

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده علوم پایه، گروه شیمی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

گرایش: شیمی کاربردی

عنوان:

کاربرد ۲-م تا کریلوئیل آمیدو بنزوئیک اسید به منظور جذب و حذف آلاینده ی
سرب II از نمونه ی محیط زیستی

استاد راهنما:

دکتر همایون احمد پناهی

استاد مشاور:

دکتر مهشید نیکپور نزهتی

پژوهشگر:

نیلوفر کفایتی

تابستان ۱۳۹۲

تقدیم به :

والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم، پدرم والاترین پشتیبان

زندگی، مادرم زیباترین واژه ی زندگی

خواهر و برادرم که عظمت رسیدن و تمام تجربه های یکتا و زیبای زندگی مدیون حضور گرم آنهاست.

تشکر و قدردانی :

شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این پایان نامه را به پایان برسانم.

از استاد بزرگوارم، جناب آقای دکتر همایون احمدپناهی و استاد مشاور ارجمندم سرکار خانم دکتر مهشید نیکپور نزهتی به خاطر سعه صدر و راهنمایی های سودمند و ارزشمند این دو بزرگوار صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم.

از استاد گرامی، سرکار خانم دکتر محبوبه منوچهری که زحمت داوری این پایان نامه را متقبل شدند نیز سپاسگذارم.

شایان ذکر است که این مجموعه خالی از ایراد نمیباشد. لذا پذیرای نظرات خوانندگانی که به این مجموعه دسترسی دارند خواهیم بود.

تعهد نامه اصالت پایان نامه کارشناسی ارشد

اینجانب نیلوفر کفایتی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته شیمی کاربردی با شماره دانشجویی ۹۰۰۷۵۳۲۳۴ اعلام می نمایم که کلیه مطالب مندرج در این پایان نامه با عنوان کاربرد ۲-متاکریلوئیل آمیدو بنزوئیک اسید به منظور جذب و حذف آلاینده ی سرب II از نمونه ی محیط زیستی حاصل کار پژوهشی خود بوده و چنانچه دستاوردهای پژوهشی دیگران را مورد استفاده قرار داده باشم ، طبق ضوابط و رویه های جاری ، آنرا ارجاع داده و در فهرست منابع و ماخذ ذکر نموده ام . علاوه بر آن تاکید می نماید که این پایان نامه قبلا برای احراز هیچ مدرک هم سطح ، پایین تر یا بالاتر ارائه نشده و چنانچه در هر زمان خلاف آن ثابت شود ، بدینوسیله متعهد می شوم ، در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام توسط دانشگاه ، بدون کوچکترین اعتراض آنرا بپذیرم .

نام و نام خانوادگی : نیلوفر کفایتی

تاریخ و امضاء :

به نام خدا نشور اخلاق پژوهش

بیاری از خداوند سبحان و اعتماد به این که عالم محض خداست و همواره ناظر بر اعمال انسان و به منظور پاس داشت مقام بلند دانش و پژوهش و نظریه اهمیت جایگاه دانشگاه در اعلاای فرهنگ و تمدن بشری، مادانشجویان و اعضاء هیات علمی و احدی دانشگاه آزاد اسلامی متعهد می گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت های پژوهشی مد نظر قرار داده و از آن تخلفی نکنیم:

- ۱- اصل برائت: التزام به برائت جویی از حرکون رفتار غیر حرفه ای و اعلام موضع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به شائبه های غیر علمی می آلائند.
- ۲- اصل رعایت انصاف و امانت: تعهد به اجتناب از حرکون جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار.
- ۳- اصل ترویج: تعهد به رواج دانش و اشتهاء نتایج تحقیقات و انتقال آن به همکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد.
- ۴- اصل احترام: تعهد به رعایت حریم ها و حرمت ها در انجام تحقیقات و رعایت جانب نقد و خودداری از حرکون حرمت شکنی.
- ۵- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهیدگان (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق.
- ۶- اصل رازداری: تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمان ها و کلیه افراد و نهاد های مرتبط با تحقیق.
- ۷- اصل حقیقت جویی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از حرکون پنهان سازی حقیقت.
- ۸- اصل مالکیت مادی و معنوی: تعهد به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه همکاران پژوهش.
- ۹- اصل منافع ملی: تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش.

