





دانشگاه اصفهان  
دانشکده‌ی علوم  
گروه شیمی

پایان نامه‌ی دکتری رشته شیمی گرایش آلی

**روشهای جدید برای سنتز مشتقات بازهای مانیک در حضور کاتالیست‌های اسیدی  
تثبیت شده بر روی نانو ذرات مغناطیسی**

استادان راهنما:

دکتر احمد رضا خسروپور

دکتر ایرج محمدپور-بلترک

استادان مشاور:

دکتر مجید مقدم

دکتر ولی‌ا... میرخانی

پژوهشگر:

مهدی شفیعی

مهر ماه ۱۳۹۱

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه اصفهان است

**سپاس**

خداوند متعال را به خاطر لطف و رحمتش

از پدر و مادرم، به خاطر دعا‌های خیرشان

از همسرم، به خاطر صبر و فداکاری و حمایت‌هایش

از اساتید راهنمای گرانقدرم جناب آقای دکتر احمدرضا خسروپور و جناب آقای دکتر ایرج

محمدپور به خاطر راهنمایی‌های ارزنده و کمک و تلاش فراوان در انجام کارهای پایان نامه

از اساتید مشاور محترم، جناب آقای دکتر مجید مقدم و جناب آقای دکتر والی..میرخانی به خاطر

کمک و یاری در انجام پایان نامه

از کلیه دانشجویان مقطع تحصیلات تکمیلی بویژه دانشجویان دکتری آلی به خاطر همکاری در

آزمایشگاه

تقدیم به

همسر مهربانم

و

فرزندان عزیزم

## چکیده

اساس این تحقیق بر پایه استفاده از راه کارهای سبز جهت سنتز برخی از بازهای مانیخ می باشد. در بین روش های زیست سازگار ارائه شده، استفاده از نانوکاتالیست های مغناطیسی، بخش اصلی را شامل می شود، زیرا به راحتی از محیط واکنش توسط یک آهن ربای خارجی قابل جداسازی می باشند. در این تحقیق برای اولین بار سنتز آمیدوآلکیل نفتول ها در حضور نانوکاتالیست های مغناطیسی مورد بررسی قرار گرفت.

در ابتدا تنگستوفسفریک اسید بر روی نانوذرات  $Fe_2O_3$  پوشیده با هیدروکسی آپاتیت، تثبیت شد و به عنوان کاتالیستی با کارایی بالا، پایدار و قابل باز چرخ، در سنتز آمیدوآلکیل نفتول ها به کار گرفته شد. این سیستم کاتالیستی دارای قابلیت جداسازی مغناطیسی بوده و به راحتی مورد استفاده مجدد قرار گرفت به طوری که پس از ۵ مرتبه کاهش محسوسی در فعالیت آن مشاهده نگردید.

سپس N-متیل ایمیدازولیوم هیدروژن سولفات به عنوان یک مایع یونی پروتیک بر روی نانوذرات مغناطیسی اکسید آهن سیلیکا پوش شده، تثبیت گردید. این نانوکاتالیست مغناطیسی برای سنتز آمیدوآلکیل نفتول ها تحت شرایط عاری از حلال استفاده شد. کاتالیست قابلیت جداسازی مغناطیسی را به خوبی از خود نشان داد و بدون کاهش محسوسی در فعالیت برای ۵ بار مورد استفاده مجدد قرار گرفت.

در ادامه، تاثیر یک مایع یونی دی کاتیونی جدید متصل شده به نانوذرات مغناطیسی اکسید آهن، به عنوان یک کاتالیست سبز و قوی در سنتز کارآمد آمیدوآلکیل نفتول ها مورد ارزیابی قرار گرفت. به دلیل خصلت مغناطیسی بالای کاتالیست، با یک آهن ربای خارجی قابل بازیافت بود. کاتالیست برای ۶ بار بدون کاهش چندانی در فعالیت، مورد استفاده مجدد واقع شد.

در بخش بعدی این پایان نامه، سنتز تک ظرفی سریع، کارآمد، ساده و سبز بازهای بتی ۱-آریل (۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو) متیل (نفتالن-۲-آل ها طی یک واکنش چند جزئی بین آریل آلدهیدها، ۲-نفتول و ۳-آمینو-۵-متیل ایزوآکسازول در آب به عنوان یک حلال زیست سازگار انجام شد. در این روش از به کارگیری کاتالیست های گران قیمت، حلال های سمی آلی یا شرایط بدون آب، اجتناب شد. همچنین محاسبات تئوری و مشاهدات تجربی نشان داد که با این روش می توان بازهای بتی بیس حاصل از ترفتال آلدهید و ایزوفتال آلدهید را به طور دیاستروگزین تهیه نمود.

همچنین سنتز تک ظرف دیاستروگزین بازهای بتی بیس جدید از طریق واکنش تراکمی دی هیدروکسی نفتالن، دو اکی والان آریل آلدهید و دو اکی والان ۳-آمینو-۵-متیل ایزوآکسازول انجام شد. تولید محصولات تقریباً به طور کامل و بدون استفاده از حلال یا کاتالیست صورت پذیرفت. شرایط واکنش خیلی ساده و جداسازی محصولات نیز آسان بود.

