

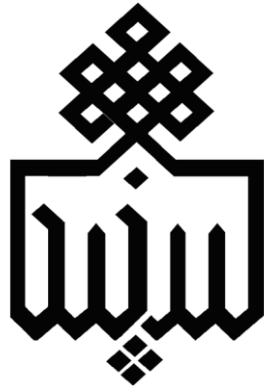
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام خداوند جان و خرد

کزین برتر اندیشه برنگذرد

خداوند نام و خداوند جای

خداوند روزی ده بهمهای



دانشگاه بیرجند
دانشکده علوم

پایان نامه دوره دکترای شیمی گرایش شیمی تجزیه (Ph.D)

عنوان :

کاربرد روشهای میکرواستخراج فاز جامد - مایع بر پایه استفاده از نانولوله های کربنی و تکنیک سل- ژل همراه با روش های کروماتوگرافی جهت پیش تغلیظ و اندازه گیری مقادیر ناچیز حشره کش ها و ترکیبات BTEX در نمونه های بیولوژیکی و زیست محیطی

استاد راهنما :

سرکار خانم دکتر زرین اسحاقی

استاد مشاور :

جناب آقای دکتر محمد سعید حسینی بجد

پژوهش و نگارش :

محمود ابراهیمی

زمستان ۱۳۹۰

استاد محترم خانم دکتر زرین اسحاقی

خواهشمند است نظر خود را در مورد رساله دکتری خانم / آقای محمود ابراهیمی دانشجوی رشته شیمی تجزیه تحت عنوان: کاربرد روشهای میکرواستخراج فاز جامد-مایع بر پایه استفاده از نانولوله های کربنی و تکنیک سل-ژل همراه با روشهای کروماتوگرافی جهت پیش تغلیظ و اندازه گیری مقادیر ناچیز حشره کش ها و ترکیبات BTEX در نمونه های بیولوژیکی و زیست محیطی

به راهنمایی خانم دکتر زرین اسحاقی با تکمیل جدول زیر اعلام فرمایید.

ملاحظات	نمره کسب شده	حداکثر نمره	معیارهای ارزشیابی	ردیف
	۷	۷	محتوا، سطح علمی ونحوه تنظیم و تدوین مطالب و اطلاعات و حسن نگارش	۱
	۶/۵	۶/۵	ابتکار عمل و نوآوری و داشتن ارزش علمی یا کاربردی	۲
	۶/۵	۶/۵	تسلط به موضوع و نحوه ارائه پایان نامه در جلسه دفاعیه	۳
	۲۰	۲۰	جمع	
میانگین نمره از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست				
نام و نام خانوادگی استاد راهنما: خانم دکتر زرین اسحاقی امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲				
اصلاحاتی که باید در ویرایش نسخه نهایی پایان نامه انجام گیرد				
		۲	نمره تشویقی مقاله	*۴

* نمره مورد ۴ توسط نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه اعلام می گردد.

میانگین نمره نهایی از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست				
نام و نام خانوادگی نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر نیک اختر امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲				

تذکر: ریاست هیأت داوران با استاد راهنما می باشد.

استاد محترم آقای دکتر محمد سعید حسینی بجد

خواهشمند است نظر خود را در مورد رساله دکتری خانم / آقای محمود ابراهیمی دانشجوی رشته شیمی تجزیه تحت عنوان: کاربرد روشهای میکرواستخراج فاز جامد-مایع بر پایه استفاده از نانولوله های کربنی و تکنیک سل-ژل همراه با روشهای کروماتوگرافی جهت پیش تغلیظ و اندازه گیری مقادیر ناچیز حشره کشها و ترکیبات BTEX در نمونه های بیولوژیکی و زیست محیطی

به راهنمایی خانم دکتر زرین اسحاقی با تکمیل جدول زیر اعلام فرمایید.

ردیف	معیارهای ارزشیابی	حداکثر نمره	نمره کسب شده	ملاحظات
۱	محتوا، سطح علمی ونحوه تنظیم و تدوین مطالب و اطلاعات و حسن نگارش	۷	۷	
۲	ابتکار عمل و نوآوری و داشتن ارزش علمی یا کاربردی	۶/۵	۶/۵	
۳	تسلط به موضوع و نحوه ارائه پایان نامه در جلسه دفاعیه	۶/۵	۶/۵	
	جمع	۲۰	۲۰	
<p>میانگین نمره از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست</p> <p>نام و نام خانوادگی مشاور: دکتر محمد سعید حسینی بجد امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲</p>				
اصلاحاتی که باید در ویرایش نسخه نهایی پایان نامه انجام گیرد				
*۴	نمره تشویقی مقاله	۲		

* نمره مورد ۴ توسط نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه اعلام می گردد.

<p>میانگین نمره نهایی از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست</p> <p>نام و نام خانوادگی نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر نیک اختر امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲</p>				
---	--	--	--	--

تذکر: ریاست هیأت داوران با استاد راهنما می باشد.

