

بسم الله الرحمن الرحيم

نانو ذرات مغناطیسی در جداسازی و استخراج

(سنتز، شناسایی و کاربرد در اندازه گیری و حذف آلاینده ها)

تألیف: حمید رشیدی نوده

دانشجوی دکتری نانو شیمی

مراکز پخش:

نام کتاب: نانو ذرات مغناطیسی در

جداسازی و استخراج: (سنتز، شناسایی

و کاربرد در اندازه گیری و حذف

آلاینده ها)

تألیف: حمید رشیدی نوده

ویراستار: شکوه پرهام

طرح جلد: طیبه عبدالله زاده

ناشر: انتشارات علوم و فنون پزشکی اهواز

ناظر فنی چاپ: آکادمی علمی صدرا

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۳

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

بها: ۱۲۰۰۰ تومان

(۱) اهواز-امانیه-خیابان سقراط غربی جنب مجتمع تصادفات
دادگستری-کوچه خاکسار-پلاک ۱۲۰.

تلفن تماس: ۳۳۳۳۳۸۶۵-۳۳۳۶۴۵۶۸ دورنگار

نشانی اینترنتی: www.olfo.ir & www.parsinbook.ir

پست الکترونیکی: olomofonon.pczshki@gmail.com

(۲) بهبهان-خیابان شهید نهایی-مجتمع ستاره شهر ط ۴- واحد ۷.

تلفن تماس: ۵۲۷۳۴۰۴۷ - دورنگار: ۵۲۷۳۴۶۱۴

نشانی اینترنتی: www.sadra-ac.ir

پست الکترونیکی: info@sadra-ac.ir

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از: زیراکس، بازنویسی، ضبط

کامپیوتری، تهیه CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی

از مؤلف ممنوع است. متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲

قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد

قانونی قرار می گیرند.

سرشناسه

رشیدی نوده، حمید، -۱۳۹۳

عنوان و نام پدیدآور : نانو ذرات مغناطیسی در جداسازی و استخراج: (سنتز، شناسایی و کاربرد

در اندازه گیری و حذف آلاینده ها) نویسنده حمیدرشیدی نوده.

مشخصات نشر : اهواز: انتشارات علوم و فنون پزشکی اهواز، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری : ۹۷ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۲۵-۷۷-۲

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

موضوع : نانو ذرات--خواص مغناطیسی

موضوع : آب--تصفیه--جداسازی ترکیب های آلی

موضوع : شیمی تجزیه

رده بندی کنگره : QC۱۷۱/۸ ۱۳۹۳ ۵۲۷۳۴۰۴۷

رده بندی دیویی : ۲۸۴/۶۱۰

شماره کتابشناسی ملی : ۳۷۲۱۹۴۵

با تشکر از آکادمی علمی صدرا نماینده انتشارات علوم و فنون پزشکی اهواز واقع در شهرستان بهبهان

با توجه به علاقه‌مندی زیاد پژوهش‌گران ایرانی به مبحث فناوری نانو و به روز بودن آن، بر خود لازم دیدم که یافته‌های پژوهشی نانو ذرات مغناطیسی را گردآوری کنم، باشد که برای ایران عزیزمان مفید واقع شود. در حالت کلی از مزایای نانو ذرات مغناطیسی می‌توان به تهیه آسان، کم هزینه، و غیرسمی بودن آن اشاره کرد. اما در بحث استخراج و جداسازی مهم‌ترین مزیت نانو ذرات مغناطیسی بازده بالای جذب و جمع‌آوری آسان آن‌ها از محیط‌های مایع با استفاده از یک آهنربای خارجی بدون نیاز به سانتریفیوژ، فیلتراسیون و تجهیزات پیشرفته می‌باشد.

قسمتی از مطالب این اثر، نتایج و یافته‌های پژوهشی مؤلف به مدت ۳ سال پژوهش در مقطع دکتری در دانشگاه صنعتی مالزی می‌باشد. در این کتاب نانو ذرات مغناطیسی از دیدگاه جذب بررسی شده و سعی شده فاصله تئوری با آزمایشگاهی کمتر گردد.

در فصل اول مقدمه مختصری از نانو ذرات مغناطیسی توضیح داده شده، در ادامه این فصل مروری بر پژوهش‌های انجام شده با استفاده از نانو ذرات مغناطیسی در حوزه استخراج و جذب (حذف) انواع آلاینده‌ها و آماده‌سازی نمونه‌های تجزیه‌ای اشاره شده است. محتوای این فصل در قالب دو مقاله^۱ پژوهشی در مجله آی اس آی پذیرفته شده است.

فصل دوم اشاره به ستر نانو ذرات مغناطیسی دارد و در ادامه فصل به انواع تکنیک‌ها و دستگاه‌های شناسایی نانو ذرات مغناطیسی به همراه مثال پرداخته می‌شود.

فصل سوم روش‌های آماده‌سازی نمونه برای آنالیز، با تکیه بر اصول استخراج فاز جامد کلاسیک و اصول استخراج فاز جامد مغناطیسی به طور مختصری توضیح داده شده است.

در فصل چهارم کاربرد عملی نانو ذرات مغناطیسی در استخراج فاز جامد برای تعیین آفت‌کش‌ها در آب مرحله به مرحله، به همراه همه نتایج و یافته‌های عملی مورد بررسی قرار گرفته است.

در فصل پنجم نیز کاربرد نانو ذرات مغناطیسی برای جذب سرب از آب بررسی شده است که به روش حذف فلزات سمی معروف می‌باشد. در ادامه این فصل همه یافته‌های عملی به همراه همه معادلات ایزوترم جذب، کینتیک و ترمودینامیک آورده شده است. به عقیده بنده

مطالب فصل چهارم می تواند برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری شیمی تجزیه که به مبحث کروماتوگرافی یا آماده سازی نمونه علاقمند هستند مفید واقع گردد، چرا که همه مراحل انجام یک پروژه تجزیه ای بررسی شده است. همچنین مطالب فصل پنجم برای دانشجویان مهندسی شیمی که به جداسازی و جذب علاقه دارند مفید خواهد بود.