در بخش دیگر این پایان نامه بازهای بتی در سنتز ساده، کارآمد، زیست سازگار و دیاستروگزین ۱H-نفتول [۲،۱-۲،۱]e [۳،۱] اکسازین های جدید از طریق واکنش ۱-آریل (۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو) متیل (نفتالن-۲-آل ها به عنوان بازهای بتی و آریل آلدهیدها در حضور کاتالیست پاراتولون سولفونیک اسید تحت شرایط عاری از حلال، مورد استفاده قرار گرفت. تولید محصولات تقریباً کامل بود. شرایط واکنش خیلی ساده و جداسازی محصول نیز به راحتی انجام پذیر بود.

ب

در پایان این تحقیق، سنتز سریع، ساده و کارآمد  $1\text{H}$ -نفتو[ $1,2\text{-e}$ ][ $1,3$ ] اکسازین‌ها از طریق یک واکنش چهار جزئی تراکمی تک ظرف بین  $2$ -نفتول،  $3$ -آمینو- $5$ -متیل ایزوکسازول و آریل آلدهیدها، کاتالیست شده توسط بیسموت (III) تریفلات، انجام شد. واکنش به طور کاملاً ترجیحی نفتوکسازین‌های ترانس را تولید نمود.

**کلید واژه‌ها:** نانوذرات مغناطیسی، نانو کاتالیست مغناطیسی، مایع یونی، شیمی سبز، واکنش چند جزئی، باز مانیح، باز بتی، نفتوکسازین

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>فصل اول: مقدمه و تئوری</b>	
۱-۱- بازهای مانیک.....	۱
۱-۱-۱- واکنش مانیک.....	۱
۲-۱- بازهای بتی.....	۲
۱-۲-۱- واکنش بتی.....	۲
۲-۲-۱- سنتز بازهای بتی جدید با روش‌های گوناگون.....	۳
۳-۲-۱- خواص بیولوژیکی بازهای بتی.....	۶
۴-۲-۱- کاربرد بازهای بتی در شیمی نامتقارن.....	۸
۵-۲-۱- واکنش‌های باز بتی.....	۱۰
۳-۱-۳-۲- دی هیدرو- $H_1$ - نفتو [e-۲,۱][۳,۱] اکسازین‌ها.....	۱۲
۱-۳-۱- سنتز مشتقات ۳,۲- دی هیدرو- $H_1$ - نفتو [e-۲,۱][۳,۱] اکسازین‌ها.....	۱۳
۱-۱-۳-۱- ۳,۲- دی هیدرو-۲-آریل- $H_1$ - نفتو [e-۲,۱][۳,۱] اکسازین‌ها.....	۱۳
۲-۱-۳-۱- سنتز مشتقات ۳,۱- دی آریل ۳,۲- دی هیدرو- $H_1$ - نفتو [e-۲,۱][۳و۱] اکسازین.....	۱۴
۲-۳-۱- خواص بیولوژیکی ۳,۲- دی هیدرو- $H_1$ - نفتو [e-۲,۱][۳,۱] اکسازین‌ها.....	۱۵
۴-۱- آمیدو آلکیل نفتول‌ها.....	۱۶
۵-۱- نانوذرات مغناطیسی.....	۱۸
۱-۵-۱- خواص مغناطیسی.....	۱۹
۱-۱-۵-۱- منحنی پسماند مغناطیسی.....	۲۱
۲-۱-۵-۱- خاصیت سوپر پارامغناطیسی.....	۲۲
۲-۵-۱- روش‌های سنتز نانوذرات مغناطیسی.....	۲۳
۱-۲-۵-۱- هم رسوبی.....	۲۳
۲-۲-۵-۱- روش میکروامولسیون.....	۲۴
۳-۲-۵-۱- روش تجزیه حرارتی.....	۲۵
۴-۲-۵-۱- روش سلووترمال.....	۲۵
۳-۵-۱- پوشش‌دهی نانوذرات مغناطیسی.....	۲۶
۱-۳-۵-۱- پوشش‌های آلی.....	۲۷