استاد محترم آقای دکتر ابراهیم قیامتی

خواهشمند است نظر خود را در مورد رساله دکتری خانم / آقای محمود ابراهیمی دانشجوی رشته شیمی تجزیه تحت عنوان: کاربرد روشهای میکرواستخراج فاز جامد-مایع بر پایه استفاده از نانولوله های کربنی و تکنیک سل-ژل همراه با روشهای کروماتوگرافی جهت پیش تغلیظ و اندازه گیری مقادیر ناچیز حشره کشها و ترکیبات BTEX در نمونه های بیولوژیکی و زیست محیطی

به راهنمایی خانم دکتر زرین اسحاقی با تکمیل جدول زیر اعلام فرمایید.

ردیف	معیارهای ارزشیابی	حداکثر نمره	نمره کسب شده	ملاحظات
۱	محتوا، سطح علمی ونحوه تنظیم و تدوین مطالب و اطلاعات و حسن نگارش	۷	۷	
۲	ابتکار عمل و نوآوری و داشتن ارزش علمی یا کاربردی	۶/۵	۶/۵	
۳	تسلط به موضوع و نحوه ارائه پایان نامه در جلسه دفاعیه	۶/۵	۶/۵	
	جمع	۲۰	۲۰	
میانگین نمره از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست				
نام و نام خانوادگی داور: دکتر ابراهیم قیامتی امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲				
اصلاحاتی که باید در ویرایش نسخه نهایی پایان نامه انجام گیرد				
*۴	نمره تشویقی مقاله	۲		

* نمره مورد ۴ توسط نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه اعلام می گردد.

میانگین نمره نهایی از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست

نام و نام خانوادگی نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر نیک اختر امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲

تذکر: ریاست هیأت داوران با استاد راهنما می باشد.

استاد محترم آقای دکتر حیدر رئیسی

خواهشمند است نظر خود را در مورد رساله دکتری خانم / آقای محمود ابراهیمی دانشجوی رشته شیمی تجزیه تحت عنوان: کاربرد روشهای میکرواستخراج فاز جامد-مایع بر پایه استفاده از نانولوله های کربنی و تکنیک سل-ژل همراه با روشهای کروماتوگرافی جهت پیش تغلیظ و اندازه گیری مقادیر ناچیز حشره کشها و ترکیبات BTEX در نمونه های بیولوژیکی و زیست محیطی

به راهنمایی خانم دکتر زرین اسحاقی با تکمیل جدول زیر اعلام فرمایید.

ملاحظات	نمره کسب شده	حداکثر نمره	معیارهای ارزشیابی	ردیف
	۷	۷	محتوا، سطح علمی ونحوه تنظیم و تدوین مطالب و اطلاعات و حسن نگارش	۱
	۶/۵	۶/۵	ابتکار عمل و نوآوری و داشتن ارزش علمی یا کاربردی	۲
	۶/۵	۶/۵	تسلط به موضوع و نحوه ارائه پایان نامه در جلسه دفاعیه	۳
	۲۰	۲۰	جمع	
<p>میانگین نمره از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست</p> <p>نام و نام خانوادگی داور: دکتر حیدر رئیسی امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲</p>				
اصلاحاتی که باید در ویرایش نسخه نهایی پایان نامه انجام گیرد				
		۲	نمره تشویقی مقاله	*۴

* نمره مورد ۴ توسط نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه اعلام می گردد.

<p>میانگین نمره نهایی از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست</p> <p>نام و نام خانوادگی نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر نیک اختر امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲</p>				
---	--	--	--	--

تذکر: ریاست هیأت داوران با استاد راهنما می باشد.

استاد محترم آقای دکتر محمود چمساز

خواهشمند است نظر خود را در مورد رساله دکتری خانم / آقای محمود ابراهیمی دانشجوی رشته شیمی تجزیه تحت عنوان: کاربرد روشهای میکرواستخراج فاز جامد-مایع بر پایه استفاده از نانولوله های کربنی و تکنیک سل-ژل همراه با روشهای کروماتوگرافی جهت پیش تغلیظ و اندازه گیری مقادیر ناچیز حشره کشها و ترکیبات BTEX در نمونه های بیولوژیکی و زیست محیطی

به راهنمایی خانم دکتر زرین اسحاقی با تکمیل جدول زیر اعلام فرمایید.

ردیف	معیارهای ارزشیابی	حداکثر نمره	نمره کسب شده	ملاحظات
۱	محتوا، سطح علمی ونحوه تنظیم و تدوین مطالب و اطلاعات و حسن نگارش	۷	۷	
۲	ابتکار عمل و نوآوری و داشتن ارزش علمی یا کاربردی	۶/۵	۶/۵	
۳	تسلط به موضوع و نحوه ارائه پایان نامه در جلسه دفاعیه	۶/۵	۶/۵	
	جمع	۲۰	۲۰	
میانگین نمره از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست				
نام و نام خانوادگی داور: دکتر محمود چمساز امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲				
اصلاحاتی که باید در ویرایش نسخه نهایی پایان نامه انجام گیرد				
*۴	نمره تشویقی مقاله	۲		

* نمره مورد ۴ توسط نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه اعلام می گردد.

