بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده علوم

بخش شیمی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد شیمی آلی

# شیوه مناسب جهت سنتز ۴-آسیل-۳-آلکیل-۱-فنیل-۲-پیرازولین-۵-اون ها در حضور کاتالیست نانوی هیدروکسید منیزیم به عنوان یک کاتالیست بازی غیر همگن با تاثیر کاتالیستی بالا

اساتید راهنما:

دکتر کاظم سعیدی

دکترحسن شیبانی

مؤلف :

بهمن معصومی نژاد

مهرماه ۱۳۸۹

**چکیده :**

آسیل پیرازولون ها دسته مهمی از ترکیبات کیلیت کننده بوده که β-دی کتون های هتروسیکلیک نامیده می شوند . این دسته از ترکیبات ، نقش کلیدی را در کئوردیناسیون ترکیباتی که کاربرد وسیعی در شاخه هایی همانند کاتالیست ها و پیش ماده برای CVD[1] در صنعت میکرو الکترونیک بازی می کنند، دارا می باشند . مشتقات پیرازولین-۵- اون ها با استخلاف ۱-آریل ، به علت توتومریزاسیون کتو- انول، به سه فرم توتومری وجود دارند که این خصوصیت با داده های طیفی تایید شده است . توتومری شدن ترکیبات هتروسیکل به خاطر اهمیتشان در فعالیت های شیمیایی ، شناسایی مولکول ها و سیستم های بیولوژیکی یک شاخه بحث برانگیز است .

بر این اساس در این پروژه ، گزینش پذیری شیمیایی ۳-آلکیل-۱-فنیل-۲-پیرازولین-۵-اون ها را در واکنش با آسیل هالید ها در حضور کاتالیست های بازی مانند کلسیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید تجاری و نانو منیزیم هیدروکسید بررسی شده است .

در حضور نانو منیزیم هیدروکسید ، مشتقات ۴-آسیل-۳-آلکیل-۱-فنیل-۲-پیرازولین-۵-اون ها به وسیله آسیله شدن مکان گزین ۳-آلکیل-۱-فنیل-۲-پیرازولین-۵-اون با بازدهی بالا و مدت زمان کوتاه تهیه شده است که داده های طیفی همچون IR ، $^{1}$HNMR ، $^{13}$CNMR و mass ساختار ارائه شده را تایید می نماید .

۱- CVD ها ، قطعاتی هستند که در صنعت الکترونیک کاربرد زیادی دارند . از پرکاربرد ترین قطعات CVD می توان به دی الکتریک هایی همانند سیلیکون دی اکساید ، سیلیکون نیترید و نیمه رساناهایی همانند گالیم آرسنید ، پلی سیلیکون و ... اشاره کرد .