۲۸-۱-۵-۳-۲ پوشش‌های معدنی ..... ۲۸

**عنوان** ..... **صفحه**

۲۹-۱-۵-۴ کاربردهای نانوذرات مغناطیسی ..... ۲۹

۲۹-۱-۵-۵ روش‌های متداول شناسایی نانوذرات مغناطیسی ..... ۲۹

۲۹-۱-۵-۱ اندازه و شکل ..... ۲۹

۳۰-۱-۵-۲ آنالیز ساختاری و عنصری ..... ۳۰

۳۰-۱-۵-۳ خواص مغناطیسی ..... ۳۰

۳۰-۱-۵-۴ شناسایی سطح ..... ۳۰

۳۱-۱-۶ معرفی برخی راه‌کارهای سبز جهت سنتز ترکیبات آلی ..... ۳۱

۳۱-۱-۶-۱ نانوکاتالیست ..... ۳۱

۳۱-۱-۶-۱-۱ نانوکاتالیست‌های مغناطیسی ..... ۳۳

۳۵-۱-۶-۲ واکنش‌های چند جزیبی عاری از حلال ..... ۳۵

۳۶-۱-۶-۳ واکنش‌های آلی در محیط آبی ..... ۳۶

۳۷-۱-۶-۴ هتروپلی‌اسیدها ..... ۳۷

۳۸-۱-۶-۴-۱ هتروپلی‌اسیدهای تثبیت شده ..... ۳۸

۳۹-۱-۶-۵ مایعات یونی ..... ۳۹

۳۹-۱-۶-۵-۱ مایعات یونی پروتیک ..... ۳۹

۴۰-۱-۶-۵-۲ مایعات یونی تثبیت شده ..... ۴۰

۴۱-۱-۶-۶ نمک‌های بیسموت (III) ..... ۴۱

### فصل دوم: بخش تجربی

۴۳-۱-۲ مواد اولیه و معرف‌های مورد استفاده ..... ۴۳

۴۳-۲-۲ دستگاه‌های مورد استفاده ..... ۴۳

۴۳-۲-۲-۱ تعیین نقطه ذوب ..... ۴۳

۴۳-۲-۲-۲ طیف سنج زیر قرمز (FT-IR) ..... ۴۳

۴۳-۲-۲-۳ طیف سنج جرمی ..... ۴۳

۴۴-۲-۲-۴ طیف سنج رزونانس مغناطیس هسته ..... ۴۴

۴۴-۲-۲-۵ حمام فرا صوت ..... ۴۴

۴۴-۲-۲-۶ میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM ..... ۴۴

۴۴-۲-۲-۷ میکروسکوپ الکترونی عبوری TEM ..... ۴۴

۴۴	..... اندازه‌گیری خواص مغناطیسی	۸-۲-۲
صفحه		عنوان
۴۴	..... CHNS	۹-۲-۲
۴۴	..... TG-DTG	۱۰-۲-۲
۴۴	..... ICP	۱۱-۲-۲
۴۵	..... XRD	۱۲-۲-۲
۴۵	.....	۳-۲-۲
۴۵	..... (Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )	۴-۲-۲
۴۵	..... (SPION)	۵-۲-۲
۴۶	..... (HApEI)	۶-۲-۲
	..... HPW@HApEI	۷-۲-۲
۴۷	.....	۸-۲-۲
۴۷	..... HPW@HApEI	۸-۲-۲
	.....	۱-۸-۲
۴۸	.....	۲-۸-۲
۴۸	.....	۳-۸-۲
	.....	۴-۸-۲
۴۸	..... HPW@HApEI	۵-۸-۲
	.....	۶-۸-۲
۴۹	.....	۷-۲-۲
۴۹	..... [Hmim]HSO <sub>4</sub> @SPION	۱۰-۲-۲
	.....	۱۱-۲-۲
	..... [Hmim]HSO <sub>4</sub>	۱-۱۱-۲
۵۰	.....	۲-۱۱-۲
	.....	۳-۱۱-۲
۵۱	.....	۴-۱۱-۲

عنوان	صفحه
۲-۱۱-۴- روش عمومی سنتز آمیدوآلکیل نفتول ها از آلدهیدهای مربوطه در حضور نانو کاتالیست مغناطیسی [Hmim]HSO <sub>4</sub> @SPION.....	۵۱
۲-۱۱-۵- بررسی بازچرخ نانو کاتالیست مغناطیسی [Hmim]HSO <sub>4</sub> @SPION در سنتز آمیدوآلکیل نفتول حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید.....	۵۱
۲-۱۲- تهیه ترکیب ۲-کلرو-۶،۴-بیس(۱-متیل-۳-ایمیدازولیوم)-۵،۳،۱-تری آزین دی کلرید (Cl-ACl <sub>2</sub> ) ۵۲	۵۲
۲-۱۳- تهیه نانو کاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub> حاصل از تثبیت (Cl-ACl <sub>2</sub> ) بر روی نانوذرات مگنتیت سیلیکا پوش شده.....	۵۲
۲-۱۴- سنتز آمیدوآلکیل نفتول ها در حضور نانو کاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub> .....	۵۳
۲-۱۴-۱- بهینه سازی مقدار تثبیت ACl <sub>2</sub> بر روی بستر SPION، در سنتز آمیدوآلکیل نفتول حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید.....	۵۳
۲-۱۴-۲- بهینه سازی مقدار کاتالیست در سنتز آمیدوآلکیل نفتول حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید.....	۵۳
۲-۱۴-۳- بهینه سازی دمای واکنش در سنتز آمیدوآلکیل نفتول حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید.....	۵۳
۲-۱۴-۴- روش عمومی سنتز آمیدوآلکیل نفتول ها از آلدهیدهای مربوطه در حضور نانو کاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub> .....	۵۴
۲-۱۴-۵- بررسی بازچرخ نانو کاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub> در سنتز آمیدوآلکیل نفتول حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید.....	۵۴
۲-۱۵-۱- سنتز ۱-[(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-آمینو)(آریل)متیل] نفتالن-۲-آل ها.....	۵۴
۲-۱۵-۲- انتخاب حلال مناسب در سنتز ۱-[(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-آمینو)(آریل)متیل] نفتالن-۲-آل حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید.....	۵۴
۲-۱۵-۲- بهینه سازی دمای واکنش در سنتز ۱-[(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-آمینو)(آریل)متیل] نفتالن-۲-آل حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید.....	۵۵
۲-۱۵-۳- روش عمومی سنتز ۱-[(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-آمینو)(آریل)متیل] نفتالن-۲-آل ها از آلدهیدهای مربوطه در آب.....	۵۵
۲-۱۶-۱- سنتز بیس [آریل](۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل آمینو)متیل] نفتالن دی آل ها.....	۵۵
۲-۱۶-۲- سنتز بیس [آریل](۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل آمینو)متیل] نفتالن دی آل حاصل از ۲-کلروبنزآلدهید و ۳،۲-دی هیدروکسی نفتالن در حلال های مختلف.....	۵۵

۲-۱۶-۲- سنتز بیس [آریل] (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل آمینو) متیل [ نفتالن دی حاصل از ۲-کلروبنزآلدهید و ۳،۲-دی هیدروکسی نفتالن تحت شرایط عاری از حلال در دماهای مختلف ..... ۵۵

