



دانشکده شیمی

گروه شیمی آلی و بیوشیمی

پایان نامه

برای دریافت درجهی کارشناسی ارشد در رشتهی شیمی آلی

عنوان

سنتز ایمین ها و آمین های جدید حاوی گروههای ارگانوسیلیکونی

استاد راهنما:

دکتر کاظم دیندار صفا

اساتید مشاور:

دکتر علی اکبر انتظامی

دکتر حسین مصطفوی

پژوهشگر

وحید مردی پور جابلو

آبان 1389

صلى الله عليه وسلم

**تقدیم به**

**پدر عزیز**

**و**

**مادر مهربانم**

**تقديم به**

**يگانه عشق زندگيم**

**همسر مهربانم**

## تقدیر و تشکر

سپاس خداوند مهربان را که هرگز مرا به فراموشی نسپرد، گر چه گاه در بوران زندگی او را فراموش کردم. سپاس خداوندی را که بزرگترین نعمت خویش، قوه تعقل را بر انسان ارزانی داشت تا بیندیشیم و زندگی کنیم. باشد که در راه او و سعادت خلق او گام برداریم.

بوسه گرمی بر دستان پدر عزیز و مادر مهربانم میزنم که وجودشان همیشه برایم لطفی الهی بوده است. از برادران گرامی و خواهر مهربانم که همواره در تمام مراحل زندگی و تحصیل از هیچ کوششی در حقم دریغ نکردند، و نیز از همسر مهربانم صمیمانه تقدیر و تشکر می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر کاظم دیندار صفا استاد راهنمای گرامی و مدیر گروه محترم شیمی آلی که در نهایت حسن اخلاق در طی انجام این پروژه با همکاری‌های خود مرا یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر علی اکبر انتظامی و جناب آقای دکتر حسین مصطفوی که با لطف و سعه صدر با راهنمایی‌ها و کمک‌های بی‌دریغ خود همواره مرا بهره‌مند کردند، کمال امتنان و تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر نمازی که ارزشیابی این پایان‌نامه را با نهایت دقت انجام دادند، تشکر می‌کنم.

از هم آزمایشگاه‌های عزیزم، آقایان دکتر موسایی، تفنگدارزاده، حسن‌پور، عباسی، شگری و خانم‌ها قربان‌پور، اله وردی نسب، بهمقام، ابوالفتحی، زین العابدینی که با ایجاد جو علمی و صمیمی در آزمایشگاه زمینه کار را فراهم کردند متشکرم.

از همه کارمندان محترم دانشکده شیمی کمال تشکر را دارم.

وحید مردی پور جابلو

آبان ماه 1389

نام خانوادگی: مردی پور جابلو

نام: وحید

عنوان پایان نامه: سنتز ایمین ها و آمین های جدید حاوی گروههای ارگانوسیلیکونی

استاد راهنما: دکتر کاظم دیندار صفا

استادان مشاور: دکتر علی اکبر انتظامی و دکتر حسین مصطفوی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: شیمی آلی گرایش: آلی - فلزی

دانشگاه: تبریز دانشکده: شیمی تاریخ فارغ التحصیلی: آبان 1389 تعداد صفحات: 130

کلید واژه ها: ایمین - آمین - وینیل بیس سیلان - تریس (تری متیل سیلیل) متان، واکنش پترسون

چکیده:

در این پایان نامه پژوهشی، ابتدا پیش ماده  $(\text{Me}_3\text{Si})_3\text{CH}$ ، را با استفاده از واکنش  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{Me}_3\text{SiCl}_3$  و Li در حلال THF تهیه کرده، سپس آن را بوسیله معرفهای آلی فلزی (MeLi) لیتیم دار کرده و به  $(\text{Me}_3\text{Si})_3\text{CLi}$  تبدیل می‌کنیم. واکنش البیناسیون پترسون ترفتالدهید با تریس (تری متیل سیلیل) متیل لیتیم در تترا هیدرو فوران در صفر درجه سانتیگراد می‌تواند 4- (2 و 2 بیس (تری متیل سیلیل) اتیل) بنز آلدهید (1) و 4 و 1 بیس [2 و 2 بیس (تری متیل سیلیل) اتیل] بنزن (2) را ایجاد نماید. که در ادامه می‌توان از واکنش این آلدهید جدید با آمین های آروماتیک و آلیفاتیک مختلف نوع اول مانند آنیلین، 2- آمینو پیریدین، 4- آمینو فنول، 1- نفتیل آمین، 4- کلرو آمین، 2 و 6- دی متیل آنیلین و... در شرایط دمایی متفاوت در حلال های الکلی یا THF به ایمین های مربوطه حاوی گروه های ارگانوسیلیکونی دست یافت. ایمین های جدید سنتز شده می‌توانند بطور کامل بوسیله مقدار اضافی  $\text{NaBH}_4$  به آمین های جدید نوع دوم حاوی گروه وینیل بیس سیلان تبدیل شوند. در مورد N - [4- (2 و 2 بیس (تری متیل سیلیل) اتیل) بنزیل] - 2 و 6- دی متیل آنیلین (18)  $\text{LiAlH}_4$  در THF به عنوان احیاگر مورد استفاده قرار گرفته است.