میانگین نمره نهایی از ۲۰: عددی: ۲۰ حرفی: بیست				
نام و نام خانوادگی نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر نیک اختر امضا: تاریخ: ۹۰/۱۱/۱۲				

تذکر: ریاست هیأت داوران با استاد راهنما می باشد.

تقدیر و تشکر

الحمد لله رب العالمین

پروردگارا، بر محمد (ص) و خاندانش درود فرست و سلامت دل های ما را در یاد عظمت خود و آسایش بدن هایمان را در شکر نعمت خود و گویایی زبان ما را، در توصیف عطاها و احسان خود قرار ده. سپاس خداوندی را که آفریننده جان و خرد و قلم است. او که روح عشق ورزی و حس حقیقت جویی را در آدمی به ودیعه نهاد و غزلی عاشقانه از استادی و شاگردی را سرود تا برای همیشه آیات جمال و کمال خود را در گوش ترنم نمایم. سپاس تو را ای استاد عزیز که در رکاب علم و صبوریت توانستم، برگ سبزی از کتاب آفرینش را بیاموزم و ورق زنم. سپاس فراوان از پدر، مادر و همسر عزیزم که موفقیت خود را مدیون محبت گرم و حمایت مجدانه آنان هستم.

همچنین بر خود لازم میدانم از استاد گرانقدر و صبور سر کار خانم دکتر زرین اسحاقی، که در تمام مراحل گردآوری این تحقیق، مجدانه و مشفقانه مرا یاری نموده اند، تقدیر و تشکر نمایم. همچنین از آقای دکتر محمد سعید حسینی بجد در جایگاه استاد مشاور کمال تقدیر و تشکر را دارم. سپاس از آقای مهندس آرمین اسکوئیان و تمامی دوستانی که مرا در این مسیر یاری نمودند. باشد که همت و تلاش خویش را همواره در مسیر صراط مستقیم و وصول به حقایق مطلق هستی بکار گیرم و تنها حاصلمان از قلم، سلوک باشد و صداقت.

خداوند یار و پشتیبان باد

تقدیم به :

همسر و فرزندانم

تقدیم به :

اساتید بزرگوار و ارجمندم

بخش تئوری

فصل اول

۱	روش های میکرواستخراج	
۲	آماده سازی نمونه	۱-۱
۳	استخراج فاز جامد	۱-۱-۱
۴	روش های میکرواستخراج	۲-۱-۱
۵	میکرواستخراج با فاز جامد (SPME)	۱-۲-۱-۱
۶	مراحل SPME	۱-۱-۲-۱-۱
۶	مزایا و معایب میکرواستخراج با فاز جامد	۲-۱-۲-۱-۱
۸	شیوه های کاربردی SPME	۳-۱-۲-۱-۱
۱۰	انتخاب شیوه کاربرد SPME	۳-۱-۲-۱-۱
۱۱	انواع فیبرهای SPME	۴-۱-۲-۱-۱
۱۲	انواع فیبرهای SPME تجارتي	۵-۱-۲-۱-۱
۱۴	قوانین SPME	۶-۱-۲-۱-۱
۱۵	سایر روش های میکرو استخراج فاز جامد	۷-۱-۲-۱-۱
۱۵	میکرو استخراج جذب سطحی استوانه چرخان (SBSE)	۱-۷-۱-۲-۱-۱
۱۶	میکرواستخراج توسط سرنگ انباشته (MEPS)	۲-۷-۱-۲-۱-۱
۱۷	روش های میکرواستخراج با فاز مایع (LPME)	۲-۲-۱-۱
۱۸	برخی از شیوه های میکرواستخراج فاز مایع	۳-۲-۱-۱
۱۸	میکرواستخراج با قطره (SD-LPME)	۱-۳-۲-۱-۱
۲۰	LPME با استفاده از سیستم دو فازی	۲-۳-۲-۱-۱
۲۱	LPME با استفاده از سیستم سه فازی	۳-۳-۲-۱-۱
۲۳	میکرواستخراج مستقیم با قطره معلق در محلول (DSDME)	۴-۳-۲-۱-۱
۲۴	میکرواستخراج در فضای فوقانی (HS-SDME)	۵-۳-۲-۱-۱
۲۶	میکرواستخراج فاز مایع با استفاده از غشای فیبر توخالی (HF-LPME)	۶-۳-۲-۱-۱
۲۷	اصول روش HF-LPME در حالت استاتیک	۱-۶-۳-۲-۱-۱

فصل دوم

تکنولوژی سل-ژل و کاربرد های آن

۳۲	..... مراحل فرایند سل-ژل	۱-۲
۳۳	..... روش های تولید سل-ژل	۲-۲
۳۴	..... انواع ژل	۳-۲
۳۵	..... فرآیند سل-ژل	۴-۲
۳۸	..... مزایای روش سل-ژل	۵-۲
۳۹	..... معایب روش سل-ژل	۶-۲
۳۹	..... کاربرد تکنولوژی سل-ژل در میکرو استخراج	۷-۲
۴۱	..... شیمی سل-ژل	۸-۲

فصل سوم

کاربرد- نانو تکنولوژی در استخراج

۴۴	..... کاربرد نانو ذرات در روش های استخراج	۱-۳
۴۴	..... ساختار نانولوله های کربنی	۲-۳
۴۸	..... کاربرد نانو ذرات TiO_2 در استخراج	۳-۳
۴۹	..... کاربرد نانو ذرات SiO_2	۴-۳