عنوان صفحه

۲-۱۶-۳- روش عمومی سنتز بیس [آریل] (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل آمینو) متیل [ نفتالن دی آل ها از آلدهیدهای مربوطه تحت شرایط عاری از حلال ..... ۵۶

۲-۱۷-۲- سنتز ۲- (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل) -۳،۱-دی آریل -۳،۲-دی هیدرو-۱-هفتو [۲،۱]-  
[e] [۳،۱] آکسازین ها ..... ۵۶

۲-۱۷-۱- سنتز ۲- (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل) -۳،۱-دی آریل -۳،۲-دی هیدرو-۱-هفتو [۲،۱]-  
[e] [۳،۱] آکسازین حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید در حضور کاتالیست های مختلف تحت شرایط عاری از حلال. ۵۶

۲-۱۷-۲- سنتز ۲- (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل) -۳،۱-دی آریل -۳،۲-دی هیدرو-۱-هفتو [۲،۱]-  
[e] [۳،۱] آکسازین حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید در حضور مقادیر مختلف کاتالیست پاراتولوئن سولفونیک اسید

تحت شرایط عاری از حلال ..... ۵۶

۲-۱۷-۳- سنتز ۲- (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل) -۳،۱-دی آریل -۳،۲-دی هیدرو-۱-هفتو [۲،۱]-  
[e] [۳،۱] آکسازین حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید در حضور کاتالیست پاراتولوئن سولفونیک اسید در دماهای

مختلف تحت شرایط عاری از حلال ..... ۵۷

۲-۱۷-۴- روش عمومی سنتز ۲- (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل) -۳،۱-دی آریل -۳،۲-دی هیدرو-۱-هفتو [۲،۱]-  
[e] [۳،۱] آکسازین از آلدهیدهای مربوطه در حضور کاتالیست پاراتولوئن سولفونیک اسید تحت شرایط عاری از

حلال ..... ۵۷

۲-۱۸- تهیه کاتالیست بیسموت (III) تریفلات ..... ۵۷

۲-۱۹- سنتز تک ظرفی ۲- (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل) -۳،۱-دی آریل -۳،۲-دی هیدرو-۱-هفتو [۲،۱]-  
[e] [۳،۱] آکسازین ها ..... ۵۸

۲-۱۹-۱- سنتز تک ظرفی ۲- (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل) -۳،۱-دی آریل -۳،۲-دی هیدرو-۱-هفتو [۲،۱]-  
[e] [۳،۱] آکسازین حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید در حضور کاتالیست های مختلف تحت شرایط عاری از حلال. ۵۸

۲-۱۹-۲- سنتز تک ظرفی ۲- (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل) -۳،۱-دی آریل -۳،۲-دی هیدرو-۱-هفتو [۲،۱]-  
[e] [۳،۱] آکسازین حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید در حضور مقادیر مختلف کاتالیست بیسموت (III) تریفلات

تحت شرایط عاری از حلال ..... ۵۸

۲-۱۹-۳- سنتز تک ظرفی ۲- (۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل) -۳،۱-دی آریل -۳،۲-دی هیدرو-۱-هفتو [۲،۱]-  
[e] [۳،۱] آکسازین حاصل از ۴-نیترو بنزآلدهید در حضور کاتالیست بیسموت (III) تریفلات در دماهای مختلف

تحت شرایط عاری از حلال ..... ۵۹

عنوان	صفحه
۲-۱۹-۴- روش عمومی سنتز تک ظرفی ۲-(۵-متیل ایزواکسازول-۳-یل)-۳،۱-دی آرپیل-۳،۲-دی هیدرو- H۱-نفتو[e-۲،۱][۳،۱]آکسازین ها با آرپیل های مشابه، از آلدئیدهای مربوطه در حضور کاتالیست بیسموت (III) تریفلات تحت شرایط عاری از حلال.....	۵۹
۲-۱۹-۵- روش عمومی سنتز تک ظرفی ۲-(۵-متیل ایزواکسازول-۳-یل)-۳،۱-دی آرپیل-۳،۲-دی هیدرو-H۱- نفتو[e-۲،۱][۳،۱]آکسازین ها با آرپیل های متفاوت، از آلدئیدهای مربوطه در حضور کاتالیست بیسموت (III) تریفلات تحت شرایط عاری از حلال.....	۵۹
<b>فصل سوم: بحث و نتیجه گیری</b>	
۳-۱-۱- مقدمه.....	۶۰
۳-۲- بررسی سنتز آمیدو آلکیل نفتول ها در حضور نانو کاتالیست های مغناطیسی.....	۶۱
۳-۲-۱- بررسی سنتز آمیدو آلکیل نفتول ها در حضور نانو کاتالیست مغناطیسی HPW@HApEI تحت شرایط عاری از حلال.....	۶۱
۳-۲-۱-۱- بررسی سنتز و شناسایی نانو کاتالیست مغناطیسی HPW@HApEI.....	۶۲
۳-۲-۱-۲- بهینه سازی شرایط سنتز آمیدو آلکیل نفتول ها در حضور نانو کاتالیست مغناطیسی HPW@HApEI تحت شرایط عاری از حلال.....	۶۷
۳-۲-۱-۳- بررسی گستره سنتز مشتقات آمیدو آلکیل نفتول در حضور نانو کاتالیست مغناطیسی HPW@HApEI تحت شرایط عاری از حلال.....	۶۹
۳-۲-۱-۴- بررسی باز چرخ نانو کاتالیست HPW@HApEI در سنتز آمیدو آلکیل نفتول ها.....	۷۱
۳-۲-۲- بررسی سنتز آمیدو آلکیل نفتول ها در حضور نانو کاتالیست مغناطیسی [Hmim]HSO <sub>4</sub> @SPION تحت شرایط عاری از حلال.....	۷۲
۳-۲-۲-۱- بررسی سنتز و شناسایی نانو کاتالیست مغناطیسی [Hmim]HSO <sub>4</sub> @SPION.....	۷۲
۳-۲-۲-۲- بهینه سازی شرایط سنتز آمیدو آلکیل نفتول ها در حضور نانو کاتالیست مغناطیسی [Hmim]HSO <sub>4</sub> @SPION تحت شرایط عاری از حلال.....	۷۶
۳-۲-۲-۳- بررسی گستره سنتز مشتقات آمیدو آلکیل نفتول در حضور نانو کاتالیست مغناطیسی [Hmim]HSO <sub>4</sub> @SPION تحت شرایط عاری از حلال.....	۷۸
۳-۲-۲-۴- باز چرخ نانو کاتالیست [Hmim]HSO <sub>4</sub> @SPION در سنتز آمیدو آلکیل نفتول ها.....	۷۸