فهرست مطالب

فهرست شکل ها

فهرست جدول ها

## فصل اول: بررسی منابع

صفحه	عنوان
1	1-1-1-مقدمه.....
1	1-1-1-1- آشنایی کلی با اتم سیلیسیم و ترکیبات ارگانو سیلیکون.....
2	1-1-1-2- آشنایی کلی با آمین ها.....
3	1-1-1-3- آشنایی کلی با ایمین ها.....
4	1-2-1- آمین.....
4	1-2-1-1- سنتز آمین ها.....
4	1-1-2-1- روش های صنعتی.....
5	1-2-1-2-1- روش های آزمایشگاهی.....
5	1-2-1-2-1- سنتز گابریل.....
5	1-2-1-2-1- واکنش اشتادینگر.....
6	1-2-1-2-1-3- واکنش اشمیت.....
7	1-2-1-2-1-4- واکنش آزا بایلس - هیلمن.....
8	1-2-1-2-1-5- نوآرایی هافمن.....
8	1-2-1-2-1-6- حذف هافمن.....
8	1-2-1-2-1-7- کاهش آمید.....
8	1-2-1-2-1-8- آلکیل دار کردن آمین ها.....
9	1-2-1-2-1-9- واکنش دلپین.....
9	1-2-1-2-1-10- واکنش بوشوالد - هاتویگ.....
9	1-2-1-2-1-11- هیدرو آمین دار کردن.....
10	1-2-2-1-2- واکنش های آمین.....
10	1-2-2-1-1- واکنش شاتن - بومن.....
10	1-2-2-2-1- واکنش تراکم آمین - کربونیل.....
11	1-2-2-3-1- واکنش های آلی اکسیداسیون و احیاء.....
11	1-2-2-4-1- واکنش زینکه.....

صفحه	عنوان
11	..... 1-2-2-5- کاهش اد
12	..... 1-2-2-6- نوآرایی هافمن - مارتیوس
13	..... 1-2-2-7- واکنش وانبراون
13	..... 1-3-3-ایمین ها
13	..... 1-3-1- سنتز ایمین ها
13	..... 1-3-1-1- آب زدایی از همی آمینال ها
13	..... 1-3-1-2- واکنش آلکن ها با هیدرازوئیک اسیدها بوسیله واکنش اشمیت
14	..... 1-3-1-3- واکنش نیتریل با هیدروکلریک اسید و یک آرن بوسیله واکنش هوس
14	..... 1-3-1-4- سنتزهای چند جزئی 3- تiazولين بوسیله واکنش سینجر
15	..... 1-3-2- واکنش های ایمین
15	..... 1-2-3-1- واکنش آزا دیلز - آلدردر جهت ایجاد تتراهیدروپیریدین
15	..... 1-2-3-2- اکسیدایمین ها جهت ایجاد اکسا آزییدین ها با متا کلروپربنزوئیک اسید
15	..... 1-2-3-3- واکنش پوارف
16	..... 1-2-3-4- واکنش آزا بایلش - هیلمن
16	..... 1-2-3-5- واکنش شیلر - کلارک
16	..... 1-2-3-6- استفاده از ایمین ها به عنوان لیگاند در تهیه کمپلکس ها
17	..... 1-3-3- احیاء ایمین ها
18	..... 1-4- وینیل سیلان ها
18	..... 1-4-1- روش های سنتز وینیل سیلان
18	..... 1-4-1-1- الفیناسیون آسیل سیلان ها با وای نولات ها
19	..... 1-4-1-2- واکنش آرن ها با 1-تری اتیل سیلیل-1 و 2-پروپان دی ان
19	..... 1-4-1-3- واکنش ترکیبات 1- (تری متیل سیلیل)-4- هالو-1- بوتین با $\text{Me}_3\text{Al}$
20	..... 1-4-1-4- واکنش آلیل سیلان با آلدهیدها
20	..... 1-4-1-5- واکنش سیلیل استانن با فنیل استیل
20	..... 1-4-1-6- سیلیل کوپراسیون پیوندهای چندگانه
21	..... 1-4-1-7- استفاده از سولفون های $\text{Kocienski}$
21	..... 1-4-1-8- واکنش $O$ - استیل-1- کلرو-1- تری متیل سیلیل آلکان-2- ال ها با $\text{SmI}_2$ (ساماریوم دی یداید
22	..... 1-4-1-9- استفاده از [بیس (2- پیریدیل دی متیل سیلیل) متیل] لیتیم