فصل چهارم

کاربرد مایعات یونی در استخراج

۵۱	..... مزایای مایعات یونی	۱-۴
۵۳	..... کاربرد مایعات یونی در فرایندهای شیمیایی	۲-۴
۵۴	..... روش های تهیه مایعات یونی	۳-۴
۵۴	..... کاربرد مایعات یونی در استخراج	۴-۴

فصل پنجم

کلیاتی در مورد داروهای حشره کش و BTEX

۵۹	..... آفت کش ها	۱-۵
۵۹	..... تاریخچه استفاده از آفت کش ها	۱-۱-۵
۵۹	..... نسل اول آفت کش ها	۱-۱-۱-۵
۶۰	..... نسل دوم آفت کش ها	۲-۱-۱-۵
۶۰	..... نسل سوم آفت کش ها	۳-۱-۱-۵
۶۱	..... طبقه بندی آفت کش ها	۲-۱-۵
۶۱	..... طبقه بندی بر اساس موارد استفاده شامل	۱-۲-۱-۵
۶۱	..... تقسیم بندی سموم بر اساس نحوه ورود آنها به داخل بدن	۲-۲-۱-۵
۶۲	..... تقسیم بندی آفت کش ها بر اساس عملکرد	۳-۲-۱-۵
۶۳	..... رده بندی سموم بر اساس نوع مسمومیت و LD_{50}	۴-۲-۱-۵
۶۴	..... رده بندی سموم بر اساس سمیت پوست	۵-۲-۱-۵

۶۵	..... حشره کش های آلی فسفره	۳-۱-۵
۶۶	..... معرفی آفت کش های مورد بررسی	۴-۱-۵
۶۶	..... فنیتریتیون	۱-۴-۱-۵
۶۷	..... مالاتیون	۲-۴-۱-۵
۶۸	..... دیازینون	۳-۴-۱-۵
۶۹	..... تری دیمورف	۴-۴-۱-۵
۷۰	..... فوزالون	۵-۴-۱-۵
۷۰	..... فنوالرات	۶-۴-۱-۵
۷۱	..... BTEX	۲-۵
۷۱	..... ویژگی ها، کاربردها و مضرات آن	۱-۲-۵
۷۲	..... نحوه ورود ترکیبات BTEX به محیط زیست	۲-۲-۵
۷۴	..... مضرات ترکیبات BTEX برای انسان	۳-۲-۵

بخش تجربی

فصل اول

بهینه سازی روش میکرو استخراج فاز جامد با فیبر متخلخل بر پایه سل-ژل تقویت شده با نانو لوله های کربنی جهت استخراج و تعیین مقادیر بسیار ناچیز ترکیبات BTEX در موی انسان و نمونه های آبی همراه با کروماتوگرافی گازی

۷۷	..... تجهیزات دستگاهی و وسایل مورد استفاده	۱-۱
۷۷	..... دستگاه ها	۱-۱-۱
۷۸	..... وسایل مورد استفاده	۲-۱-۱
۷۹	..... شرایط دستگاه کروماتو گراف گازی (GC)	۳-۱-۱
۸۰	..... مواد شیمیایی و حلال های مورد استفاده	۲-۱
۸۰	..... آماده سازی و تهیه محلول های استاندارد و روزانه	۱-۲-۱
۸۱	..... نمونه های حقیقی	۳-۱
۸۱	..... آماده سازی نمونه های حقیقی	۱-۳-۱
۸۱	..... تهیه نمونه های مو	۲-۳-۱
۸۲	..... هضم بافت مو	۳-۳-۱
۸۲	..... تهیه آزمونه	۴-۱
۸۲	..... انتخاب روش جداسازی و شناسایی نمونه های مورد آزمون	۵-۱
۸۳	..... بهینه سازی دمای آشکارساز	۱-۵-۱
۸۴	..... بهینه سازی سرعت حجمی جریان گاز حامل	۲-۵-۱
۸۴	..... مراحل ساخت سل-ژل مسلح به نانو لوله کربنی	۶-۱
۸۴	..... فرایند سل-ژل	۱-۶-۱
۸۹	..... عوامل موثر بر فرایند سل-ژل	۲-۶-۱
۸۹	..... محیط اسیدی	۱-۲-۶-۱
۹۰	..... نسبت $Si(OR)_4/H_2O$	۲-۲-۶-۱