۳-۲-۳- بررسی سنتز آمیدوآلکیل نفتول ها در حضور نانوکاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub> تحت شرایط عاری از حلال	۸۰
۳-۲-۳-۱- بررسی سنتز و شناسایی نانو کاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub>	۸۰
<b>عنوان</b>	
۳-۲-۳-۲- بهینه‌سازی شرایط سنتز آمیدوآلکیل نفتول ها در حضور نانوکاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub> تحت شرایط عاری از حلال	۸۴
۳-۲-۳-۳- بررسی گستره سنتز مشتقات آمیدوآلکیل نفتول در حضور نانوکاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub>	۸۶
۳-۲-۳-۴- بررسی بازچرخ نانوکاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub> در سنتز آمیدوآلکیل نفتول ها	۸۶
۳-۲-۳-۵- مکانیسم پیشنهادی سنتز مشتقات آمیدوآلکیل نفتول در حضور نانوکاتالیست مغناطیسی SPION-ACl <sub>2</sub>	۸۸
۳-۳- بررسی سنتز بازهای بتی ۱- [۵-متیل ایزوآکسازول-۳-آمینو(آریل)متیل] نفتالن-۲-آل ها	۸۸
۳-۳-۱- بهینه‌سازی شرایط سنتز بازهای بتی ۱- [۵-متیل ایزوآکسازول-۳-آمینو(آریل)متیل] نفتالن-۲-آل ها	۸۹
۳-۳-۲- بررسی گستره سنتز مشتقات باز بتی ۱- [۵-متیل ایزوآکسازول-۳-آمینو(آریل)متیل] نفتالن-۲-آل در آب	۹۰
۳-۳-۱- بررسی سنتز مشتقات بیس باز بتی حاصل از پارافتال دی‌آلدهید و ایزوفتال دی‌آلدهید	۹۴
۳-۳-۲- بررسی فضاگزینی در سنتز مشتقات بیس باز بتی حاصل از پارافتال دی‌آلدهید و ایزوفتال دی‌آلدهید	۹۵
۳-۴- بررسی سنتز مشتقات بیس بازهای بتی حاصل از دی‌هیدروکسی نفتالن ها	۹۸
۳-۴-۱- بهینه‌سازی شرایط سنتز مشتقات بیس بازهای بتی حاصل از دی‌هیدروکسی نفتالن ها	۹۸
۳-۴-۲- بررسی گستره سنتز مشتقات بیس بازهای بتی حاصل از دی‌هیدروکسی نفتالن ها	۱۰۰
۳-۵- بررسی سنتز ترانس ۳،۱-دی آریل ۳،۲-دی هیدرو-۱-هیدرو- نفتو [e-۲،۱] [۳،۱] آکسازین ها تحت شرایط عاری از حلال	۱۰۴
۳-۵-۱- بهینه‌سازی شرایط سنتز ترانس ۳،۱-دی آریل ۳،۲-دی هیدرو-۱-هیدرو- نفتو [e-۲،۱] [۳،۱] آکسازین ها تحت شرایط عاری از حلال	۱۰۴
۳-۵-۲- بررسی گستره سنتز مشتقات ترانس ۳،۱-دی آریل ۳،۲-دی هیدرو-۱-هیدرو- نفتو [e-۲،۱] [۳،۱] آکسازین ها در حضور کاتالیست پاراتولون سولفونیک اسید تحت شرایط عاری از حلال	۱۱۲

- ۳-۵-۳- مکانیسم پیشنهادی سنتز مشتقات ترانس ۳،۱-دی آریل ۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ - نفتو [۳،۱]e ..... ۱۱۸
- ۳-۶-۳- بررسی سنتز تک ظرف ترانس ۳،۱-دی آریل ۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ - نفتو [۳،۱]e [۳،۱]e آکسازین ها تحت شرایط عاری از حلال ..... ۱۱۹
- عنوان**
- ۳-۶-۱- بهینه‌سازی شرایط سنتز تک ظرف ترانس ۳،۱-دی آریل ۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ - نفتو [۳،۱]e ..... ۱۲۰
- ۳-۶-۲- بررسی گستره سنتز مشتقات تک ظرف ترانس ۳،۱-دی آریل ۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ - نفتو [۳،۱]e ..... ۱۲۲
- ۳-۶-۳- مکانیسم پیشنهادی سنتز تک ظرفی مشتقات ترانس ۳،۱-دی آریل ۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ - نفتو [۳،۱]e ..... ۱۲۸
- ۳-۷- نتیجه‌گیری ..... ۱۲۹