بسمه تعالی

در تاریخ : ۱۳۹۲/۰۶/۱۸

دانشجوی کارشناسی ارشد آقای / خانم نیلوفر کفایتی از پایان نامه خود دفاع نموده و با
نمره ۱۸ به حروف هجده و با درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.

امضاء استاد راهنما

بسمه تعالی
دانشکده علوم پایه

(این چکیده به منظور چاپ در پژوهش نامه دانشگاه تهیه شده است)

| | | |
|---------------------------------|---------------|---|
| نام واحد دانشگاهی : تهران مرکزی | کد واحد : ۱۰۱ | کد شناسایی پایان نامه : ۱۰۱۳۰۳۰۳۹۱۲۰۱۲ |
|---------------------------------|---------------|---|

عنوان پایان نامه : کاربرد ۲-متاکریلوئیل آمیدو بنزوئیک اسید به منظور جذب و حذف آلاینده ی سرب II از نمونه ی محیط زیستی

| | |
|--|---|
| نام و نام خانوادگی دانشجو: نیلوفر کفایتی | تاریخ شروع پایان نامه : نیمسال دوم ۹۱-۹۲ |
| شماره دانشجویی : ۹۰۰۷۵۳۲۳۴ | تاریخ اتمام پایان نامه : نیمسال دوم ۹۱-۹۲ |
| رشته تحصیلی : شیمی کاربردی | |

استاد/ استادان راهنما : دکتر همایون احمد پناهی
استاد / استادان مشاور : دکتر مهشید نیکپور نزهتی

چکیده پایان نامه (شامل خلاصه ، اهداف، روش های اجرا و نتایج به دست آمده) :

تعیین فلزات سنگین به مقدار ناچیز که در نمونه های محیط زیستی وجود دارد در مطالعات با توجه به نیاز تضمین کیفیت خوب از آب برای هدفهای مختلف در حال افزایش است. در میان الگوهای پیش تغلیظ مختلف، استخراج فاز جامد یکی از الگوهای پیش تغلیظ چند عنصری بسیار تاثیر گذار میباشد. زیرا ساده، پر سرعت، و توانایی بدست آوردن یک فاکتور تغلیظ بالا را دارد. بنابراین این الگو برای تعیین سرب در آب رودخانه به وسیله ی طیف سنجی جذب اتمی شعله ای گسترش یافت. جاذب ۲-متاکریلوئیل آمیدو بنزوئیک اسید برای تعیین این عنصر و پیش تغلیظ استفاده شد. pH بهینه برای جذب، زمان هم خوردن، نوع شوینده تعیین ظرفیت، فاکتور پیش تغلیظ و سینتیک مورد بررسی قرار گرفت. ماکسیمم جذب برای سرب (II) در pH برابر ۶ اتفاق افتاد و زمان بهینه برای ماکسیمم جذب سرب (II) در ۶۰ دقیقه رخ داد. بهترین شوینده از مخلوط (HNO₃, HCl ۱M) به نسبت ۳:۱ برای جذب سرب (II) بدست آمد. این جاذب پلیمری برای استخراج فاز جامد ذرات بسیار ریز سرب (II) در نمونه های محیط زیستی نظیر رودخانه مورد استفاده قرار گرفت. راندمان برای استخراج سرب (II) در آب رودخانه در حدود ۱۰۰٪ بدست آمد. در نتیجه این پلیمر قابلیت خوبی برای جذب و حذف یون فلزات سنگین مانند سرب (II) از نمونه های محیط زیستی را دارد.

تاریخ و امضا:

مناسب است

نظر استاد راهنما برای چاپ در پژوهش نامه دانشگاه

مناسب نیست

فصل اول:

| | |
|----|---------------------------------------|
| ۲ | ۱-۱- چکیده |
| ۳ | ۲-۱- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق |
| ۵ | ۱-۲-۱- فلزات سنگین و آلودگی محیط زیست |
| ۷ | ۲-۲-۱- تاریخچه سرب |
| ۸ | ۳-۲-۱- سرب عنصر آلاینده محیط زیست |
| ۸ | ۴-۲-۱- کاربردهای سرب |
| ۹ | ۵-۲-۱- گونه های آلاینده سرب |
| ۱۰ | ۶-۲-۱- ترکیبات آلی سرب |
| ۱۱ | ۷-۲-۱- حداکثر تراکم مجاز سرب |
| ۱۱ | ۸-۲-۱- تاثیر سرب در محیط زیست |
| ۱۲ | ۹-۲-۱- تاثیرات سرب روی انسان |
| ۱۲ | ۱۰-۲-۱- تاثیر سرب در آلودگی گیاهان |
| ۱۳ | ۱۱-۲-۱- تاثیر سرب در آلودگی آبها |
| ۱۴ | ۱۲-۲-۱- علائم و آثار مسمومیت با سرب |
| ۱۵ | ۱۳-۲-۱- جانشینی برای تترا آلکیل سرب |
| ۱۵ | ۱۴-۲-۱- دفع سرب از بدن انسان |

- ۱۵-۲-۱- تشخیص آزمایشگاهی در مسمومیت سربی..... ۱۵
- ۱۶-۲-۱- معالجه مسمومیتهای سربی..... ۱۶
- ۱۶-۲-۱- روش های اندازه گیری سرب ۱۶
- ۱-۱۷-۲-۱- روش اسپکتروفتومتری ۱۶
- ۲-۱۷-۲-۱- روش اسپکترومتری جذب اتمی شعله ای (FAAS) ۱۶
- ۳-۱۷-۲-۱- روش اسپکترومتری جذب اتمی کوره گرافیتی (GFAAS)..... ۱۷
- ۴-۱۷-۲-۱- روشهای الکتروشیمیایی ۱۷
- ۵-۱۷-۲-۱- روشهای دیگر برای اندازه گیری سرب..... ۱۸

فصل دوم:

- ۱-۲-۱- تعریف استخراج فاز جامد (SPE) ۲۰
- ۱-۱-۲- مقایسه SPE با استخراج مایع - مایع..... ۲۱
- ۲-۱-۲- مقایسه بین SPE و HPLC ۲۳
- ۳-۱-۲- مزایای استخراج فاز جامد..... ۲۶
- ۴-۱-۲- خالص سازی رزین ها ۳۱
- ۵-۱-۲- جاذبهای پلیمری آلی..... ۳۱
- ۶-۱-۲- رزین های تشکیل دهنده کیلیت ۳۶
- ۷-۱-۲- مراحل چهارگانه استخراج فاز جامد..... ۳۷
- ۱-۷-۱-۲- ایجاد شرایط مناسب ۳۷

- ۳۹..... جذب سطحی ۲-۷-۱-۲
- ۴۰..... شستشو ۳-۷-۱-۲
- ۴۰..... شویش ۴-۷-۱-۲
- ۴۲..... انتخاب حلال به عنوان شوینده ۸-۱-۲
- ۴۲..... استخراج فاز جامد در مقیاس کوچک ۹-۱-۲
- ۴۴..... جذبهای مناسب در SPE ۱۰-۱-۲
- ۴۴..... جذبهای قطبی ۱-۱۰-۱-۲
- ۴۴..... جذبهای غیرقطبی ۲-۱۰-۱-۲
- ۴۵..... سیلیکاباند شده ۳-۱۰-۱-۲
- ۴۵..... کربن گرافیتی شده ۴-۱۰-۱-۲
- ۴۶..... طیف سنجی جذب اتمی ۲-۲
- ۴۹..... دستگاہوری جذب اتمی (AAS) ۱-۲-۲
- ۵۰..... منبع تابش ۲-۲-۲
- ۵۰..... لامپ کاتد توخالی ۱-۲-۲-۲
- ۵۱..... لامپ تخلیه بدون الکتروود ۲-۲-۲-۲
- ۵۲..... اتم ساز ۳-۲-۲-۲
- ۵۳..... شعله ۴-۲-۲-۲
- ۵۵..... مشعل ها ۵-۲-۲-۲
- ۵۶..... کوره ۶-۲-۲-۲

