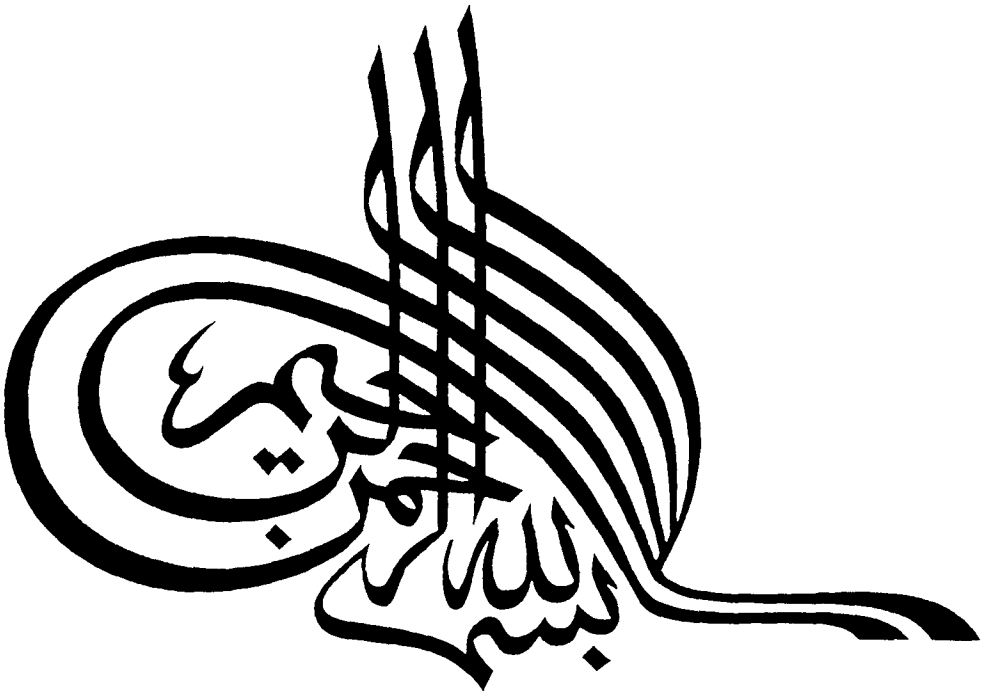


٤٢٨٩٢

۱۳۸۱ /۹/ ۲۵

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

دانشگاه تهران

دانشکدهٔ علوم

ارائه روشهای نوین سنتز ، برای برخی از مشتقات هیدروکسی متیل و کربوکس آلدئید 4H ـ پیران ـ ۴ ـ اون

نگارش :

یداله بیات

استاد راهنما :

دکتر مهدی قندی

اساتید مشاور :

دکتر رضا تیموری مفرد و دکتر عباس شفیعی

جهت دریافت درجه دکتری شیمی آلی (Ph.D)

تابستان ۱۳۸۱

۴۲۵۱۲

جمهوری اسلامی ایران

دانشگاه تهران

دانشکده علوم

بسمه تعالی

اداره کل تحصیلات تکمیلی دانشگاه

احتراماً باطلاع می رساند که جلسه دفاع از پایان نامه دوره دکتری آقای یدالله بیات

تحت عنوان : ارائه یک روش نوین سنتز مشتقات هیدروکسی متیل و کربوکسی آلدئید 4H - پیران 4 - اون

در تاریخ ۸۱/۶/۳۱ در محل دانشکده علوم دانشگاه تهران برگزار گردید.

هیأت داوران براساس کیفیت پایان نامه ، مقالات انتشار یافته ، استماع دفاعیه و نحوه پاسخ به سئوالات ، پایان نامه ایشان را برای دریافت درجه دکتری (Ph.D.) رشته شیمی آلی معادل با ۲۵ واحد با درجه عالی مورد ارزشیابی قرار داد.