از آنجا که مطالب این کتاب بدون اشکال و ایراد نیست، از همه خوانندگان، دانشجویان و اساتید عزیز خواهشمندیم همه کاستی ها و ایرادات این اثر را به همراه نظرات ارزشمندشان از طریق ایمیل^۱ به این جانب برسانند، حتماً در ویرایش های بعدی برطرف و به آن ها پرداخته خواهد شد، موفق و پیروز باشید.

حمید رشیدی نوده

دی ماه ۱۳۹۳

^۱ hamid_rashidi82@yahoo.com

فهرست مطالب

فصل ۱: مقدمه	۱
۱-۱. نانو ذرات مغناطیسی	۱
۲-۱. عامل دار کردن نانو ذرات مغناطیسی	۲
۳-۱. پژوهش های انجام شده با استفاده از نانو ذرات مغناطیسی	۴
فصل ۲: سنتز و شناسایی نانو ذرات مغناطیسی	۱۱
۱-۲. سنتز نانو ذرات مغناطیسی	۱۱
۲-۲. شناسایی نانو ذرات مغناطیسی	۱۲
۱-۲-۲. طیف سنجی پدیل فوریه-مادون قرمز	۱۲
۲-۲-۲. تفرق اشعه ایکس	۱۵
۳-۲-۲. طیف سنجی فوتوالکترون اشعه ایکس	۱۷
۴-۲-۲. دستگاه ردیاب نانو ذرات	۱۹
۵-۲-۲. میکروسکوپ الکترونی روبشی	۲۰
۶-۲-۲. میکروسکوپ الکترونی روبشی نشر میدانی	۲۲
۷-۲-۲. میکروسکوپ الکترونی عبوری	۲۴
۸-۲-۲. طیف سنجی پراش انرژی پرتو ایکس	۲۶
۹-۲-۲. اندازه گیری خواص مغناطیسی	۲۷
۱۰-۲-۲. روش گرما سنجی	۲۹
۱۱-۲-۲. طیف سنجی مرئی-فرا بنفش جامد	۳۱
فصل ۳: آماده سازی نمونه تجزیه ای	۳۳
۱-۳. مقدمه	۳۳
۲-۳. اصول استخراج فاز جامد	۳۴
۳-۳. اصول استخراج فاز جامد مغناطیسی	۳۶

فصل ۴: استخراج فاز جامد مغناطیسی با استفاده از جاذب نانو ذرات مغناطیسی اصلاح شده با گرافن برای تعیین آفت‌کش‌های کلردار در آب‌های زیست محیطی ۳۹

۴-۱. مقدمه ۳۹

۴-۲. تهیه جاذب مبتنی بر نانو ذرات مغناطیسی اصلاح شده با گرافن ۴۰

۴-۳. انتخاب دستگاه تجزیه‌ای و کالیبراسیون آن ۴۰

۴-۴. پروسه تجربی استخراج فاز جامد مغناطیسی ۴۶

۴-۵. روش تجربی بهینه کردن پارامترهای موثر بر استخراج ۴۶

۴-۵-۱. بحث اثر نوع حلال بر عمل‌کرد استخراج ۴۷

۴-۵-۲. بحث اثر حجم حلال بر عمل‌کرد استخراج ۴۷

۴-۵-۳. بحث اثر زمان استخراج بر عمل‌کرد استخراج ۴۸

۴-۵-۴. بحث اثر زمان واجذب آنالیت بر عمل‌کرد استخراج ۴۹

۴-۵-۵. بحث اثر مقدار جاذب بر عمل‌کرد استخراج ۵۰

۴-۵-۶. بحث اثر نمک بر عمل‌کرد استخراج ۵۱

۴-۵-۷. بحث اثر پی اچ (pH) بر عمل‌کرد استخراج ۵۲

۴-۵-۸. بحث اثر حجم نمونه بر عمل‌کرد استخراج ۵۳

۴-۶. ارزیابی روش استخراج با پارامترهای تجزیه‌ای ۵۴

۴-۷. آنالیز نمونه‌های حقیقی ۵۷

۴-۸. مکانیسم جذب ۵۹

فصل ۵: حذف فلز سمی سرب از آب با استفاده از نانو ذرات مغناطیسی بر پایه گرافن ۶۱

۵-۱. مقدمه ۶۱

۵-۲. روش جذب با جاذب مغناطیسی (حذف آلودگیها) ۶۲

۵-۳. تهیه جاذب ۶۲

۵-۴. تهیه محلول استاندارد سرب ۶۳

۵-۵. انتخاب دستگاه تجزیه‌ای و کالیبراسیون آن ۶۳

۵-۶. روش تجربی عمل جذب ۶۴

۷-۵	مطالعه اثر جرم جاذب بر روند جذب	۶۵
۸-۵	مطالعه اثر pH بر راندمان جذب	۶۶
۹-۵	بررسی عملی ظرفیت جذب	۶۷
۱-۹-۵	بررسی ایزوترم جذب	۶۸
۱۰-۵	بررسی عملی اثر زمان بر جذب	۷۱
۱-۱۰-۵	مطالعه معادلات سرعت	۷۲
۱۱-۵	بررسی عملی اثر دما بر جذب	۷۵
۱-۱۱-۵	مطالعه معادلات ترمودینامیک	۷۶
۷۹	فصل ۶: خلاصه	
۸۱	منابع	