روش‌های اصلاح الکترودها در الکتروشیمی ۶۲
- ۴-۳ فعال‌سازی سطح الکتروود و انواع آن ۶۳
- ۴-۳-۱ پولیش دادن ۶۳
- ۴-۳-۲ فعال‌سازی حرارتی ۶۳
- ۴-۳-۳ فعال‌سازی لیزری ۶۳
- ۴-۳-۴ فعال‌سازی با موج-وتی-رادیویی ۶۴
- ۴-۳-۵ فعال‌سازی با لیزر ۶۴
- ۴-۴ الکترودهای اصلاح‌شده شیمیایی ۶۴
- ۴-۵ انواع روش‌های شیمیایی اصلاح سطح الکترودها ۶۵
- ۴-۵-۱ اصلاح الکترودها توسط ترکیبات نوساختار ۶۵
- ۴-۵-۲ اصلاح الکترودها توسط تک‌لایه‌های خودآینداشته ۶۵
- ۴-۵-۳ اصلاح الکترودها توسط رزین‌سل ۶۶
- ۴-۵-۴ اصلاح الکترودها توسط مواد پلیمری ۶۶
- ۴-۶ قالب‌سازی مولکولی در پلیمرهای مزدوج از طریق الکتروپلیمریزاسیون ۶۷
- ۴-۷ فیلم‌های قالب مولکولی شده‌ی سل-ژل تهیه شده از حلال الکتروپلیمریزاسیون ۶۷
- ۴-۸ اهمیت ادغام پلیمرهای قالب مولکولی با سطح مبدل‌ها ۶۸
- ۴-۹ سایر حس‌گرها با پایه‌ی پلیمر قالب مولکولی ۶۹
- ۴-۹-۱ حس‌گرهای پیزوالکتریک ۶۹
- ۴-۹-۲ حس‌گرهای خازنی ۷۰
- ۴-۹-۳ حس‌گرهای پتانسیل‌سنج، ولت‌سنج و آمپرسنج ۷۰

فصل پنجم: روش‌های تشخیص ساختار و مشخصات پلیمر ایجادشده

- ۵-۱ مورفولوژی ذرات تشکیل شده ۷۳
- ۵-۲ تجزیه عنصری ۷۵
- ۵-۳ آزمایشات جذب حلال ۷۶
- ۵-۴ تعیین مشخصات حفرات با جذب نیتروژن ۷۶
- ۵-۵ تعیین حفرات با داخل کردن جیوه ۷۶
- ۵-۶ کروماتوگرافی اندازه‌ی طردی معکوس ۷۷
- ۵-۷ تکنیک FTIR ۷۷

۷۷	۵-۸ آنالیز ریزساختاری
۷۸	۵-۹ آنالیز سطح
۷۸	۵-۱۰ آنالیز حرارتی

فصل ششم: روش‌های سبز در طراحی و بهینه‌سازی پلیمرهای قالب مولکولی

۷۹	۶-۱ طراحی قالب‌های مولکولی با استفاده از شیمی محاسباتی
۷۹	۶-۲ مدل‌سازی محاسباتی در شیمی
۸۰	۶-۲-۱ مکانیک مولکولی
۸۱	۶-۲-۲ روش‌های ساختار الکترونیکی
۸۲	۶-۳ طراحی آزمایش
۸۴	۶-۳-۱ طراحی فاکتوریال
۸۵	۶-۳-۲ طراحی پلاکت
۸۵	۶-۳-۳ طراحی مختلط مرکب
۸۶	۶-۳-۴ طراحی باکس-لین

فصل هفتم: معرفی کاربردهای اصلی پلیمرهای قالب مولکولی

۸۸	۷-۱ استخراج فاز جامد
۹۰	۷-۲ فیبرهای پوشیده شده با پلیمر قالب مولکولی
۹۲	۷-۳ فیبرهای پلیمر قالب مولکولی مونولیتی
۹۳	۷-۴ کاربرد روش‌های میکرواستخراج فاز جامد بر پایه پلیمرهای قالب مولکولی
۹۴	۷-۵ روش پراکندگی فاز جامد ماتریکس
۹۶	۷-۶ روش استخراج با میله چرخان
۹۷	۷-۷ همراه کردن غشاهای مایع و پلیمرهای قالب مولکولی
۱۰۰	۷-۸ حسگرها

فصل هشتم: استفاده از پلیمرهای قالب مولکولی در استخراج و اندازه‌گیری برخی از مخدرها