- ۵۸..... آشکارسازها ۷-۲-۲-۲
- ۶۰..... انتخاب طول موج ۸-۲-۲-۲
- ۶۰..... دستگاههای تک پرتوی و دو پرتوی ۹-۲-۲-۲
- ۶۱..... تداخلها در طیف سنجی جذب اتمی ۳-۲-۲
- ۶۲..... روش های تجزیه ای با طیف سنجی جذب اتمی ۴-۲-۲
- ۶۲..... تجزیه کیفی ۱-۴-۲-۲
- ۶۲..... تجزیه کمی ۲-۴-۲-۲
- ۶۴..... پلیمر ۳-۲
- ۶۵..... انواع پلیمر ۳-۲
- ۶۵..... رزین ها ۲-۳-۲
- ۶۶..... پلیمر مصنوعی ۳-۳-۲
- ۶۶..... پلیمرهای بلوری مایع ۱-۳-۳-۲
- ۶۶..... پلیمرهای زیست تخریب پذیر ۲-۳-۳-۲
- ۶۷..... پلی استایرن ۳-۳-۳-۲
- ۶۷..... لاستیکهای سیلیکون ۴-۳-۳-۲
- ۶۷..... لاستیکهای اورتان ۵-۳-۳-۲
- ۶۹..... ساختار پلیمرها ۴-۳-۲
- ۷۵..... پلیمریزاسیون رادیکالی ۵-۳-۲
- ۷۵..... پلیمریزاسیون کاتیونی ۶-۳-۲

- ۷۶..... پلیمریزاسیون آنیونی ۷-۳-۲
- ۷۶..... پلیمریزاسیون تراکمی ۸-۳-۲
- ۷۹..... انواع نامگذاری پلیمرها ۹-۳-۲
- ۷۹..... چیدمان مونومرها در زنجیره پلیمری ۱۰-۳-۲

فصل سوم :

- ۸۱..... مواد و وسایل ۱-۳-۱
- ۸۱..... تجهیزات و دستگاهها ۱-۱-۳
- ۸۱..... مواد شیمیایی مورد استفاده در روند آزمایش ۲-۱-۳
- ۸۳..... روش تحقیق ۲-۲-۳
- ۸۴..... روش آنالیز ۳-۳-۳
- ۸۴..... بررسی اثر pH محلول در جذب Pb^{2+} توسط رزین سنتز شده ۱-۳-۳
- ۸۶..... مرحله تعیین ظرفیت جاذب ۲-۳-۳
- ۸۷..... معادله جذب ایزوترم لانگمویر ۳-۳-۳
- ۸۹..... مرحله بهینه کردن زمان ۴-۳-۳
- ۹۰..... عملکرد رزین روی نمونه های واقعی ۴-۳-۳
- ۹۰..... نمونه آب رودخانه دارآباد ۱-۴-۳
- ۹۰..... نمونه آب رودخانه کشیل ۲-۴-۳

فصل چهارم:

- ۹۳..... بررسی طیف FT-IR ۱-۴-۱

- ۹۵.....۲-۴- نتایج حاصل از آنالیز عنصری CHN
- ۹۶.....۳-۴- نتایج مرحله تعیین pH بهینه به همراه منحنی
- ۹۸.....۴-۴- نتایج مرحله تعیین ظرفیت به همراه منحنی
- ۹۹.....۵-۴- نتایج نمودار لانگمویر
- ۱۰۱.....۶-۴- نتایج مرحله بهینه کردن زمان به همراه منحنی
- ۱۰۲.....۷-۴- بررسی جذب یون سرب توسط پلیمر سنتزی در شرایط آزمایشگاهی
- ۱۰۴.....۸-۴- نتایج حاصل از نمونه های واقعی
- ۱۰۵.....۹-۴- نتایج
- ۱۰۶.....۱۰-۴- پیشنهادات
- ۱۰۷.....۱۱-۴- فهرست منابع و ماخذ
- ۱۱۲.....چکیده انگلیسی