**فهرست**

## فصل اول / مقدمه


۱-۱- مقدمه..... ۲

۱-۲- آزول ها ..... ۲

۱-۳- پیرازول ها ..... ۳

۱-۴- مشتقات N- فنیل-۳-آلکیل- پیرازول-۵ (۴$H$)- اون ..... ۳

۱-۵- سنتز N- فنیل-۳-آلکیل- پیرازول-۵ (۴$H$)- اون ها ..... ۵

۱-۶- واکنش های مشتقات N- فنیل-۳-آلکیل- پیرازول-۵ (۴$H$)- اون ها ..... ۹

۱-۷- واکنش دیمری شدن..... ۱۰

۱-۸- مشتقات ۴-آسیل-۳- آلکیل-۱- فنیل-پیرازول- ۵- اون ها ..... ۱۱

۱-۹- سنتز ۴-آسیل-۳- آلکیل-۱- فنیل-پیرازول- ۵- اون ها ..... ۱۲

۱ -۱۰ - نانو ذرات..... ۱۳

۱ -۱۱ - فناوری نانو..... ۱۴

۱-۱۲- روش های ساخت عناصر پایه..... ۱۵

۱-۱۲-۱- ریسندگی الکتریکی ..... ۱۶

۱-۱۲-۲- لیتوکرافی قلم غوطه‌ور ..... ۱۷

۱-۱۲-۳- روش سنتز سیال فوق بحرانی..... ۱۷

۱-۱۲-۴- روش سل ژل ..... ۱۸

۱-۱۲-۴-۱- مسیر الکوکسیدی ..... ۱۸

۱-۱۲-۴-۲- مسیر کلوئیدی ..... ۱۹

۱-۱۳- نانو ساختارهای آلی منظم ..... ۱۹

۱-۱۳-۱- درخت سان‌ها (دندرایمرها) ..... ۱۹

۱-۱۳-۲- ترکیبات آلی فلزی ..... ۲۰

۱-۱۳-۳- مارپیچ‌ها ..... ۲۰

۱-۱۳-۴- نانو قفس‌های آلی- فلزی ..... ۲۰

۱-۱۳-۵- الماس واره‌ها (الماس گون‌ها)..... ۲۰

۱-۱۳-۶- نانولوله‌ها..... ۲۱

۱-۱۳-۷- فولرین ها..... ۲۳

**فصل دوم / بخش تجربی**


۲-۱- مواد و دستگاه های مورد نیاز ..... ۲۶

۲-۲- سنتز کاتالیزور نانو منیزیم هیدروکساید ..... ۲۷

۲-۳- سنتز ۳- متیل-پیرازولین-۵- اون (۳a) ..... ۲۷

طیف IR (طیف شماره ۱) ..... ۲۹

۲-۴- سنتز مشتقات ۳-آلکیل-۱-فنیل-پیرازولین-۵- اون ها ..... ۳۰

۲-۴-۱- تهیه ۳- متیل-۱- فنیل-پیرازولین-۵- اون (۳b) ..... ۳۰

۲-۴-۲- تهیه ۱- فنیل-۳-پروپیل-پیرازولین-۵- اون(۳c) ..... ۳۱

طیف IR (طیف شماره ۲) ..... ۳۲

طیف IR (طیف شماره ۳) ..... ۳۳

۲-۵- سنتز مشتقات آسیل دار پیرازولون در حضور کاتالیست ..... ۳۴

۲-۶- تهیه ۵-متیل-۲-فنیل-۴-پروپیونیل-۴,۲-دی هیدرو-۳*H*-پیرازول-۳-اون(۵a) ..... ۳۷

طیف IR (طیف شماره۴) ..... ۳۸

طیف $^{1}$H NMR (طیف شماره ۵) ..... ۳۹

$^{13}$C NMR (طیف شماره ۶) ..... ۴۰

طیف جرمی(طیف شماره ۷) ..... ۴۱

۲-۷- تهیه ۴-ایزوبوتیریل- ۵-متیل-۲-فنیل -۴,۲-دی هیدرو-۳*H* -پیرازول-۳-اون (۵b) ..... ۴۲

طیف IR (طیف شماره۸) ..... ۴۳

طیف $^{1}$H NMR (طیف شماره ۹) ..... ۴۴

$^{13}$C NMR (طیف شماره ۱۰) ..... ۴۵

طیف جرمی(طیف شماره ۱۱) ..... ۴۶

۲-۸- تهیه ۴-بنزوییل- ۳- متیل-۱- فنیل -۲- پیرازولین-۵- اون (۵c) ..... ۴۷

طیف IR (طیف شماره۱۲) ..... ۴۹

طیف $^{1}$H NMR (طیف شماره ۱۳) ..... ۵۰

$^{13}$C NMR (طیف شماره ۱۴) ..... ۵۱

طیف جرمی(طیف شماره ۱۵) ..... ۵۲

۲-۹- تهیه (۵-هیدروکسی-۳-متیل-۱-فنیل-۱*H*-پیرازول-۴-ایل)-۲-فنیل-۱- اتانون (۵ d) . ۵۳

طیف IR (طیف شماره۱۶) ..... ۵۴

طیف $^{1}H$ NMR (طیف شماره ۱۷) ..... ۵۵
طیف $^{13}C$ NMR (طیف شماره ۱۸) ..... ۵۶
طیف جرمی(طیف شماره ۱۹) ..... ۵۷
۲-۱۰- تهیه ۴-بنزوییل- ۳-پروپیل-N-فنیل-پیرازولون (5e) ..... ۵۸
طیف IR (طیف شماره۲۰) ..... ۵۹
طیف $^{1}H$ NMR (طیف شماره ۲۱) ..... ۶۰
طیف $^{13}C$ NMR (طیف شماره ۲۲) ..... ۶۱
۲-۱۱- تهیه۱-(۵-هیدروکسی-۱-فنیل-۳-پروپیل-۱*H*-پیرازول-۴-ایل)-۲-فنیل-۱-اتانون(5f)
..... ۶۲
طیف IR (طیف شماره۲۳) ..... ۶۳
طیف $^{1}H$ NMR (طیف شماره ۲۴) ..... ۶۴
طیف $^{13}C$ NMR (طیف شماره ۲۵) ..... ۶۵
۲-۱۲- تهیه۳-متیل-N-بنزوییل-پیرازول-۵-اون(6a) ..... ۶۶
طیف IR (طیف شماره۲۶) ..... ۶۷
طیف $^{1}H$ NMR (طیف شماره ۲۷) ..... ۶۸
طیف $^{13}C$ NMR (طیف شماره ۲۸) ..... ۶۹

**فصل سوم/بحث و نتایج**

۳-۱- واکنش مشتقات ۳-آلکیل-۱- فنیل- پیرازول-۵-اون ها با آسیل هالید ها در حضور کاتالیست بازی..... ۷۱
۳-۱-۱- واکنش ۳-متیل-۱- فنیل- پیرازولین-۵-اون با پروپیونیل کلراید ..... ۷۵
الف) طیف IR (طیف شماره ۴)..... ۷۵
ب) طیف $^{1}H$ NMR (طیف شماره ۵) ..... ۷۶
ج) طیف $^{13}C$ NMR (طیف شماره ۶) ..... ۷۶
د) طیف جرمی(طیف شماره ۷) ..... ۷۶
۳-۱-۲- واکنش ۳- متیل-۱- فنیل- پیرازول-۵-اون با ایزوبوتیریل کلراید ..... ۷۷
الف ) طیف IR (طیف شماره ۸) ..... ۷۷
ب) طیف $^{1}H$ NMR (طیف شماره۹ ) ..... ۷۷
ج) طیف $^{13}C$ NMR (طیف شماره ۱۰)..... ۷۸