۹۰	..... اثر کاتالیست اسیدی و بازی در تراکم	۳-۲-۶-۱
۹۴	..... تهیه سل-ژل مورد بررسی	۳-۶-۱
۹۵	..... فعال سازی نانو لوله های کربنی چند دیواره خام	۷-۱
۹۹	..... آماده سازی فیبر های پلی پروپیلنی	۸-۱
۱۰۰	..... تهیه فیبر استخراج	۹-۱
۱۰۰	..... فرایند استخراج	۱۰-۱
۱۰۱	..... بحث و بررسی نتایج	۱۱-۱
	کاربرد تکنیک جدید میکرواستخراج فاز جامد ادغامی سل-ژل و نانو لوله کربنی عامل	۱-۱۱-۱
۱۰۱	..... دار شده در فیبر توخالی	
۱۰۲	..... بهینه سازی شرایط میکرو استخراج	۲-۱۱-۱
۱۰۲	..... حلال آلی (فاز واجذب کننده)	۱-۲-۱۱-۱
۱۰۳	..... بررسی اثر سرعت هم زدن	۲-۲-۱۱-۱
۱۰۴	..... بررسی اثر زمان استخراج اولیه (T_1)	۳-۲-۱۱-۱
۱۰۶	..... بررسی اثر زمان واجذب (T_2)	۴-۲-۱۱-۱
۱۰۷	..... مقدار نانو لوله کربنی عامل دار شده	۵-۲-۱۱-۱
۱۰۷	..... اثر حجم فازها بر استخراج	۶-۲-۱۱-۱
۱۰۹	..... رسم منحنی کالیبراسیون	۳-۱۱-۱
۱۱۲	..... تعیین پارامترهای آماری، فاکتور تغلیظ و بازیابی نمونه های مورد آزمون	۴-۱۱-۱
۱۱۳	..... ارقام شایستگی روش	۱۲-۱
۱۱۳	..... محدوده خطی منحنی کالیبراسیون	۱-۱۲-۱
۱۱۴	..... حد تشخیص (LOD)	۲-۱۲-۱
۱۱۵	..... دقت (%RSD)	۳-۱۲-۱
۱۱۶	..... بازیافت نسبی روش (RR%)	۴-۱۲-۱
۱۱۸	..... محاسبه فاکتور تغلیظ (EF)	۵-۱۲-۱
۱۲۰	..... ارزیابی آماری به روش کمومتریکس	۱۳-۱
۱۲۴	..... تجزیه نمونه های حقیقی	۱۴-۱
۱۲۵	..... نتیجه گیری	۱۵-۱
۱۲۶	..... پیشنهادات	۱۶-۱

فصل دوم

کاربرد روش میکرواستخراج فاز مایع بوسیله فیبر توخالی همراه با کروماتوگرافی گازی در پیش تغلیظ و اندازه گیری داروهای حشره کش

۱۲۸	..... دستگاه ها و وسایل مورد استفاده	۱-۲
۱۲۸	..... مواد شیمیایی و حلال های مورد استفاده	۲-۲
۱۲۹	..... آماده سازی و تهیه محلول های استاندارد و روزانه	۳-۲
۱۲۹	..... شرایط دستگاه کروماتوگراف گازی (GC)	۴-۲
۱۳۰	..... تهیه نمونه	۵-۲
۱۳۱	..... انتخاب روش جداسازی و شناسایی نمونه های مورد آزمون	۶-۲

۱۳۱	..... بهینه‌سازی سرعت حجمی جریان گاز حامل	۱-۶-۲
۱۳۱	..... فرآیند میکرواستخراج با فیبر تو خالی	۷-۲
۱۳۳	..... عوامل موثر بر فرآیند میکرواستخراج حشره کش ها	۸-۲
۱۳۳	..... حلال آلی (فاز گیرنده)	۱-۸-۲
۱۳۴	..... اثر pH بر استخراج	۲-۸-۲
۱۳۵	..... اثر زمان بر استخراج	۳-۸-۲
۱۳۶	..... اثر سرعت هم زدن	۴-۸-۲
۱۳۶	..... اثر دما	۵-۸-۲
۱۳۷	..... بحث و بررسی نتایج	۹-۲
۱۳۷	..... بهینه سازی شرایط میکرواستخراج با فیبر تو خالی	۱-۹-۲
۱۳۷	..... اثر pH نمونه آبی بر راندمان میکرواستخراج با فیبر تو خالی	۱-۱-۹-۲
۱۳۸	..... اثر حلال آلی استخراج کننده بر میکرواستخراج با فیبر تو خالی	۲-۱-۹-۲
۱۴۰	..... اثر زمان بر فرایند میکرواستخراج توسط فیبر تو خالی	۳-۱-۹-۲
۱۴۱	..... اثر سرعت همزدن بر فرآیند میکرواستخراج با فیبر تو خالی	۴-۱-۹-۲
۱۴۲	..... اثر دما بر فرایند میکرواستخراج با فیبر تو خالی	۵-۱-۹-۲
۱۴۳	..... رسم منحنی کالیبراسیون	۱۰-۲
۱۴۵	..... تعیین پارامترهای آماری، فاکتور تغلیظ و بازیابی نمونه های مورد آزمون	۱۱-۲
۱۴۶	..... ارقام شایستگی روش	۱۲-۲
۱۴۶	..... محدوده خطی منحنی کالیبراسیون	۱-۱۲-۲
۱۴۶	..... حد تشخیص (LOD)	۲-۱۲-۲
۱۴۷	..... دقت (RSD%)	۳-۱۲-۲
۱۴۷	..... بازیافت نسبی روش (RR%)	۴-۱۲-۲
۱۴۸	..... فاکتور تغلیظ (EF)	۵-۱۲-۲
۱۵۰	..... تجزیه نمونه حقیقی	۱۳-۲
۱۵۰	..... نمونه آبی	۱-۱۳-۲
۱۵۲	..... نتیجه گیری	۱۴-۲
۱۵۲	..... پیشنهادات و نگرشی بر آینده تحقیق	۱۵-۲