#### فصل چهارم: داده‌های طیفی و طیف‌ها

- ۴-۱- نقطه‌ی ذوب و داده‌های طیفی آمیدوآلکیل نفتول‌ها ..... ۱۳۱
- ۴-۱-۱-۱- N- [۴-۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل] متیل [استامید (1a)] ..... ۱۳۱
- ۴-۱-۲-۱- N- [۴-۲-کلرو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [استامید (1b)] ..... ۱۳۱
- ۴-۱-۳-۱- N- [۴-۴-کلرو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [استامید (1c)] ..... ۱۳۲
- ۴-۱-۴-۱- N- [۴-۴-برمو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [استامید (1d)] ..... ۱۳۲
- ۴-۱-۵-۱- N- [۴-۴-فلورو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [استامید (1e)] ..... ۱۳۲
- ۴-۱-۶-۱- N- [۴-۴-نیترو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [استامید (1f)] ..... ۱۳۲
- ۴-۱-۷-۱- N- [۳-نیترو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [استامید (1g)] ..... ۱۳۳
- ۴-۱-۸-۱- N- [۴-سیانو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [استامید (1h)] ..... ۱۳۳
- ۴-۱-۹-۱- N- [۴-متیل فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [استامید (1i)] ..... ۱۳۳
- ۴-۱-۱۰-۱- N- [۴-متوکسی فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [استامید (1j)] ..... ۱۳۳
- ۴-۱-۱۱-۱- N- [۴-فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [بنز آمید (1k)] ..... ۱۳۴
- ۴-۱-۱۲-۱- N- [۴-۲-کلرو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [بنز آمید (1l)] ..... ۱۳۴
- ۴-۱-۱۳-۱- N- [۴-۴-کلرو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [بنز آمید (1m)] ..... ۱۳۴
- ۴-۱-۱۴-۱- N- [۴-۴-برمو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [بنز آمید (1n)] ..... ۱۳۴
- ۴-۱-۱۵-۱- N- [۴-۴-فلورو فنیل] (۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل) متیل [بنز آمید (1o)] ..... ۱۳۵

- ۱۳۵.....[N-۱۶-۱-۴-(۴-نیتروفنیل)(۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل)متیل]بنز آمید (1p).....
- ۱۳۵.....[N-۱۷-۱-۴-(۳-نیتروفنیل)(۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل)متیل]بنز آمید (1q).....
- ۱۳۵.....[N-۱۸-۱-۴-(۴-سیانوفنیل)(۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل)متیل]بنز آمید (1r).....
- ۱۳۶.....[N-۱۹-۱-۴-(۴-متیل فنیل)(۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل)متیل]بنز آمید (1s).....
- صفحه** **عنوان**
- ۱۳۶.....[N-۲۰-۱-۴-(۴-متوکسی فنیل)(۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل)متیل]بنز آمید (1t).....
- ۱۳۶.....[N-۲۱-۱-۴-(۴-فرمیل فنیل)(۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل)متیل]استامید (2).....
- ۱۳۷.....[N',N-۲۲-۱-۴-۱,۴-فنیلن بیس((۲-هیدروکسی نفتالن-۱-یل)متیلن)]ادی استامید (3).....
- ۲-۴-نقطه ی ذوب و داده های طیفی بازهای بتی ۱-[۵-متیل ایزوآکسازول-۳-آمینو(آریل)متیل] نفتالن-۲-أل ها ..... ۱۳۷.....
- ۱۳۷.....[۱-۲-۴-۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو(فنیل)متیل]نفتالن-۲-أل (4a).....
- ۱۳۷.....[۱-۲-۴-۴-فلوروفنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4b).....
- ۱۳۸.....[۱-۳-۲-۴-۲-کلروفنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4c).....
- ۱۳۸.....[۱-۴-۲-۴-۴-کلروفنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4d).....
- ۱۳۸.....[۱-۵-۲-۴-۳-برموفنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4e).....
- ۱۳۹.....[۱-۶-۲-۴-۴-برموفنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4f).....
- ۱۳۹.....[۱-۷-۲-۴-۳-نیتروفنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4g).....
- ۱۴۰.....[۱-۸-۲-۴-۴-نیتروفنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4h).....
- ۱۴۰.....[۱-۹-۲-۴-۴-سیانوفنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4i).....
- ۱۴۰.....[۱-۱۰-۲-۴-۴-متوکسی فنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4j).....
- ۱۴۱.....[۱-۱۱-۲-۴-۴-متیل فنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4k).....
- ۱۴۱.....[۱-۱۲-۲-۴-۴-یزوپروپیل فنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-أل (4l).....
- ۱۴۱.....[۱-۱۳-۲-۴-۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو(۵-متیل تیوفن-۲-یل)متیل]نفتالن-۲-أل (4m).....
- ۱۴۲.....[۱-۱۴-۲-۴-۱,۱-(۱'S,۱S)-۱,۴-۱-فنیلن بیس((۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیلن)]ادی نفتالن-۲-أل (5).....
- ۱۴۲.....[۱-۱۵-۲-۴-۱,۱-(۱'R,۱R)-۳,۱-فنیلن بیس((۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیلن)]ادی نفتالن-۲-أل (6).....
- ۱۴۳.....[۱-۳-۴-۱-۴,۱-بیس(S)-(۴-کلروفنیل(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل]نفتالن-۲-۳,۲-دی أل (7a).....