د) طیف جرمی (طیف شماره ۱۱) ..... ۷۸
۳-۱-۳- واکنش ۳-متیل-۱- فنیل- پیرازول-۵-اون با بنزوییل کلراید ..... ۷۹
الف ) طیف IR (طیف شماره۱۲)..... ۷۹
ب) طیف $^{1}$H NMR (طیف شماره۱۳ ) ..... ۸۰
ج) طیف $^{13}$C NMR (طیف شماره ۱۴) ..... ۸۰
د) طیف جرمی (طیف شماره ۱۵) ..... ۸۱
۳-۱-۴- واکنش ۳- متیل-۱- فنیل- پیرازول-۵-اون با فنیل استیل کلراید ..... ۸۱
الف ) طیف IR (طیف شماره ۱۶) ..... ۸۱
ب) طیف $^{1}$H NMR (طیف شماره ۱۷) ..... ۸۲
ج) طیف $^{13}$C NMR (طیف شماره ۱۸) ..... ۸۲
د) طیف جرمی ( طیف شماره ۱۹) ..... ۸۲
۳-۱-۵- واکنش ۳- پروپیل- ۱- فنیل- پیرازول- ۵-اون با بنزوییل کلراید ..... ۸۳
الف ) طیف IR (طیف شماره ۲۰) ..... ۸۳
ب) طیف $^{1}$H NMR (طیف شماره ۲۱) ..... ۸۴
ج) طیف $^{13}$C NMR (طیف شماره ۲۲) ..... ۸۴
۳-۱-۶- واکنش ۳- پروپیل- ۱- فنیل- پیرازول- ۵-اون با فنیل استیل کلراید ..... ۸۵
الف ) طیف IR (طیف شماره ۲۳) ..... ۸۵
ب) طیف $^{1}$H NMR (طیف شماره ۲۴)..... ۸۶
ج) طیف $^{13}$C NMR (طیف شماره ۲۵)..... ۸۶
۳-۱-۷- واکنش ۳- متیل- پیرازول- ۵-اون با بنزوییل کلراید ..... ۸۷
الف ) طیف IR (طیف شماره ۲۶) ..... ۸۷
ب) طیف $^{1}$H NMR (طیف شماره ۲۷) ..... ۸۸
ج) طیف $^{13}$C NMR (طیف شماره ۲۸) ..... ۸۸
**فصل چهارم / مراجع**
**مراجع**..... ۹۰

# فصل اول

## مقدمه

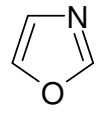
## Introduction

**۱-۱- مقدمه**

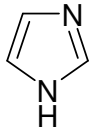
ترکیبات آلی شناخته شده ، ساختارهای گوناگونی دارند و بسیاری از این ساختارها واجد سیستم حلقوی هستند . اگر سیستم حلقوی ، متشکل از اتم های کربن و حداقل یک عنصر دیگر باشد ، این ترکیب به عنوان هتروسیکل طبقه بندی می گردد . عناصری که معمولا به همراه کربن در سیستم حلقوی وجود دارند ، نیتروژن ، اکسیژن و گوگرد می باشند . حدود نیمی از ترکیبات آلی شناخته شده دارای حداقل یک جزء هتروسیکل هستند .ترکیبات هتروسیکل محدوده استفاده وسیعی دارند و در میان انواع ترکیبات دارویی ، دامپزشکی و شیمی گیاهی سهم عمده ای دارند . آن ها به عنوان عوامل شفاف کننده نوری ، ضد اکسایش ، ضد خوردگی ، افزودنی ها و بسیاری از عوامل دیگر به کار می روند . [۱]

**۱-۲- آزول ها [۱]**

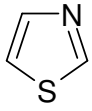
آزول ها گروهی از ترکیبات هتروسیکل هستند که با تعویض یک گروه CH با یک نیتروژن دارای هیبرید $SP^2$ از فوران ، پیرول یا تیوفن مشتق می شوند . با توجه به تعداد و موقعیت های این اتم های نیتروژن تنوع ساختاری زیادی در این گروه از هتروسیکل ها مشاهده می گردد . اگر این جانشینی در موقعیت سه انجام شود اکسازول ، ایمیدازول و تیازول بوجود می آید و اگر این جانشینی در موقعیت دو انجام شود ایزوکسازول ، پیرازول و ایزوتیازول بوجود می آید .



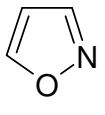
اکسازول



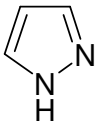
ایمیدازول



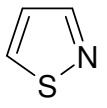
تیازول



ایزوکسازول



پیرازول



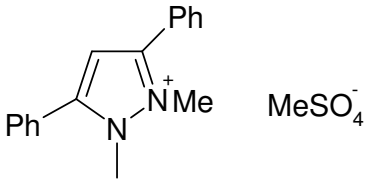
ایزوتیازول

---

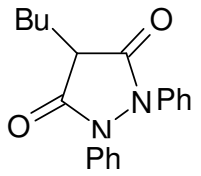
۱- Azoles

## ۱-۳- پیرازول ها [۱]

مشتقات پیرازول ها ، نقش وسیعی در فعالیت های بیولوژیکی شامل فعالیت های مربوط به ضد التهاب [۲]، تحریک ترشحات معدوی [۳]، ضد افسردگی [۴]، ضد روماتیسم [۵]، ضد باکتری [۶]، و ضد تشنج [۷] دارند . مشتقات این گروه از هتروسیکل ها ترکیبات آروماتیک پایداری می باشند . بسیاری از آن ها به صورت تجاری در تهیه محصولات دارویی ، آفت کش ها و مواد رنگی به کار می روند . برای مثال می توان به نمک پیرازولیوم (**۱**) ( دیفن زوکات) به عنوان علف کش و فنیل بوتازون ( **۲**) به عنوان عامل ضد التهاب اشاره نمود [۸] .