فهرست شکل ها

صفحه

عنوان

- ۳۸..... ۱-۲- شکل چهارمرحله استخراج فاز جامد
- ۳۹..... ۲-۲- شکل فعالسازی یک فاز C18 با هگزال نرمال
- ۴۹ ۳-۲- شکل اجزای اصلی یک طیف سنج جذب اتمی
- ۵۱..... ۴-۲- شکل ساختار لامپ کاتد توخالی
- ۵۲..... ۵-۲- شکل ساختار یک لامپ تخلیه بدون الکتروود
- ۵۶..... ۶-۲- شکل نمای یک مشعل پیش مخلوط کن
- ۵۸..... ۷-۲- شکل یک کوره گرافیت لوله ای
- ۶۱ ۸-۲- شکل ساختار یک طیف سنج جذب اتمی تک پرتو
- ۶۲ ۹-۲- شکل ساختار یک طیف جذب اتمی دو پرتوی
- ۷۰..... ۱۰-۲- شکل طریقه اتصال دو منومر بهم
- ۷۱..... ۱۱-۲- شکل انواع مختلف کنفیگوراسیون در اثر تغییر آرایش گروههای Z
- ۷۱..... ۱۲-۲- شکل مکانیزم تشکیل یک پلیمر افزایشی
- ۷۴..... ۱۳-۲- شکل واکنش پلیمریزاسیون جهت تشکیل کوپلیمر
- ۷۵..... ۱۴-۲- شکل تعدادی از آغازگرهای متداول برای انجام یک واکنش پلیمریزاسیون رادیکالی
- ۷۶..... ۱۵-۲- شکل مکانیزم تشکیل یک پلیمر کاتیونی

- ۱۶-۲- شکل مکانیزم تشکیل یک پلیمر آنیونی ۷۶
- ۱۷-۲- شکل مکانیزم پلیمریزاسیون تراکمی ۷۷
- ۱-۴- شکل طیف IR پلیمر ۲-متاکریلوئیل آمیدو بنزوئیک اسید ۹۳
- ۲-۴- دستگاه آنالیز عنصری CHN ۹۵

فهرست جدولها

| صفحه | عنوان |
|------|---|
| ۲۵ | ۱-۲- جدول مقایسه بین استخراج مایع- مایع، SPE و کروماتوگرافی مایع (LC) |
| ۳۰ | ۲-۲- جدول غلظت مواد آلاینده |
| ۳۳ | ۳-۲- جدول جاذبهای پلیمری برای روش جداسازی فاز جامد |
| ۳۴ | ۴-۲- جدول خواص فیزیکی و ظرفیت رسوخ رزینهای XAD برای کمپلکس مس (II) دی هیدروکسی اتیل دی تیوکربامات |
| ۴۸ | ۵-۲- جدول مراحل مهم در تاریخ اسپکترومتری جذب اتمی |
| ۵۴ | ۶-۲- جدول مشخصات برخی از شعله های متداول |
| ۷۲ | ۷-۲- جدول تعدادی از پلیمرهای افزایشی |
| ۷۸ | ۸-۲- جدول تعدادی از پلیمرهای تراکمی |
| ۸۵ | ۱-۳- جدول مواد به کار رفته جهت تهیه بافر با pH های مختلف |
| ۸۹ | ۲-۳- جدول نوع همدمایی برحسب R_L |
| ۹۴ | ۱-۴- جدول بررسی طیف FT-IR ۲-متا کریلوئیل آمیدو بنزوئیک اسید |
| ۹۵ | ۲-۴- جدول طیف CHN ۲-متا کریلوئیل آمیدو بنزوئیک اسید |
| ۹۶ | ۳-۴- جدول نتایج مرحله ی تعیین pH بهینه |
| ۹۷ | ۴-۴- میزان جذب توسط پلیمر سنتز شده در pH های مختلف |
| ۹۸ | ۵-۴- جدول غلظت سرب باقی مانده در محلول |
| ۹۸ | ۶-۴- جدول مقادیر نیترات سرب جذب شده توسط جاذب |

۴-۷- درصد اشباع جاذب در مقابل زمان..... ۱۰۱

۴-۸- جدول نتایج حاصل از عملکرد جاذب روی نمونه واقعی دار آباد با غلظت سرب اضافه شده

۰/۱ mg/L ۱۰۴

۴-۹- جدول نتایج حاصل از عملکرد جاذب روی نمونه واقعی کشپل با غلظت سرب اضافه شده

۰/۱ mg/L ۱۰۴

فهرست نمودارها

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ۹۷ | ۱-۴- نمودار بررسی اثر pH روی جذب یون Pb^{2+} |
| ۹۸ | ۲-۴- نمودار بررسی اثر pH روی جذب یون Pb^{2+} با شوینده مخلوط اسیدها..... |
| ۹۹ | ۳-۴- نمودار لانگمویر..... |
| ۱۰۲ | ۴-۴- نمودار بررسی اثر زمان بر روی جذب یون Pb^{2+} |

فصل اول