- ۴-۳-۲-۴۱-بیس [R]-(۲-کلروفنیل)(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل آنفتالن-۳،۲-دی آل (7b) .... ۱۴۳
- ۴-۳-۳-۴۱-بیس [R]-(۲-برموفنیل)(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل آنفتالن-۳،۲-دی آل (7c) ..... ۱۴۴
- ۴-۳-۴-۴۱-بیس [S]-(۴-نیتروفنیل)(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل آنفتالن-۳،۲-دی آل (7d) .... ۱۴۴
- ۴-۳-۵-۴۱-بیس [S]-(۴-متیل فنیل)(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل آنفتالن-۳،۲-دی آل (7e) .... ۱۴۴

صفحه عنوان

- ۴-۳-۶-۵۱-بیس [R]-(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)(فنیل)متیل آنفتالن-۶،۲-دی آل (8a) ..... ۱۴۵
- ۴-۳-۷-۵۱-بیس [R]-(۴-کلروفنیل)(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل آنفتالن-۶،۲-دی آل (8b) .... ۱۴۵
- ۴-۳-۸-۵۱-بیس [R]-(۴-برموفنیل)(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل آنفتالن-۶،۲-دی آل (8c) ... ۱۴۶
- ۴-۳-۹-۵۱-بیس [R]-(۳-برموفنیل)(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل آنفتالن-۶،۲-دی آل (8d) ... ۱۴۶
- ۴-۳-۱۰-۵۱-بیس [R]-(۴-نیتروفنیل)(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل آنفتالن-۶،۲-دی آل (8e). ۱۴۶
- ۴-۳-۱۱-۵۱-بیس [R]-(۴-ایزوپروپیل فنیل)(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)متیل آنفتالن-۶،۲-دی آل (8f) ..... ۱۴۷
- ۴-۳-۱۲-۵۱-بیس [S]-(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)(تیوفن-۲-یل)متیل آنفتالن-۶،۲-دی آل (8g). ۱۴۷
- ۴-۳-۱۳-۱-۴-کلروفنیل (۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو) متیل آنفتالن-۷،۲-آل (9a) ..... ۱۴۷
- ۴-۳-۱۴-۱-۲-کلروفنیل (۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو) متیل آنفتالن-۷،۲-آل (9b) ..... ۱۴۸
- ۴-۳-۱۵-۱-۴-کلروفنیل (۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو)(۴-نیتروفنیل)متیل آنفتالن-۷،۲-آل (9c) ..... ۱۴۸
- ۴-۳-۱۶-۱-۴-متیل فنیل (۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل آمینو) متیل آنفتالن-۷،۲-آل (9d) ..... ۱۴۹
- ۴-۴-نقطه‌ی ذوب و داده‌های طیفی مشتقات ترانس ۳،۱-دی آریل ۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ -نفتو [e-۲،۱] ۱۴۹
- [e-۲،۱]آکسازین ها ..... ۱۴۹
- ۴-۴-۱-۲-۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل-۳،۱-دی فنیل-۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ -نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10a). ۱۴۹
- ۴-۴-۲-۳،۱-بیس (۴-فلوروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل)-۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ -نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10b) ..... ۱۵۰
- ۴-۴-۳-۳،۱-بیس (۲-کلروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل)-۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ -نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10c) ..... ۱۵۰
- ۴-۴-۴-۳،۱-بیس (۴-کلروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل)-۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ -نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10d) ..... ۱۵۰
- ۴-۴-۵-۳،۱-بیس (۳-برموفنیل)-۲-(۵-متیل ایزوآکسازول-۳-یل)-۳،۲-دی هیدرو- $H_1$ -نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10e) ..... ۱۵۱

۴-۴-۶-۳،۱-بیس (۴-سیانوفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]آکسازین  
 ۱۵۱ ..... (10f)

۴-۴-۷-۳،۱-بیس (۳-نیتروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]آکسازین  
 ۱۵۲ ..... (10g)

**عنوان** **صفحه**

۴-۴-۸-۳،۱-بیس (۴-نیتروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]آکسازین  
 ۱۵۲ ..... (10h)

۴-۴-۹-۳،۱-بیس (۴-متیل فنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]آکسازین  
 ۱۵۳ ..... (10i)

۴-۴-۱۰-۳ (۴-فلوروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۱-فنیل-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]  
 ۱۵۳ ..... (10j)

۴-۴-۱۱-۳ (۴-کلروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۱-فنیل-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]  
 ۱۵۴ ..... (10k)

۴-۴-۱۲-۳ (۴-برموفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۱-فنیل-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]  
 ۱۵۴ ..... (10l)

۴-۴-۱۳-۳ (۴-نیتروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۱-فنیل-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]  
 ۱۵۵ ..... (10m)

۴-۴-۱۴-۳ (۴-متیل فنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۱-فنیل-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]  
 ۱۵۵ ..... (10n)

۴-۴-۱۵-۳ (۳-متوکسی فنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۱-فنیل-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]  
 ۱۵۵ ..... (10o)

۴-۴-۱۶-۳ (۲-هیدروکسی فنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۱-فنیل-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]  
 ۱۵۶ ..... (10p)