عنوان

22	..... 10-1-4-1- استفاده از 1- تری متیل سیلیل-1- آلکین
22	..... 11-1-4-1- واکنش [متوکسی دی متیل سیلیل] (تری متیل سیلیل)- متیل] لیتیم با کتون‌ها
23	..... 12-1-4-1- واکنش آلکن‌های انتهایی با دی متیلا دی فنیل سیلا سیکلو بوتان
23	..... 13-1-4-1- استفاده از ترکیبات کربونیل دار در حضور دی اتیل آلومینیوم کلرید
23	..... 5-1- اولفیناسیون پترسون
26	..... 6-1- معایب و محاسن واکنش پترسون
27	..... 7-1- الفیناسیون ترکیبات کربونیلی از طریق واکنش پترسون
27	..... 8-1- پایداری $\beta$ - سیلیل کربوکاتیونها
28	..... 9-1- اهمیت و کاربرد وینیل سیلان‌ها
28	..... 10-1- شیمی ترکیبات آلی سیلیسیم‌دار
29	..... 1-10-1- تریس (تری متیل سیلیل) متان $(\text{Me}_3\text{Si})_3\text{CH}$
29	..... 1-1-10-1- خواص فیزیکی و شیمیایی
29	..... 2-1-10-1- سنتز تراسیل و مشتقات آن
30	..... 3-1-10-1- واکنشهای تریس (تری متیل سیلیل) متیل با بعضی از کربن‌های الکتروفیل
33	..... 11-1- هدف از کار پژوهشی

فصل دوم: مواد و روش ها

34	..... 1-2- اطلاعات عمومی در مورد مواد و استفاده از دستگاه‌ها و حلال‌ها
34	..... 1-1-2- حلال‌ها
35	..... 2-1-2- مواد اولیه مورد استفاده
35	..... 3-1-2- دستگاهها
35	..... 2-2- روش کار
35	..... 1-2-2- سنتز تریس (تری متیل سیلیل) متان $(\text{Me}_3\text{Si})_3\text{CH}$
37	..... 2-2-2- سنتز ترکیب تریس (تری متیل سیلیل) متیل لیتیم $(\text{Me}_3\text{Si})_3\text{CLi}$
38	..... 3-2-2- سنتز ترکیب 4- [2و ۲ بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1)
39	..... 4-2-2- سنتز N-4- [2و 2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [آتیلین (4)
41	..... 5-2-2- سنتز N-4- [2و 2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] [ بنزید پیریدین -2- آمین (6)
42	..... 6-2-2- سنتز 4- [2و 2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزید آمینو [ فنول (8)
43	..... 7-2-2- سنتز N-4- [2و 2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزید [ نفتالن -1- آمین (10)

44	..... سنتز N-4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل]-4- کلرو آنیلین (12).....
45	..... سنتز N-4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل]-2- برومو آنیلین (14).....
46	..... سنتز N-4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل]-4- فلورو آنیلین (16).....
47	..... سنتز N-4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل]-2و6- دی متیل آنیلین (18).....