۱۰۱	۸-۱ استفاده از پلیمر قالب مولکولی برای استخراج نالترکسون و مرفین از مایعات بیروژیک. تعیین مقدار آنها با روش کروماتوگرافی مایع
۱۰۳	۸-۲ طراحی محاسباتی، سنتز و تعیین مشخصات پلیمرهای قالب مولکولی برای استخراج انتخابی و اندازه‌گیری بوپرنورفین از فرآورده‌های دارویی و مایعات بیولوژیک
۱۴۵	۸-۲-۱ بوپرنورفین و اهمیت اندازه‌گیری آن
۱۴۵	۸-۲-۲ طراحی کامپیوتری و سنتز پلیمر قالب مولکولی با انتخاب‌گری بالا جهت استخراج و اندازه‌گیری داروی بوپرنورفین در نمونه‌های بیولوژیکی
۱۴۶	۸-۲-۳ بهینه‌سازی فاکتورهای موثر در مرحله استخراج فاز جامد با استفاده از پلیمر قالب مولکولی
۱۵۱	۸-۲-۴ بهینه‌سازی مرحله‌ی جذب
۱۵۲	۸-۲-۵ بهینه‌سازی فاکتورهای موثر در مرحله شویش

۱۶۱	۶-۲-۸ بررسی گزینش پذیری پلیمر قالب مولکولی
۱۶۱	۷-۲-۸ تعیین پارامترهای تجزیه‌ای روش
۱۶۱	۱-۷-۲-۸ منحنی درجه‌بندی
۱۶۲	۲-۷-۲-۸ حد تشخیص (LOD) و حد کمی (LOQ)
۱۶۲	۳-۷-۲-۸ تعیین تکرارپذیری
۱۶۲	۴-۷-۲-۸ آنالیز نمونه حقیقی
۱۶۳	۵-۷-۲-۸ نتیجه‌گیری

فصل نهم: استفاده از پلیمرهای قالب مولکولی در استخراج و اندازه‌گیری برخی سموم

۱۶۹	۱ استفاده از شیمی محاسباتی در طراحی و سنتز پلیمرهای قالب مولکولی جهت استخراج و تعیین مقدار
۱۶۵	۱-۲-۹ دیازینون و دیازینون در آب و برخی نمونه‌های بیولوژیک
۱۶۸	۲-۹ محاسباتی و سنتز MIP-APTES-MNP با گزینش پذیری بالا جهت استخراج و اندازه‌گیری
۱۶۸	۱-۲-۹ طراحی نامپی
۱۶۸	۲-۲-۹ شناسایی پلیمر
۱۷۳	۳-۲-۹ بررسی رفتار جذب نانوپلیمرهای مغناطیسی
۱۷۵	۴-۲-۹ بررسی سینتیک جذب پارامترهای مولکولی
۱۷۶	۵-۲-۹ بررسی گزینش پذیری پلیمر قالب مولکولی
۱۷۷	۶-۲-۹ بهینه‌سازی حلال‌های موثر در مرحله شستشو
۱۷۸	۷-۲-۹ اعتبارسنجی روش UHPLC
۱۷۸	۱-۷-۲-۹ دقت در سطوح Inter-day و Intra-day
۱۷۸	۲-۷-۲-۹ منحنی کالیبراسیون استاندارد
۱۷۹	۳-۷-۲-۹ حد تشخیص (LOD) و حد کمی (LOQ) روش
۱۸۰	۴-۷-۲-۹ نتیجه‌گیری
۱۸۱	۳-۹ طراحی محاسباتی و سنتز نانو پلیمر قالب مولکولی مغناطیسی جهت استخراج و اندازه‌گیری مالاتیون در
۱۸۱	نمونه‌های پلاسما
۱۸۱	۱-۳-۹ محاسبات کامپیوتری
۱۸۲	۲-۳-۹ شناسایی پلیمر
۱۸۴	۳-۳-۹ بررسی ظرفیت جذب نانوپلیمرهای مغناطیسی
۱۸۶	۴-۳-۹ بررسی سینتیک جذب پلیمر قالب مولکولی
۱۸۷	۵-۳-۹ بررسی گزینش پذیری پلیمر قالب مولکولی
۱۸۸	۶-۳-۹ تعیین پارامترهای اعتبارسنجی روش
۱۸۸	۱-۶-۳-۹ منحنی درجه بندی
۱۸۹	۲-۶-۳-۹ حد تشخیص
۱۸۹	۳-۶-۳-۹ تعیین تکرارپذیری