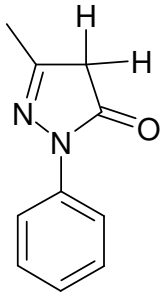

(**۱**)




(**۲**)

## ۱-۴- مشتقات N- فنیل-۳- آلکیل- پیرازول- ۵ (*۴H*)- اون [۲]

یکی از مشتقات پیرازول ها ترکیبات N-فنیل-۳- آلکیل-پیرازولین-۵- اون ها می باشد که به عنوان ماده اولیه در سنتز بسیاری از واکنش ها مورد استفاده قرار می گیرد . این ترکیب به علت دارا بودن گروه متیلن فعال در بسیاری از واکنش ها شرکت می کند.

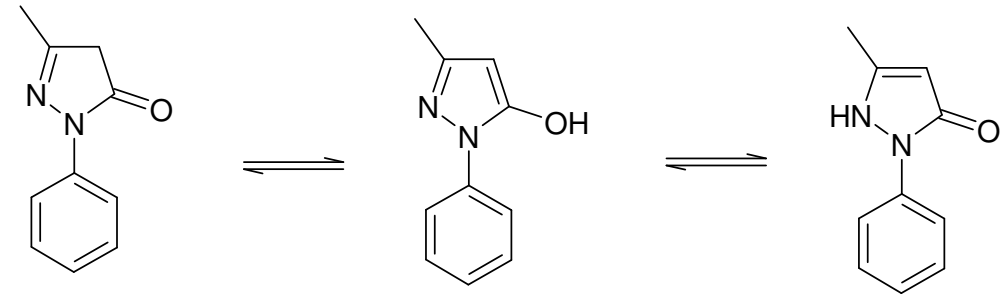



---

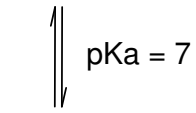
۱- Pyrazoles

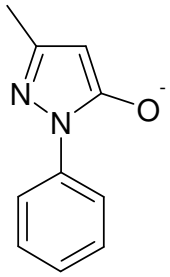
۲- N-phenyl-3-alkyl-pyrazol-5-one

پیرازول ها حد واسط های بسیار مفیدی در سنتز ترکیبات دارویی بوده و به همین دلیل این ملکول مورد توجه بسیار زیاد قرار گرفته است و مشتقات زیادی از این نوع ترکیب سنتز شده است . یکی از انواع این ترکیبات ۳- متیل-۱- فنیل-۲- پیرازول-۵- اون می باشد . پیرازول های با یک گروه هیدروکسیل بالقوه در موقعیت پنج در حال تعادل با فرم کتونی خود هستند و همیشه به فرم های رزونانسی کتو ، انول و آمین فرم وجود دارند .




Keto form Enol form Amine form



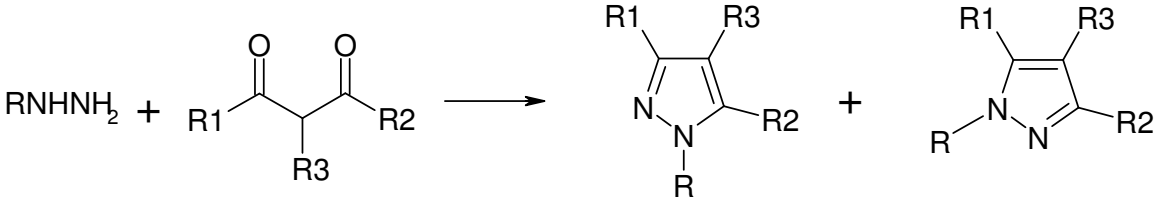




این دسته از ترکیبات پیرازولی معمولا به فرم انولی یا کتونی وجود دارند . این دسته از ترکیبات جزء گروه اصلی ترکیبات پیرازولی بوده که با توجه به گروه عاملی متفاوت مستقر بر روی حلقه پیرازولی واکنش های متعددی را انجام می دهند .

### ۱-۵- سنتز N- فنیل-۳- آلکیل- پیرازول- ۵ (۴*H*)-اون ها

افزایش هیدرازین یا مشتقات هیدرازین به ترکیباتی که در موقعیت ۱ و ۳ خود دارای گروه عاملی کربونیل هستند یکی از معمول ترین روش ها برای سنتز پیرازول ها می باشد . ترکیبات ۱ و۳ دی کربونیل ها مستقیما از واکنش کتون ها و آسیل هالید ها ساخته می شوند و با افزایش مشتقات هیدرازین به حلقه پیرازول مربوطه تبدیل می شوند . این روش بسیار سریع و عمومی می باشد. مشتقات هیدرازین مانند آلکیل ، آریل ، هتروآریل و آسیل هیدرازین ها در واکنش با ترکیبات ۱ و ۳ دی کربونیل تولید پیرازول می کنند .

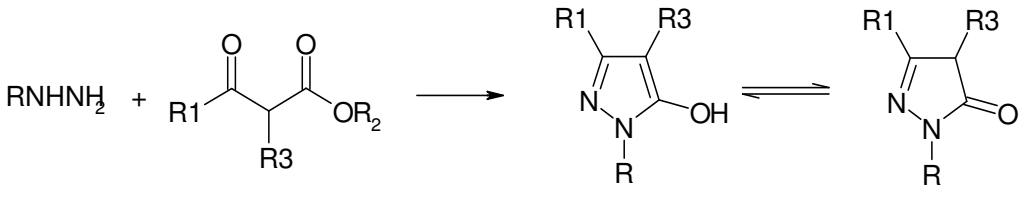
عیب این روش این است که ترکیبات دی کربونیل نامتقارن یا مشتقات آن ها ، معمولا مخلوطی از ایزومر های پیرازول ها را تولید می کنند. [۹]




1 2 3 4

R = H , Alkyl , Aryl , Het - Aryl , Acyl , etc

ترکیبات β-کتو استرها در واکنش با هیدرازین ها مشتقات پیرازولونی را تولید می کنند .