## فصل سوم: بحث و نتایج

48	..... 3- نتایج و بحث.....
48	..... 1-3- تهیه 4-[2,2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1).....
	..... 2-3- بررسی واکنش تشکیل ایمین از 4-[2,2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1)
50	..... واحیاء آن به آمین نوع دوم.....
	..... 3-3- تلاش برای واکنش 4-[2,2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1)
52	..... با آمین های آلیفاتیک و برخی آمین های آروماتیک.....
53	..... 4-3- مشخصات طیفی ترکیبات سنتز شده.....
53	..... 1-4-3- واکنش تریتالدهید با $\text{LiC}(\text{SiMe}_3)_3$ .....
53	..... 1-1-4-3- مشخصات طیفی ترکیب 4-[2,2 - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1).....
59	..... 2-4-3- واکنش 4-[2,2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1) با آنیلین.....
59	..... 1-2-4-3- مشخصات طیفی ترکیب N-4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیلیدن [آنیلین (3)
59	..... 2-2-4-3- مشخصات طیفی ترکیب N-4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل [آنیلین (4).....
67	..... 3-4-3- واکنش 4-[2,2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1) با 2-آمینو پیریدین.....
	..... 1-3-4-3- مشخصات طیفی N-4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیلیدن [پیریدین-2-
67	..... آمین (5).....
	..... 2-3-4-3- مشخصات طیفی N-4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) [ بنزیل پیریدین-2- آمین
67	..... (6).....
75	..... 4-4-3- واکنش 4-[2,2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1) با 4-آمینوفنول.....
75	..... 1-4-4-3- مشخصات طیفی 4-[2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیلیدن آمینو] فنول (7)...
75	..... 2-4-4-3- مشخصات طیفی 4-[2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل آمینو] فنول (8).....
83	..... 5-4-3- واکنش 4-[2,2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1) با 1-آمینو نفتالن.....
	..... 1-5-4-3- مشخصات طیفی N-4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیلیدن [نفتالن-1- آمین
83	..... (9).....

صفحه	عنوان
86	3-4-5-2- مشخصات طیفی N- [4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل] نفتالن-1- آمین (10).....
91	3-4-6- واکنش 4- [2،2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید(1) با 4- کلرو آنیلین.....
91	3-4-6-1- مشخصات طیفی N- [4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل] 4- کلرو آنیلین.....
91	3-4-6-2- مشخصات طیفی N- [4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل] 4- کلرو آنیلین (12).....
99	3-4-7- واکنش 4- [2،2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید(1) با 2- برومو آنیلین.....
99	3-4-7-1- مشخصات طیفی N- [4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل] 2- برومو آنیلین (13).....
99	3-4-7-2- مشخصات طیفی N- [4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل] 2- برومو آنیلین (14).....
107	3-4-8- واکنش 4- [2،2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید(1) با 4- فلورو آنیلین.....
107	3-4-8-1- مشخصات طیفی N- [4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل] 4- فلورو آنیلین (15).....
107	3-4-8-2- مشخصات طیفی N- [4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل] 4- فلورو آنیلین (16).....
115	3-4-9- واکنش 4- [2،2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید(1) با 2و6- دی متیل آنیلین.....
115	3-4-9-1- مشخصات طیفی N- [4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل] 2و6- دی متیل آنیلین (17).....
115	3-4-9-2- مشخصات طیفی N- [4-(2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیل] 2و6- دی متیل آنیلین (18).....
123	3-5- نتیجه گیری.....
124	3-6- پیشنهادات برای کارهای بعدی.....
125	منابع.....