۱۹۰	۴-۳-۹ آنالیز نمونه پلاسما
۱۹۱	۵-۳-۹ نتیجه گیری
فصل دهم: استفاده از حسگرهای پلیمرهای قالب مولکولی در استخراج و اندازه گیری برخی داروها	
۱۰-۱	۱- ساخت حسگر الکتروشیمیایی کامپوزیتی با استفاده از مدل سازی کامپیوتری مشکل از نانولوله های کربنی
۱۹۳	چنددیواره-آلژیناتسیدیم/ پلیمر قالب مولکولی برای اندازه گیری تنوفیلین
۱۹۴	۱-۱-۱ اهمیت و ضرورت اندازه گیری دقیق و انتخابی تنوفیلین
۱۹۵	۱-۱-۲ اهمیت و ضرورت اندازه گیری دقیق و انتخابی مورفین
۱۹۵	۱۰-۳ طراحی کامپیوتری پلیمر قالب مولکولی جهت اندازه گیری داروها
۱۹۸	۱۰-۱-۴ سنسور پلیمر قالب مولکولی
۱۹۹	۱۰-۱-۵ بکتر پلیمریزاسیون پلیمر قالب مولکولی برای شناسایی تنوفیلین
۲۰۰	۱۰-۱-۶ طراحی کامپوزیت پلیمر قالب مولکولی با انتخاب گری بالا جهت اندازه گیری داروی تنوفیلین
۲۰۱	۱۰-۱-۷ نتایج مربوط به ساخت کامپوزیت حاوی پلیمر در غیاب مولکول الگو در سطح الکتروکد کربن شیشه ای
۲۰۳	اصلاح شده با سدیم آلژینات نانولوله های کربنی چنددیواره
۲۰۴	۱۰-۱-۸ شناسایی پلیمر جهت تعیین مشخصات کامپوزیت با استفاده از روش میکروسکوپ الکترونی
۲۰۵	۱۰-۲-۱ بهینه سازی فاکتورهای موثر بر شدت پیک تنوفیلین
۲۰۵	۱۰-۲-۲ بررسی اثر نسبت سدیم آلژینات به نانولوله های کربنی چنددیواره
۲۰۶	۱۰-۲-۳ بررسی اثر نسبت منومر به مولکول هدف در محلول پیش پلیمریزاسیون
۲۰۷	۱۰-۲-۳-۱ بررسی اثر تعداد چرخه های الکتروپلیمریزاسیون
۲۰۹	۱۰-۲-۴ بررسی اثر PH بر اندازه گیری تنوفیلین
۲۰۹	۱۰-۲-۵ بررسی اثر سرعت روبش پتانسیل
۲۱۰	۱۰-۲-۶ حد تشخیص
۲۱۱	۱۰-۲-۷ انتخاب گری یا گزینش پذیری
۲۱۲	۱۰-۲-۸ آنالیز نمونه های حقیقی
۲۱۳	۱۰-۲-۹ کارایی الکتروکد اصلاح شده با پلیمر قالب مولکولی از نظر حد تشخیص و گستره خطای
۲۱۴	۱۰-۲-۱۰ کارایی الکتروکد اصلاح شده از نظر پایداری و تکرار پذیری و استفاده در نمونه های حقیقی
۲۱۴	۱۰-۲-۱۱ مقایسه حسگر پیشنهادی با سایر روش ها و مقالات
۲۱۵	۱۰-۳-۱ طراحی کامپیوتری پلیمر قالب مولکولی با انتخاب گری بالا جهت اندازه گیری داروی مورفین
۲۱۸	۱۰-۳-۱-۱ نتایج بهینه سازی فاکتورهای موثر بر شدت پیک مورفین
۲۱۸	۱۰-۳-۱-۲ نتایج مربوط به اثر نسبت منومر به مولکول هدف در محلول پیش پلیمریزاسیون
۲۱۸	۱۰-۳-۱-۳ نتایج مربوط به بررسی اثر تعداد چرخه های پتانسیل بر واکنش الکتروپلیمریزاسیون
۲۱۹	۱۰-۳-۱-۴ نتایج مربوط به بررسی اثر زمان غوطه ور شدن حسگر اصلاح شده در محلول حاوی مولکول هدف
۲۱۹	۱۰-۳-۱-۵ نتایج مربوط به بررسی اثر PH محلول مورفین بر میزان جذب
۲۲۰	۱۰-۳-۱-۵ نتایج مربوط به بررسی اثر سرعت روبش پتانسیل بر میزان جذب تنوفیلین
۲۲۱	۱۰-۳-۱-۶ تعیین اعتبار الکتروکد اصلاح شده