فصل سوم

استخراج و اندازه گیری حشره کشهای اورگانوفسفره در نمونه های حقیقی به روش جدید میکرواستخراج فاز جامد بر پایه تکنیک سل - ژل مسلح به نانو ذرات و مایع یونی و با کروماتوگرافی مایعی

۱۵۴	..... تجهیزات دستگاهی و وسایل مورد استفاده	۱-۳
۱۵۴	..... دستگاه ها	۱-۱-۳
۱۵۵	..... وسایل مورد استفاده	۲-۱-۳
۱۵۵	..... مواد شیمیایی و حلال های مورد استفاده	۲-۳
۱۵۶	..... نمونه های حقیقی	۳-۳
۱۵۶	..... آماده سازی نمونه های حقیقی	۱-۳-۳
۱۵۷	..... هضم ماتریکس نمونه حقیقی	۲-۳-۳

۱۵۷	تهیه محلول های استاندارد	۴-۳
۱۵۸	انتخاب روش جداسازی و شناسایی نمونه های مورد آزمون	۵-۳
۱۶۰	آزمایشهای مقدماتی	۶-۳
۱۶۰	تعیین طول موج ماکزیمم در اندازه گیری آفت کش ها	۱-۶-۳
۱۶۱	انتخاب حلال فاز متحرک	۲-۶-۳
۱۶۲	بررسی اثر ترکیب درصد فاز متحرک	۳-۶-۳
۱۶۷	مراحل آماده سازی فیبر تو خالی و فعال سازی نانولوله های کربنی چند دیواره خام	۷-۳
۱۶۷	مراحل ساخت سل-ژل مسلح به نانو لوله کربنی عامل دار شده همراه با مایع یونی	۸-۳
۱۶۸	روش تهیه سل-ژل	۱-۸-۳
۱۶۹	آمین دار کردن نانو لوله های کربنی عامل دار اسیدی	۲-۸-۳
۱۷۰	نانو ذرات SiO_2 و TiO_2, MgO	۳-۸-۳
۱۷۱	انجام آزمایشات و بحث و بررسی نتایج	۹-۳
۱۷۲	آماده سازی فیبر	۱-۹-۳
۱۷۳	فرایند استخراج	۱۰-۳
۱۷۳	بهینه سازی شرایط میکرو استخراج	۱۱-۳
۱۷۴	حلال واجذب	۱-۱۱-۳
۱۷۵	بررسی اثر pH	۲-۱۱-۳
۱۷۶	بررسی اثر سرعت هم زدن	۳-۱۱-۳
۱۷۷	بررسی اثر زمان استخراج اولیه (T_0)	۴-۱۱-۳
۱۷۸	اثر نوع نانو ذره بر استخراج	۵-۱۱-۳
۱۸۲	اثر حجم فازها بر استخراج و بررسی اثر رقت	۶-۱۱-۳
۱۸۳	اثر مقدار مایع یونی روی راندمان استخراج	۷-۱۱-۳
۱۸۴	رسم منحنی کالیبراسیون	۱۲-۳
۱۸۷	تعیین پارامترهای آماری و فاکتور تغلیظ و بازیابی نسبی نمونه های مورد آزمون	۱۳-۳
۱۸۸	ارقام شایستگی روش	۱۴-۳
۱۸۸	محدوده خطی منحنی کالیبراسیون	۱-۱۴-۳
۱۸۸	حد تشخیص (LOD)	۲-۱۴-۳
۱۸۹	دقت (%RSD)	۳-۱۴-۳
۱۸۹	بازیافت نسبی روش (RR%)	۴-۱۴-۳
۱۹۰	محاسبه فاکتور تغلیظ	۵-۱۴-۳
۱۹۱	تجزیه نمونه های حقیقی	۶-۱۴-۳
۱۹۴	نتیجه گیری	۱۵-۳
۱۹۶	پیشنهادات	۱۶-۳

فصل چهارم

طراحی و کاربرد هتروپلی اسیدها بر پایه مایع یونی در محیط سل-ژل در اندازه گیری
حشره کش های اورگانو فسفره به روش میکرو استخراج فاز جامد و کروماتوگرافی مایع