## فهرست شکل‌ها

3	..... شکل 1-1 ساختار ایمین
28	..... شکل 2-1 علت پایداری $\beta$ -کربوکاتیونها
36	..... شکل 1-2-1 - شمای دستگاه تهیه TsiH
39	..... شکل 2-2-2 - شمای دستگاه تهیه TsiLi
55	..... شکل 1-1-3-1-طیف FT-IR در KBr 4- [2,2 - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1) ....
55	..... شکل 2-1-3-1-طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ 4- [2,2 - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1)
	..... شکل 3-1-3-1-طیف $^{13}\text{C NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ 4- [2,2 - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید
57	..... (1)
58	..... شکل 4-1-3-4- کروماتوگرام 4- [2,2 - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1)
58	..... شکل 5-1-3-1-طیف جرمی ترکیب 4- [2,2 - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1)
	..... شکل 1-1-2-3-1-طیف FT-IR در KBr محصول خالص نشده مربوط به N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یلیدن [آنیلین] (3)
61	..... شکل 2-1-2-3-2- کروماتوگرام محصول خالص نشده N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یلیدن [آنیلین] (3)
62	..... شکل 3-1-2-3-1-طیف جرمی ترکیب N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یلیدن [آنیلین] (3)
62	..... شکل 1-2-2-3-1-طیف FT-IR در KBr مربوط به N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یل [آنیلین] (4)
63	..... شکل 2-2-2-3-1-طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یل [آنیلین] (4)
64	..... شکل 3-2-2-3-1-طیف $^{13}\text{C NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یل [آنیلین] (4)
65	..... شکل 4-2-2-3-4- کروماتوگرام N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یل [آنیلین] (4)
66	..... شکل 5-2-2-3-1-طیف جرمی ترکیب N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یل [آنیلین] (4) ....
66	..... شکل 1-1-3-3-1-طیف FT-IR در KBr محصول خالص نشده مربوط به N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یلیدن [آنیلین] (5)
69	..... شکل 2-1-3-3-2- کروماتوگرام محصول خالص نشده N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یلیدن [آنیلین] (5)
70	..... شکل 2-1-3-3-2- کروماتوگرام محصول خالص نشده N - [4- (2و2) - بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز یلیدن [آنیلین] (5)

صفحه	عنوان
70	شکل 3-1-3-3- طیف جرمی ترکیب N-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیدین [ پیریدین -2-آمین (5).....
71	شکل 1-2-3-3- طیف FT-IR در KBr مربوط به N-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) [ بنزیدین -2-آمین (6).....
72	شکل 2-2-3-3- طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به ترکیب N-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) [ بنزیدین -2-آمین (6).....
73	شکل 2-2-3-3- طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به ترکیب N-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) [ بنزیدین -2-آمین (6).....
74	شکل 3-2-3-3- طیف $^{13}\text{C NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) [ بنزیدین -2-آمین (6).....
74	شکل 4-2-3-3- کروماتوگرام N-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) [ بنزیدین -2-آمین (6).....
74	شکل 5-2-3-3- طیف جرمی N-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) [ بنزیدین -2-آمین (6).....
77	شکل 1-1-4-3- طیف FT-IR در KBr محصول خالص نشده مربوط به 4-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیدین آمینو] فنول (7).....
78	شکل 2-1-4-3- کروماتوگرام محصول خالص نشده ترکیب 4-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیدین آمینو] فنول (7).....
78	شکل 3-1-4-3- طیف جرمی ترکیب 4-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیدین آمینو] فنول (7).....
79	شکل 1-2-4-3- طیف FT-IR در KBr مربوط به 4-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیدین آمینو] فنول (8).....
80	شکل 2-2-4-3- طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ ، 4-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیدین آمینو] فنول (8).....
81	شکل 3-2-4-3- طیف $^{13}\text{C NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به 4-4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل) بنزیدین آمینو] فنول (8).....

عنوان	صفحه
شکل 3-4-2-4- کروماتوگرام 4- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیل آمینو] فنول (8).....	82
شکل 3-4-2-5- طیف جرمی ترکیب 4- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیل آمینو] فنول (8).....	82
شکل 3-1-1-5- طیف FT-IR در KBr محصول خالص نشده مربوط به N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیلیدن]فتالن-1- آمین (9).....	85
شکل 3-1-5-2- کروماتوگرام محصول خالص نشده ترکیب N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیلیدن]فتالن-1- آمین (9).....	86
شکل 3-1-5-3- طیف جرمی ترکیب N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیلیدن]فتالن-1- آمین (9).....	86
شکل 3-1-2-5- طیف FT-IR در KBr مربوط به N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیل] نفتالن-1- آمین (10).....	87
شکل 3-2-2-5- طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیل] نفتالن-1- آمین (10).....	88
شکل 3-2-5-3- طیف $^{13}\text{C NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیل] نفتالن-1- آمین (10).....	89
شکل 3-4-2-5- کروماتوگرام N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیل] نفتالن-1- آمین (10).....	90
شکل 3-5-2-5- طیف جرمی ترکیب N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیل] نفتالن-1- آمین (10).....	90
شکل 3-1-1-6- طیف FT-IR در KBr محصول خالص نشده مربوط به N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیلیدن] کلرو آنیلین (11).....	93
شکل 3-1-6-2- کروماتوگرام محصول خالص نشده ترکیب N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیلیدن] کلرو آنیلین (11).....	94
شکل 3-1-6-3- طیف جرمی ترکیب N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیلیدن] کلرو آنیلین (11).....	94
شکل 3-1-2-6- طیف FT-IR در KBr مربوط به N- [4-(2و2- بیس(تری متیل سیلیل)اتنیل)بنزیل] کلرو آنیلین (12).....	98