هیأت داوران

سمت	نام و نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه	امضاء
۱- استاد راهنما :	دکترمهدی قندی	استاد	تهران	
۲- استاد مشاور :	دکتر رضا تیموری مفرد	استادیار	صنعتی مالک اشتر	
۳- استاد مشاور :	دکتر عباس شفیعی	استاد	علوم پزشکی تهران	
٤- استاد مدعو :	دکتر عیسی یاوری	استاد	تربیت مدرس	
٥- استاد مدعو :	دکترپرویزرشیدی رنجبر	دانشیار	تهران	
٦- نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده : دکتر نیکو صدیقی		استادیار	تهران	

سرپرست تحصیلات تکمیلی گروه
دکتره فرزانه شمیرانی

مدیر گروه شیمی
دکتر ناصر قاسمی

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده
دکتر جلیل ابراهیم زاده

تقدیم به :

همسـرم

که محبتها ، راهنمایی‌ها و دلگرمی‌هایش مشوق راهم و روشنایی بخش زندگی‌ام می‌باشد و اگر نبود فداکاری‌های او، اینکار بس دشوار ، نشدنی بود.

تقدیم به :

پدر و مادرم

که چون خورشیدی فروزان به آسمان زندگی‌ام نورافشانی می‌کنند و با پرتو زرین مهر و محبتشان مرا به منزل مقصود رهنمون می‌نمایند.

تقدیم به :

فرزند دلبندم کیمیا

چکیده :

دراین پروژه تحقیقاتی روش‌هایی نوین برای سنتز مشتقات هیدروکسی متیل و کربوکس آلدئید ـ4Hـ پیران ـ ۴ ـ اون ارائه شده است که دارای تعداد مراحل کمتر و بهره کلی بیشتر نسبت به سایر روش‌ها می‌باشند. براین اساس ابتدا ترکیب ۶،۲ـ دی متیل ـ4Hـ پیران ـ ۴ ـ اون (I) طی پنج مرحله از طریق هیدرولیزودکربوکسیله کردن مشتقات ۵،۳ـ دی کربوکسیلیک اسید دی استر مربوطه تهیه گردید. ترکیب ۶،۲ـ دی متیل ـ ۵،۳ ـ دی فنیل ـ ـ4Hـ پیران ـ ۴ ـ اون (II) طی دو مرحله با استفاده از فنیل استیک اسید، تبدیل آن به دی ـ فنیل استون و در نهایت متراکم کردن با اسید استیک سنتز شد. ترکیباتI و II تحت شرایط برمیناسیون قرار گرفته و محصولات آنها جداسازی و خالص‌سازی گردیده و با انجام واکنش هیدرولیز در محیط استات نقره و اسیداستیک بر روی آنها، به مشتقات کربوکس آلدئید مربوطه تبدیل شدند. همچنین ترکیبات I و II تحت واکنش تراکمی با بنزآلدئید به مشتقات منو و دی‌استریل مربوطه تبدیل شدند و سپس توسط مخلوط اسمیم تتراکسید- پریدات سدیم با بهره بسیار خوبی به مشتقات کربوکس آلدئید مربوطه اکسید شدند. بدین ترتیب تعداد مراحل سنتز مشتقات کربوکس آلدئید ـ4Hـ پیران ـ ۴ ـ اون از ۵ مرحله به ۲ مرحله کاهش یافت. در ادامه مشتقات کربوکس آلدئید بدست آمده توسط سدیم بورهیدرید احیاء شده و با بهره کل خوبی، مشتقات هیدروکسی متیل ـ4Hـ پیران ـ ۴ ـ اون سنتز گردید. همچنین مشتقات هیدروکسی متیل ـ4Hـ پیران ـ ۴ ـ اون توسط باریم منگنات به کربوکس آلدئید مربوطه اکسید شدند.

بدین ترتیب دو روش جدید برای سنتز مشتقات کربوکس آلدئید و یک روش جدید برای سنتز مشتقات هیدروکسی متیل ـ4Hـ پیران ـ ۴ ـ اون ارائه شده است.

سپاس و قدردانی

با سپاس بی‌حد به درگاه ایزد منّان و درود به تمامی ره‌جویان دانش که از سرمایه وجود خویش شمعی برای رهایی انسانها از تیره‌گی‌های جهل و گمراهی ساخته‌اند. خدای بزرگ را شاکرم که این نعمت را به من عطا کرد تا توانستم این راه بس طولانی را به انتها برسانم. برخود واجب می‌دانم تا در پایان راه ، مراتب قدردانی و سپاس خود را از اساتید بزرگواری که شاگردی آنها را همواره برای خود افتخار می‌دانم ، صمیمانه ابراز نمایم.

ابتدا از استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر مهدی قندی که در تمامی مراحل از راهنمایی‌های ارزشمند ایشان بهره بردم کمال تشکر را دارم و امیدوارم که همواره افتخار شاگردی ایشان را داشته باشم.