۱۹۸	..... تجهیزات دستگاهی	۱-۴
۱۹۹	..... واکنشگرها، مواد شیمیایی و معرف ها	۲-۴
۱۹۹	..... نمونه های حقیقی	۳-۴
۲۰۰	..... هضم ماتریکس نمونه حقیقی	۱-۳-۴
۲۰۰	..... تهیه محلول های استاندارد	۴-۴
۲۰۰	..... انتخاب روش جداسازی و شناسایی نمونه های مورد آزمون	۵-۴
۲۰۲	..... آزمایش های مقدماتی	۶-۴
۲۰۲	..... تعیین طول موج ماکزیمم در اندازه گیری حشره کش ها و انتخاب حلال فاز متحرک	۱-۶-۴
۲۰۲	..... مراحل ساخت مایع یونی ببر اساس هترو پلی اسید کگین	۲-۶-۴
۲۰۵	..... مراحل ساخت سل-ژل مسلح به مایع یونی بر پایه کگین	۷-۴
۲۰۵	..... روش تهیه سل - ژل	۱-۷-۴
۲۰۶	..... فرایند استخراج	۸-۴
۲۰۸	..... بحث و بررسی نتایج	۹-۴
	کاربرد تکنیک جدید میکرواستخراج فاز جامد ادغامی سل-ژل، مایع یونی بر پایه	۱-۹-۴
۲۰۸	..... کگین در فیبر توخالی	
۲۰۹	..... مراحل آزمون	۲-۹-۴
۲۰۹	..... بهینه سازی شرایط میکرو استخراج	۳-۹-۴
۲۰۹	..... حلال آلی (فاز واجذب کننده)	۱-۳-۹-۴
۲۱۰	..... بررسی اثر pH	۲-۳-۹-۴
۲۱۱	..... بررسی اثر سرعت هم زدن	۳-۳-۹-۴
۲۱۲	..... بررسی اثر زمان استخراج اولیه (T _۱)	۴-۳-۹-۴
۲۱۳	..... اثر حجم فازها بر استخراج و بررسی اثر رقت	۵-۳-۹-۴
۲۱۴	..... اثر مقدار مایع یونی روی راندمان استخراج	۶-۳-۹-۴
۲۱۵	..... رسم منحنی کالیبراسیون	۱۰-۴
۲۲۰	..... تعیین پارامترهای آماری، فاکتور تغلیظ و بازیابی نمونه های مورد آزمون	۱۱-۴
۲۲۱	..... ارزیابی آماری روش	۱۲-۴
۲۲۱	..... محدوده خطی منحنی کالیبراسیون	۱-۱۲-۴
۲۲۱	..... حد تشخیص (LOD)	۲-۱۲-۴
۲۲۲	..... دقت (%RSD)	۳-۱۲-۴
۲۲۲	..... بازیافت نسبی روش (RR%)	۴-۱۲-۴
۲۲۳	..... محاسبه فاکتور تغلیظ	۵-۱۲-۴
۲۲۴	..... تجزیه نمونه های حقیقی	۱۳-۴
۲۲۵	..... نتیجه گیری	۱۴-۴
۲۲۶	..... پیشنهادات	۱۵-۴
۲۲۷	..... منابع و مأخذ	
۲۴۰	..... چکیده انگلیسی	

فهرست اشکال و نمودارها

صفحه

بخش تئوری

فصل اول

۴	شمایی از انواع قالب های استخراج فاز جامد	۱-۱
۹	شمایی از روش مستقیم میکرواستخراج فاز جامد	۲-۱
۱۰	شمایی از روش فضای فوقانی میکرواستخراج فاز جامد	۳-۱
۱۰	شمایی از روش فیبر محافظت شده میکرواستخراج فاز جامد	۴-۱
۱۲	شمایی از دو نحوه نهش انواع فیبرهای میکرواستخراج فاز جامد	۵-۱
۱۳	مراحل میکرواستخراج فاز جامد	۶-۱
۱۵	شمایی از جاذب مورد استفاده در روش میکرو استخراج جذب سطحی استوانه چرخان	۷-۱
۱۶	شمایی از میکروسرنگ انباشته	۸-۱
۱۸	شمایی از مدل قطره	۹-۱
۲۰	میکرواستخراج با سیستم قطره (مدل میکرو سرنگ)	۱-۹-۱
۲۰	سیستم دو فازی میکرواستخراج مستقیم با قطره معلق در محلول	۱۰-۱
۲۱	شمای یک سیستم استخراج سه فازی مایع	۱۱-۱
۲۳	سیستم دو فازی میکرواستخراج مستقیم با قطره معلق در محلول	۱۲-۱
۲۵	میکرواستخراج در فضای فوقانی	۱۳-۱
۲۹	فازهای دهنده و گیرنده در روش HF-LPME (i) سیستم دو فازی (ii) سیستم سه فازی	۱۴-۱

فصل دوم

۳۵	مراحل فرایند تولید انواع ژل	۱-۲
----	-----------------------------------	-----

فصل سوم

۴۵	انواع نانولوله های کربنی الف - SWCNT ب- MWCNT	۱-۳
----	---	-----

فصل پنجم

۶۷	ساختمان شیمیایی فنیتریونیون	۱-۵
۶۸	ساختمان شیمیایی مالاتیون	۲-۵

۶۹	..... ساختمان شیمیایی دی آزینون	۳-۵
۶۹	..... ساختمان شیمیایی تری دیمورف	۴-۵
۷۰	..... ساختمان شیمیایی فوزالون	۵-۵
۷۱	..... ساختمان شیمیایی فنوالرات	۶-۵
۷۲	..... ترکیب درصد مواد تشکیل دهنده بنزین	۷-۵
۷۲	..... ترکیب درصد ترکیبات BTEX در بنزین	۸-۵