عنوان	صفحه
شکل 3-2-2-6-2-طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [4-کلرو آنیلین (12).....	99
شکل 3-2-6-3-طیف $^{13}\text{C NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [4-کلرو آنیلین (12).....	97
شکل 3-2-6-4- کروماتوگرام N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [4-کلرو آنیلین (12).....	98
شکل 3-2-6-5- طیف جرمی ترکیب N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [4-کلرو آنیلین (12).....	98
شکل 3-1-7-1-طیف FT-IR در KBr محصول خالص نشده مربوط به N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [2- برومو آنیلین (13).....	101
شکل 3-1-7-2- کروماتوگرام محصول خالص نشده ترکیب N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [2- برومو آنیلین (13).....	102
شکل 3-1-7-3- طیف جرمی ترکیب N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [2- برومو آنیلین (13).....	102
شکل 3-1-2-7-1-طیف FT-IR در KBr مربوط به N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [2- برومو آنیلین (14).....	104
شکل 3-2-2-7-2-طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [2- برومو آنیلین (14).....	104
شکل 3-2-7-3-طیف $^{13}\text{C NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [2- برومو آنیلین (14).....	103
شکل 3-2-7-4- کروماتوگرام N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [2- برومو آنیلین (14).....	106
شکل 3-2-7-5- طیف جرمی ترکیب N- [4-(2و2)- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [2- برومو آنیلین (14).....	106

108	شکل 3-1-1-8-1-طیف FT-IR در KBr محصول خالص نشده مربوط به N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-4- فلورو آنیلین (15).....
110	شکل 3-1-8-2- کروماتوگرام محصول خالص نشده ترکیب N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-4- فلورو آنیلین (15).....
110	شکل 3-1-8-3- طیف جرمی ترکیب N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-4- فلورو آنیلین (15).....
111	شکل 3-1-2-8-3- طیف FT-IR در KBr مربوط به N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-4- فلورو آنیلین (16).....
112	شکل 3-2-2-8-3- طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-4- فلورو آنیلین (16).....
113	شکل 3-2-8-3- طیف $^{13}\text{C NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-4- فلورو آنیلین (16).....
114	شکل 3-2-8-4- کروماتوگرام مربوط به N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-4- فلورو آنیلین (16).....
114	شکل 3-2-8-5- طیف جرمی ترکیب N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-4- فلورو آنیلین (16).....
117	شکل 3-1-1-9-3- طیف FT-IR در KBr محصول خالص نشده مربوط به N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-6و2- دی متیل آنیلین (17).....
118	شکل 3-1-9-2- کروماتوگرام محصول خالص نشده ترکیب N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-6و2- دی متیل آنیلین (17).....
118	شکل 3-1-9-3- طیف جرمی مربوطه به ترکیب N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-6و2- دی متیل آنیلین (17).....
119	شکل 3-1-2-9-3- طیف FT-IR در KBr مربوط به N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-6و2- دی متیل آنیلین (18).....
120	شکل 3-2-2-9-3- طیف $^1\text{H NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-6و2- دی متیل آنیلین (18).....
121	شکل 3-2-9-3- طیف $^{13}\text{C NMR}$ در $\text{CDCl}_3$ مربوط به N- [4-(2و2)- بیس(تری متیل سیلیل) اتیل] بنزیدن]-6و2- دی متیل آنیلین (18).....

122	شکل 3-9-2-4 - کروماتوگرام مربوطه به N-4 ]-2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [ 2-6 دی متیل آنیلین (18).....
122	شکل 3-9-2-5 - طیف جرمی ترکیب N-4 ]-2و2- بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنزیل [ 2-6 دی متیل آنیلین (18).....

فهرست جدول ها

50	جدول 3-1 بهینه سازی راندمان 4- [2،2 بیس (تری متیل سیلیل) اتنیل] بنز آلدهید (1).....
52	جدول 3-2 تلاش برای سنتز ایمین با آمین های الیفاتیک.....

فصل اول

# پرسی منابع