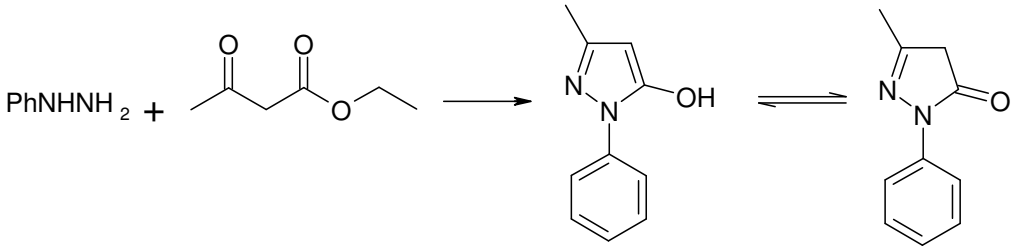



1 2 3 4

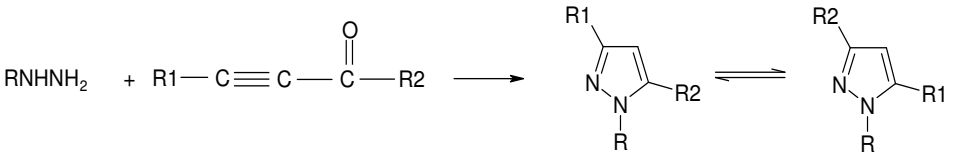
R = H , Alkyl , Aryl , Het - Aryl , Acyl , etc

این واکنش ها معمولا در دمای بین ۰ تا ۱۰۰ درجه سانتی گراد انجام می گیرد و از حلال های قطبی پروتیک مانند متانول ، اتانول ، ایزوپروپانول و آب استفاده می شود .

اولین مشتق پیرازولون توسط Knorr در سال ۱۸۸۳ از واکنش فنیل هیدرازین و اتیل استواستات تهیه شده است . پس از آن مشتقات فراوانی از پیرازولون با استفاده از فنیل هیدرازین تولید گردیده است [۱۰] .



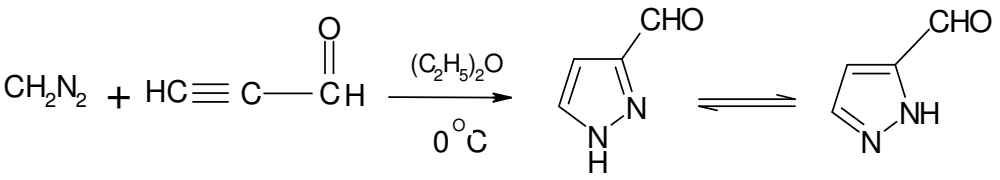

روش دیگر جهت سنتز پیرازول ها ، تراکم هیدرازین یا مشتقات هیدرازین با ترکیبات β,α استیلن کربونیل ها می باشد . این واکنش ها با افزایش مایکل هیدرازین به ترکیب β,α استیلن کربونیل آغاز شده و با حمله نیتروژن دیگر هیدرازین به گروه کربونیل ، حلقه پیرازول بسته می شود .



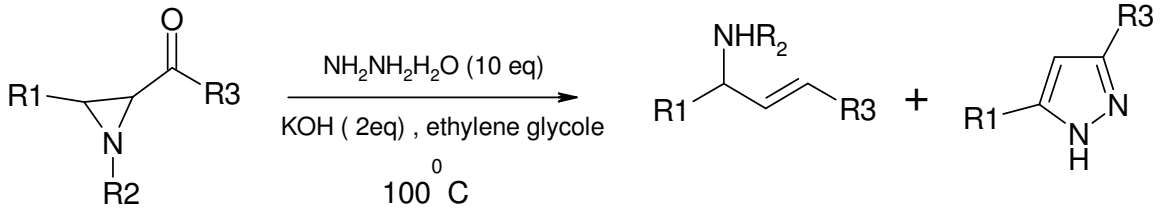

R = H , Alkyl , Aryl , Het - Aryl , Acyl , etc

در این واکنش ها نیز ، اگر ترکیب دی کربونیل نامتقارن بوده و همچنین یک ترکیب β,α استر غیر اشباع باشد محصول واکنش ، مشتقات پیرازولونی بوده که می تواند به دو فرم ایزومری ۳ و ۴ وجود داشته باشند.

واکنش دی آزوآلکان با ترکیبات استیلنی که به یک گروه کشنده فعال وصل شده است می تواند روش مناسبی جهت سنتز مشتقات پیرازول باشد . به طور خلاصه ، این تراکم با این حقیقت که دی آزوآلکان به عنوان یک ترکیب با خصلت دوگانه ، یعنی از یک طرف به عنوان الکتروفیل و از طرف دیگر به عنوان نوکلئوفیل ، انجام می شود . واکنش با افزایش دی آزوآلکان به یک ترکیب استیلنی که با یک گروه کشنده ، فعال شده شروع می شود و با حمله کربن دیگر استیلن به دی آزوآلکان حلقه بسته می شود [۱۱] .




هتروسیکل های حلقوی ، می توانند به عنوان ماده اولیه در سنتز پیرازول ها مورد استفاده قرار گیرند . به عنوان مثال ، آلیل آمین (**۲**) و پیرازول (**۳**) از واکنش هیدرازین با ۲-کتو آزیریدین که یک هتروسیکل حلقوی سه عضوی است به وجود می آید .