بخش تجربی

فصل اول

۷۹	..... ساختمان فیزیکی فیبریلی پروپیلن	۱-۱
۹۳	..... اثر کاتالیزگر اسیدی و بازی در مورفولوژی سل - ژل	۲-۱
۹۶	..... تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) از نانولوله-های کربنی	۳-۱
۹۷	..... طیف IR (a) نانو لوله های کربن خام (b) نانو لوله های عامل دار اسیدی	۴-۱
۱۰۰	..... تصاویر میکروسکوپ الکترونی بامقیاس (A) ۳ میکرومتر، (B) ۱۰ میکرومتر، (C) ۱۰۰ میکرومتر و (D) ۲۰۰ میکرومتر	۵-۱
۱۰۴	..... نمودار اثر سرعت هم زدن بر روی میزان استخراج	۶-۱
۱۰۵	..... نمودار بهینه سازی زمان استخراج اولیه	۷-۱
۱۰۸	..... نمودار اثر حجم فاز دهنده بر میزان استخراج ترکیبات BTEX	۸-۱
۱۱۱	..... نمودار منحنی کالیبراسیون آنالیت ها در نمونه های آبی و مو پس از استخراج	۹-۱
۱۱۷	..... کروماتوگرام نمونه حقیقی مو قبل از آلوده شدن (b) کروماتوگرام نمونه حقیقی مو بعد از آلوده شدن با محلول استاندارد ترکیبات BTEX با غلظت ۱/۰ میکروگرم بر میلی لیتر	۱۰-۱
۱۱۸	..... کروماتوگرام نمونه حقیقی پساب کارگاه نقاشی	۱۱-۱

فصل دوم

۱۳۸	..... نمودار اثر pH فاز دهنده بر روی میزان استخراج	۱-۲
۱۳۹	..... نمودار اثر حلال بر روی میزان استخراج	۲-۲
۱۴۰	..... نمودار اثر زمان بر روی میزان استخراج	۳-۲
۱۴۱	..... نمودار اثر سرعت هم زدن بر روی میزان استخراج	۴-۲
۱۴۲	..... اثر دما بر روی میزان استخراج	۵-۲
۱۴۴	..... نمودار منحنی کالیبراسیون دیازینون، مالاتیون و فنیتروتیون تحت شرایط بهینه پس از استخراج	۶-۲
۱۴۸	..... کروماتوگرام نمونه حقیقی آب شرب مشهود بعد از آلوده شدن با محلول استاندارد ترکیبات سه حشره کش با غلظت ۵۰ نانوگرم بر میلی لیتر	۷-۲

فصل سوم

۱۷۰	طیف IR نانولوله های کربنی عامل دار آمینی با اتیلن دی آمین	۱-۳
۱۷۵	نمودار اثر pH فاز دهنده روی میزان استخراج	۲-۳
۱۷۶	نمودار اثر سرعت هم زدن بر روی میزان استخراج	۳-۳
۱۷۷	نمودار اثر زمان استخراج بر روی میزان استخراج	۴-۳
۱۷۹	بهینه سازی نوع نانوذره، غلظت محلول آبی آفت کش ها	۵-۳
۱۸۰	طیف FT-IR نانو ذرات اکسید منیزیم	۶-۳
۱۸۱	تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سل-ژل مسلح به مایع یونی و نانولوله کربنی آمین دار شده	۷-۳
۱۸۳	نمودار اثر حجم فاز دهنده بر میزان استخراج	۸-۳
۱۸۴	تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سل-ژل مسلح به مایع یونی و نانو ذرات اکسید منیزیم	۹-۳
۱۸۵	منحنی کالیبراسیون محلول آبی آفت کش ها پس از استخراج	۱۰-۳
۱۸۶	منحنی کالیبراسیون نمونه مو آلوده شده به آفت کشها پس از استخراج	۱۱-۳
۱۹۲	کروماتوگرام نمونه مو کارگر فروشگاه آفت کش ها پس از استخراج در شرایط بهینه	۱۲-۳
۱۹۳	کروماتوگرام نمونه مو آزمایشگر اول پس از استخراج در شرایط بهینه	۱۳-۳
۱۹۳	کروماتوگرام نمونه مو آزمایشگر دوم پس از استخراج در شرایط بهینه	۱۴-۳
۱۹۴	کروماتوگرام نمونه آبی پس از استخراج در شرایط بهینه	۱۵-۳

فصل چهارم

۲۰۲	مراحل واکنش تهیه مایع یونی بر پایه کگین	۱-۴
۲۰۳	طیف IR (الف) کگین اولیه (ب) مایع یونی بر پایه کگین	۱-۱-۴
۲۱۰	نمودار اثر pH فاز دهنده روی میزان استخراج	۲-۴
۲۱۱	نمودار اثر سرعت همزدن بر روی میزان استخراج	۳-۴
۲۱۲	نمودار اثر زمان استخراج بر روی میزان استخراج	۴-۴
۲۱۳	نمودار اثر حجم فاز دهنده بر روی میزان استخراج	۵-۴
۲۱۵	تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سل-ژل مسلح به مایع یونی بر پایه کگین	۶-۴
۲۱۷	منحنی کالیبراسیون نمونه مو آلوده شده به حشره کش ها پس از استخراج	۷-۴
۲۱۹	منحنی کالیبراسیون محلول آبی حشره کش ها پس از استخراج	۸-۴