۴-۴-۱۷-۱ (۴-فلوروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳ (۴-نیتروفنیل)-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]آکسازین  
 ۱۵۶ ..... (10q)

۴-۴-۱۸-۱ (۴-کلروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳ (۴-نیتروفنیل)-۳،۲-دی هیدرو-H۱-نفتو [e-۲،۱]آکسازین  
 ۱۵۷ ..... (10r)

۴-۴-۱۹-۱- (۲-کلروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳-(۴-نیتروفنیل)-۳،۲-دی هیدرو-۱-H نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10s) ..... ۱۵۷

۴-۴-۲۰-۱- (۳-برموفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳-(۴-نیتروفنیل)-۳،۲-دی هیدرو-۱-H نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10t) ..... ۱۵۸

۴-۴-۲۱-۱- (۴-سیانوفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳-(۴-نیتروفنیل)-۳،۲-دی هیدرو-۱-H نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10u) ..... ۱۵۸

**عنوان** **صفحه**

۴-۴-۲۲-۱- (۴-متیل فنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳-(۴-نیتروفنیل)-۳،۲-دی هیدرو-۱-H نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10v) ..... ۱۵۸

۴-۴-۲۳-۱- (۳-متوکسی فنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳-(۴-نیتروفنیل)-۳،۲-دی هیدرو-۱-H نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10w) ..... ۱۵۹

۴-۴-۲۴-۱- (۴-متوکسی فنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳-(۴-نیتروفنیل)-۳،۲-دی هیدرو-۱-H نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10x) ..... ۱۵۹

۴-۴-۲۵-۱- (۴-ایزوپروپیل فنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳-(۴-متیل فنیل)-۳،۲-دی هیدرو-۱-H نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10y) ..... ۱۶۰

۴-۴-۲۶-۱- (۴-فلوروفنیل)-۲-(۵-متیل ایزاآکسازول-۳-یل)-۳-(۴-متیل فنیل)-۳،۲-دی هیدرو-۱-H نفتو [e-۲،۱]آکسازین (10z) ..... ۱۶۰

۴-۵- طیف رزونانس مغناطیس هسته‌ی ترکیبات سنتز شده ..... ۱۶۱

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱	شکل ۱-۱: واکنش مانیخ.....
۲	شکل ۲-۱: واکنش بین ۲-نفتول و ایمنین.....
۳	شکل ۳-۱: واکنش بتی.....
۳	شکل ۴-۱: مکانیسم واکنش بتی.....
۴	شکل ۵-۱: جایگزینی آمین نوع اول به جای آمونیاک در واکنش بتی.....
۴	شکل ۶-۱: سنتز باز بتی توسط آمین حلقوی پیرولیدین.....
۵	شکل ۷-۱: سنتز بازهای بتی با استفاده از هتروآریل آمین‌های مختلف.....
۵	شکل ۸-۱: سنتز مشتقات بیس باز بتی توسط ۲،۶-دی هیدروکسی نفتالن.....
۵	شکل ۹-۱: سنتز باز بتی کایرال توسط آمین کایرال.....
۶	شکل ۱۰-۱: سنتز مشتقات بیس باز بتی توسط دی آلدئیدها.....
۷	شکل ۱۱-۱: ترکیبی با خواص ضد باکتری.....
۷	شکل ۱۲-۱: سنتز مشتقاتی از باز بتی با خواص ضد باکتری.....
۷	شکل ۱۳-۱: برخی مشتقات باز بتی دارای خواص دارویی.....
۸	شکل ۱۴-۱: جداسازی انانتیومرهای موجود در مخلوط راسمیک باز بتی توسط تارتاریک اسید.....
	شکل ۱۵-۱: استفاده از باز بتی کایرال جهت تولید معرف کایرال ترکیب آلی-فلزی روی و افزایش نامتقارن آن به آلدئیدها.....
۹	
۹	شکل ۱۶-۱: سنتز آمینوفسفونیک اسیدهای کایرال توسط باز بتی کایرال به عنوان معرف کایرال کمکی.....
	شکل ۱۷-۱: جداسازی انانتیومرهای موجود در مخلوط راسمیک ۲،۲-دی هیدروکسی - ۱،۱-بی نفتیل توسط باز بتی کایرال.....
۱۰	
۱۰	شکل ۱۸-۱: متیل دار کردن باز بتی.....
	شکل ۱۹-۱: استخلاف دار نمودن نیتروژن باز بتی.....
۱۱	
۱۱	شکل ۲۰-۱: واکنش باز بتی با فسژن، اتیل بنزیمیدات و فنیل ایزوسیانات.....
	شکل ۲۱-۱: واکنش باز بتی با سالیسیلیک اسید و ۴-اکسوپنتانویک اسید.....
۱۲	
۱۲	شکل ۲۲-۱: واکنش باز بتی با سالیسیل آلدئید و سنتز ترکیبات هتروسیکل.....
	شکل ۲۳-۱: ساختار مولکولی ۲،۳-دی هیدرو-۱-H-نفتو[۲،۱]e-۳،۱]اکسازین.....
۱۳	
۱۳	شکل ۲۴-۱: سنتز مشتقات ۲،۳-دی هیدرو-۲-آریل-۱-H-نفتو[۲،۱]e-۳،۱]اکسازین‌ها.....
	شکل ۲۵-۱: سنتز مشتقات ۳،۱-دی آریل ۲،۳-دی هیدرو-۱-H-نفتو[۲،۱]e-۳،۱]اکسازین.....
۱۵	