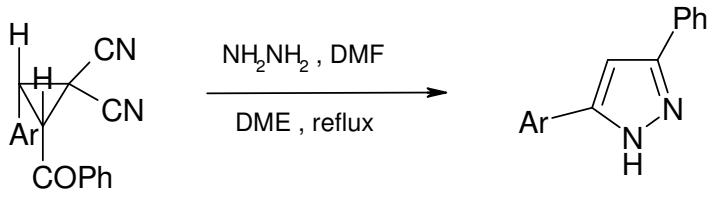

**۱** **۲** **۳**

R1 = t-Bu , Ph , Ar

R2 = H , Phthalamide

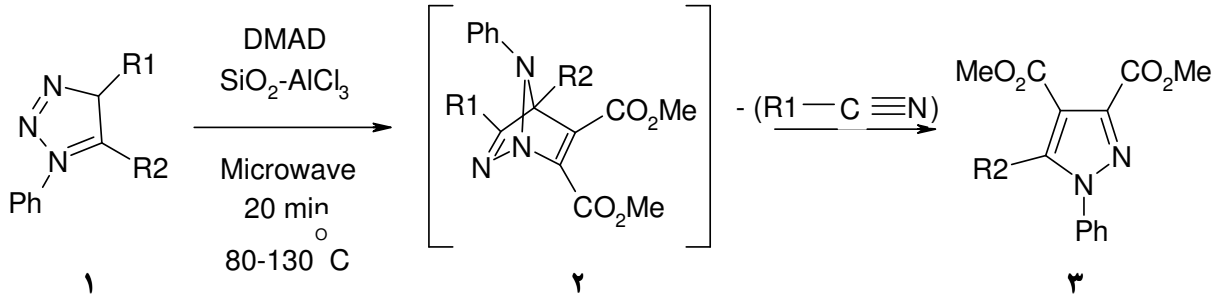
R3 = Me , Ph , Ar

شیوه دیگر شامل باز شدن حلقه ۳-آریل-۲- بنزویل– ۱,۱- سیکلوپروپان دی کربونیتریل (**۴**) به صورت مکان گزین[۱] توسط هیدرازین ، منجر به سنتز ۵-آریل -۳- فنیل پیرازول (**۵**) می شود .




**۴** **۵**

هتروسیکل های حلقوی پنج عضوی مختلفی در سنتز پیرازول ها مورد استفاده قرار گرفته اند . به عنوان مثال ، ۱و۲و۳–تری آزول ها (**۱**) با واکنشگر دی متیل استیلن دی کربوکسیلات (DMAD) ، در معرض واکنش حلقه زایی دیلز – آلدر قرار گرفته و با ایجاد حد واسط (**۲**) که با از دست دادن یک ترکیب نیتریل دار ، حلقه پیرازول تشکیل می شود [۱۲] .




**۱** **۲** **۳**

R1 = H, Ph, CHO,$CO_2Me$, Et

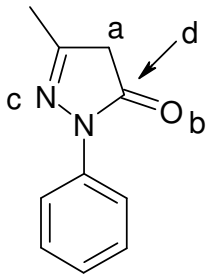
R2= H, Me, Et,$(CH_2)_3Me$

---

۱- Regioselective

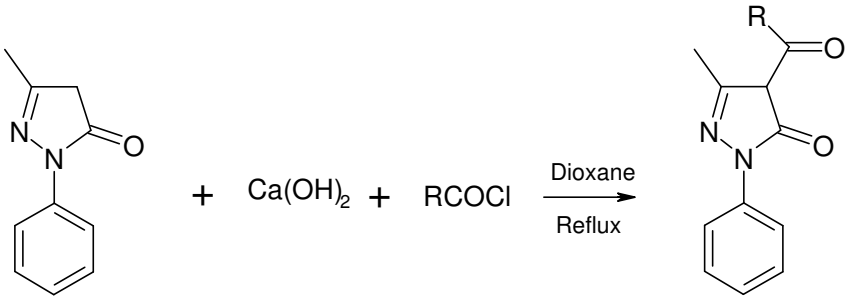
### ۱-۶- واکنش های مشتقات N- فنیل-۳- آلکیل- پیرازول- ۵ (۴H)- اون ها

مشتقات پیرازولون دارای مکان های نوکلئوفیلی و الکتروفیلی می باشند که بر این اساس می توانند هم در واکنش های الکتروفیلی و هم در واکنش های نوکلئوفیلی شرکت کنند .