- ۲۲۱..... ۷-۱-۳-۱۰ بررسی گزینش پذیری الکتروود اصلاح شده حاوی پلیمر قالب مولکولی
- ۲۲۲..... ۸-۱-۳-۱۰ رسم منحنی درجه بندی و اندازه گیری حد تشخیص
- ۲۲۳..... ۹-۱-۳-۱۰ تعیین تکرارپذیری و پایداری الکتروود
- ۲۲۴..... ۱۰-۱-۳-۱۰ تجزیه نمونه های حقیقی
- ۲۲۴..... ۱۱-۳-۳-۱۰ کارایی الکتروود اصلاح شده با پلیمر قالب مولکولی از نظر حد تشخیص و گستره خطی
- ۲۲۵..... ۱۲-۱-۳-۱۰ کارایی الکتروود اصلاح شده از نظر پایداری و تکرارپذیری و استفاده در نمونه های حقیقی
- ۲۲۵..... ۱۳-۱-۳-۱۰ مقایسه حس گر پیشنهادی با سایر روشها و مقالات
- ۲۲۷..... منابع

مقدمه مولفین:

با توسعه روزافزون صنعت و فن آوری به خصوص ظهور انواع مواد و محصولات شیمیایی از داروها گرفته تا انواع سموم و آلاینده‌ها هر روز متخصصین شیمی تجزیه، سم‌شناسی تجزیه‌ای، کنترل فرآورده‌های سلامت محور و بسیاری از رشته‌های مرتبط دیگر را بر آن می‌دارد تا از روشهای هوشمندانه‌تر و در عین حال تخصصی‌تر برای ردیابی، جداسازی و تعیین مقدار آنالیت‌ها استفاده نمایند. یکی از روش‌هایی که در سالهای اخیر توجه بسیاری از محققین رشته‌های مختلف را به خود جلب نموده، استفاده از روشی شبیه آن چیزی است که بدن برای تولید آنتی‌بادی استفاده می‌کند. در روش تولید آنتی‌دی، بدن با استفاده از الگوی ساختمانی ملکول خارجی که به آن «آنتی‌ژن» اطلاق می‌شود، ملکول آنتی‌دی را به قالبی برای ملکول آنتی‌ژن است و به طور اختصاصی فقط قابلیت اتصال به ملکول خاص آنتی‌ژن خود را دارد تولید می‌کند. این ایده امروزه برای تولید انواعی از پلیمرها که در آنها ملکول آنالیت به عنوان الب مورد استفاده قرار می‌گیرد به کار رفته و بسیار توسعه یافته است. روشهای تولید پلیمرسی قالب مایه‌ای از وقتی که برای نخستین بار در دهه ۱۹۳۰ میلادی، توسط پولیاکو و همکارانش به صورت بسیار ابتدایی برای سیلیکا نضج گرفت تا وقتی که در دهه ۱۹۸۰ میلادی و بعد از آن تا به امروز دچار تحولات چشمگیر شده است.

قالب‌گیری ملکولی و ساخت پلیمرهای قالب ملکولی که بدان اشاره شد، در حیطه‌های بسیار متفاوتی شامل استخراج، خالص‌سازی، جداسازی و دارورسانی مورد استفاده قرار گرفته و تحقیقات در زمینه‌های مختلف به صورت بسیار گسترده در حال انجام است.

هدف اصلی این کتاب تهیه یک منبع فارسی ساده، روان و کاربردی برای محققین، دانشجویان و سایر کاربران عزیز در حیطه جداسازی و آماده‌سازی نمونه برای تعیین مقدار طیف وسیعی از ترکیبات، از داروها گرفته تا سموم و سایر آلاینده‌های زیست محیطی می‌باشد. در این کتاب سعی شده است تا به زبانی ساده و در عین حال علمی، مبانی پلیمرهای قالب ملکولی، روش‌های سبز در طراحی آنها از جمله مدل‌سازی و محاسبات ملکولی، طراحی آزمایش‌ها و روش‌های سنتز و تعیین خصوصیات آنها بیان شود.