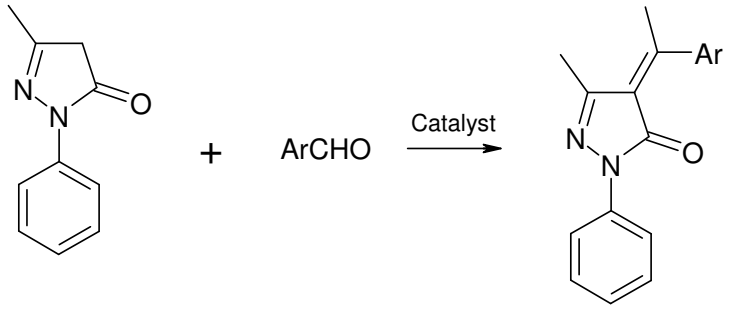



در این ترکیبات ، کربن a ، اکسیژن b و نیتروژن c به عنوان نوکلئوفیل شناخته شده اند و کربن d به عنوان الکتروفیل عمل می کند. از مهم ترین واکنش های آن ها ، می توان به واکنش با آسیل هالید ها اشاره کرد. واکنش آسیل هالید ها با مشتقات پیرازولون که دارای متیلن فعال هستند منجر به تشکیل ترکیبات آسیله شده پیرازولون می گردد (مثال ۱) [۱۳] . از واکنش های دیگری که می توان به آن اشاره کرد واکنش تراکمی گروه کربنیل با کربن نوکلئوفیل است که به واکنش نوواگل مشهور است . واکنش نوواگل ترکیبات آلدهید با ترکیباتی که دارای متیلن فعال هستند ، اهمیت زیادی در سنتز اولفین ها دارند . این ترکیبات توسط اسید های لوئیس ، بازها و یا سورفکتانت ها کاتالیز می شوند (مثال ۲) [۱۴] .

مثال ۱ :



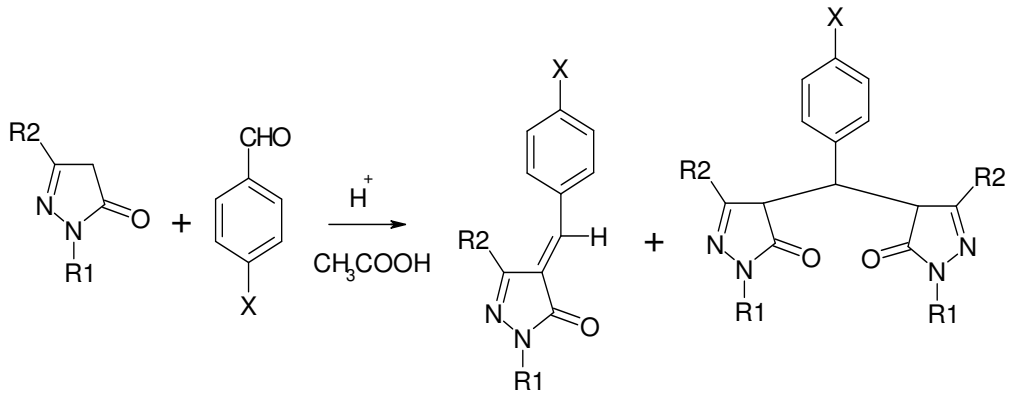
مثال ۲ :



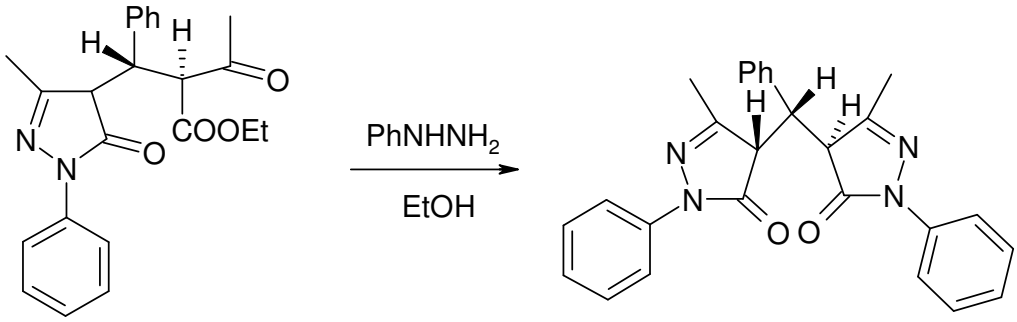

در این واکنش مثال ۱ ، کربن نوکلئوفیل پیرازولون به کربن الکتروفیل آسیل هالید حمله می کند و مشتقات آسیله شده پیرازول را به وجود می آورد . در مثال ۲، تراکم نوواگل گروه کربونیل با کربن نوکلئوفیل پیرازولون نشان داده شده است . در هر دو واکنش کربن متیلن پیرازولون نقش نوکلئوفیل داشته و به اسید هالید و گروه کربونیل حمله می کند و تراکم می دهد .

**۱-۷-واکنش دیمری شدن**

پیرازولون ها به آسانی در حضور یک گروه آلدهیدی به دیمر مربوطه تبدیل می شوند که از این محصولات در سنتز بسیاری از ترکیبات هتروسیکل استفاده شده است . از واکنش تراکمی پیرازولین-۵-اون های استخلاف شده در موقعیت ۱ ، ۳ با آلدهید های آروماتیک در شرایط اسیدی و بازی دیمر مربوطه تولید می شود [۱۵].

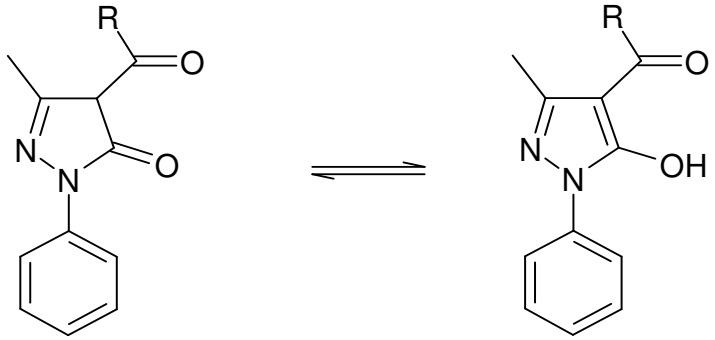


و همچنین : واکنش ترکیبات پیرازولونی که حامل بخش β-کتو استری هستند در واکنش با واکنش گر های دو عاملی آلیفاتیک در حلال اتانول هتروسیکل های دو حلقه ای را تولید می کنند [۱۶] .




**۱-۸- مشتقات ۴-آسیل-۳- آلکیل- ۱- فنیل- پیرازول- ۵- اون ها** [۱]

از میان مشتقات پیرازولون ها ، ترکیبات ۴-آسیل-۳-آلکیل-۱- فنیل-پیرازول-۵-اون ها (و یا فرم توتومری دیگر آن) از اهمیت زیادی برخوردار هستند . این ترکیبات به عنوان عامل کیلیت دهنده جهت استخراج بسیاری از یون های فلزات به کار برده می شوند. مشتقات آسیله شده پیرازولون به عنوان هسته اولیه درسنتز بسیاری از ترکیبات هتروسیکل که در فعالیت های بیولوژیکی موثراند ، نقش دارند [۱۷] .

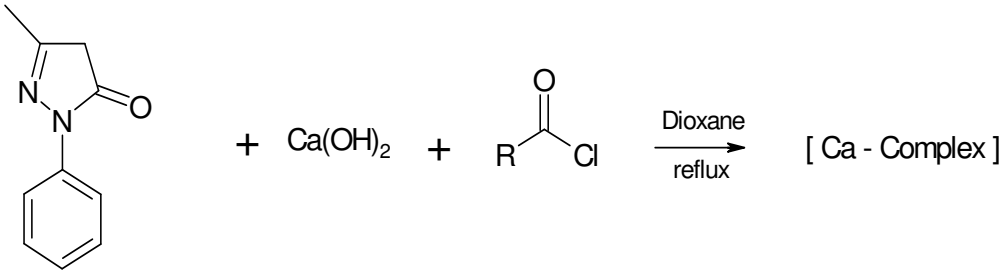


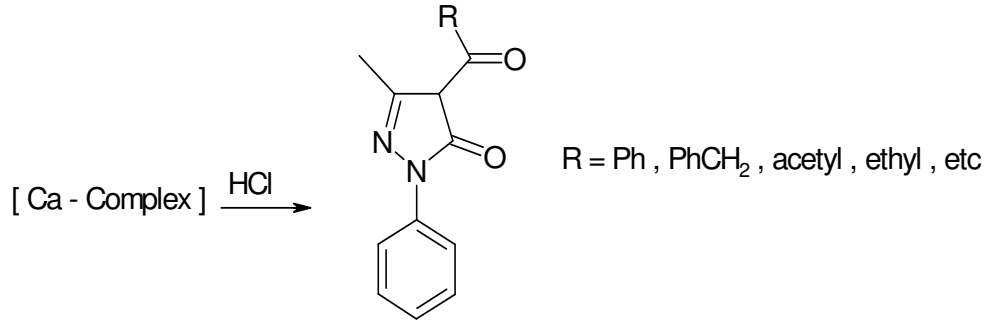

R = Ph , $PhCH_2$ , acetyl , ethyl , etc

۱- 4-acyl--3alkyl-1-phenyl -pyrazol-5-one

**۱ -۹- سنتز ۴-آسیل-۳- آلکیل-۱- فنیل-پیرازول- ۵- اون ها**

از واکنش مستقیم آسیل هالید ها با پیرازولون توسط کاتالیزور کلسیم هیدروکساید ، مشتقات آسیله شده پیرازولون به دست می آید . در ابتدا به ازای مصرف یک میلی مول از ترکیب حل شده پیرازول در دیوکسان ، دو میلی مول هیدروکسید کلسیم اضافه کرده و رفلاکس می نماییم تا جسم خمیری شکل شیری رنگ بوجود آید ، این خمیره ، در واقع کمپلکس پیرازول با فلز کلسیم می باشد . سپس با اضافه کردن تدریجی آسیل هالید ، این واکنش انجام می شود. با اضافه کردن HCl ۱۰٪، کلسیم هیدروکسید در اسید حل شده و مشتق آسیله شده از کاتالیزور جدا می شود [۱۸] .



### ۱-۱۰- نانو ذرات

یک نانوذره، ذره ای است که ابعاد آن در حدود ۱ تا ۱۰۰ نانومتر باشد. در واقع به ذرات در قطع نانو و کوانتومی که مطالعه آنها با ابزارها و اصول مکانیک کوانتومی انجام می گیرد نانو ذرات، نانو پودرها و یا ذرات کوانتومی می گویند. نانو ذرات علاوه بر نوع فلزی، عایقها و نیمه هادیها، نانو ذرات ترکیبی، نظیر ساختارهای هسته لایه[۱] را نیز شامل می شود. با توجه به تعریف نانو ذرات ممکن است این ذهنیت بوجود آید که این ذرات با چنین ابعادی در هوا معلق خواهند ماند. اما در واقع چنین نیست و نیروهای الکترواستاتیکی بین این ذرات، آنها را در کنار هم قرار می دهد. نانو ذرات در اندازه های پایین نانو خوشه[۲] به حساب می آیند. همچنین نانو کره ها، نانو میله ها و نانو فنجانها تنها اشکالی از نانو ذرات در نظر گرفته می شوند.

نانو فنجانهای سیلیکونی

نانوبلور ها و نقاط کوانتومی نیمه هادی زیرمجموعه نانوذرات هستند . چنین نانو ذراتی در زمینه‌های مختلف الکترونیکی و الکتریکی و بیودارویی به عنوان حامل دارو و عوامل تصویربرداری کاربرد دارند.

---

۱- Core-shell

۲- nanocluster