از جناب آقایان دکتر رضا تیموری مفرد و دکتر عباس شفیعی به عنوان اساتید مشاور که حقیر را از راهنمایی‌ها و مساعدتهای خویش بهره‌مند نمودند متشکرم.

از استاد ارجمند جناب آقای دکتر یاوری که زحمت داوری و مطالعه این پایان نامه را پذیرا شدند سپاسگزارم.

از اساتید گرامی گروه شیمی دانشکده علوم ، آقایان دکتر قائمی ، دکتر رشیدی ، دکتر صدیقی ، دکتر پیرالهی ، دکتر گنجعلی ، دکتر شریفی و دکتر مهاجری که از محضر آنها بهره بردم متشکرم.

از ریاست مجتمع دانشگاهی مواد و مهندسی شیمی جناب آقای دکتر صابری مقدم و تمامی دوستان گرامی گروه شیمی خصوصاً آقایان نورهاشمی ، دهقانی ، ذرعی ، نوراللهی که همواره یاریم دادند سپاسگزارم.

در پایان از سرکار خانم فرزانه منشی محترم گروه شیمی دانشکده علوم دانشگاه تهران تشکر می‌کنم.

فهرست مطالب

عناوین | صفحه

فصل اول : پایرون

مقدمه: ۱

۱-۲) روشهای سنتز ۴ H – پیران ۴- اون و مشتقات آن ۳

۱-۲-۱) جدیدترین روش ارائه شده ۴

۱-۲-۲) حلقه‌زایی مشتقات کتون حلقه باز ۴

۱-۲-۳) با استفاده از مشتقات β - دی‌کتونهای استیلنی ۶

۱-۲-۴) با استفاده از مشتقات β - دی‌کتونهای اتیلنی ۶

۱-۲-۵) از طریق واکنش گرمایی آرویل کتن با ۱- آریل ۱-(تری متیل سیلوکسی) اتیلن ۷

۱-۲-۶) با استفاده از کربوهیدراتها ۷

۱-۲-۷) با استفاده از هتروسیکل‌های دیگر ۷

۱-۲-۷-۱) با استفاده از فورانها ۷

۱-۲-۷-۲) با استفاده از آیساکسازونها ۸

۱-۲-۸) با استفاده از دی‌آزومالونو آلدئید و مشتقات تری‌متیل سیلوکسی‌اتیلن ۸

۱-۲-۹) با استفاده از ۲H- پیران ۲- اونها ۹

۱-۲-۱۰) از طریق واکنش ۲،۲- دی فلوئورواستیرن‌ها با دی کتونها ۹

۱-۲-۱۱) روشهای دیگر ۹

۱-۳) معرفی انواع واکنشهای حلقه ۴H- پیران ۴- اون ۱۰

۱-۳-۱) نوکلئوفیل‌های نیتروژنی ۱۰

۱-۳-۲) نوکلئوفیل‌های اکسیژنی ۱۱

۱-۳-۳) واکنش با الکتروفیل‌ها ۱۲
۱-۳-۴) واکنشهای جانشینی هسته دوستی روی استخلاف حاوی گروه ترک شونده ۱۲
۱-۳-۵) واکنش با آلدئیدها ۱۳
۱-۳-۶) جداکردن پروتون اسیدی استخلاف روی حلقه ۱۴
۱-۳-۷) واکنش پذیری گروه کربونیل ۱۵
۱-۳-۸)واکنشهای اکسیداسیون ۱۶
۱-۳-۹) واکنشهای احیاء ۱۷
۱-۳-۱۰) واکنشهای حلقه‌زایی ۲۰
۱-۳-۱۱) واکنشهای فتوشیمیایی ۲۰

فصل دوم : ارائه روشهای نوین سنتز مشتقات کربوکس آلدئید وهیدروکسی متیل-۴H- پیران-۴- اون

۲-۱) هدف پروژه ۲۳
۲-۲) بحث و بررسی ۲۴
۲-۳) نتیجه‌گیری ۴۱

فصل سوم: کسب دانش‌فنی تولید ماده منفجره HMX

۳-۱) معرفی ماده منفجره HMX ۴۳
۳-۲) روشهای سنتز ۴۵
۳-۲-۱) روش بکمن ۴۵
۳-۲-۲) با استفاده از حد واسط DAPT ۴۷
۳-۲-۳) نیتراسیون مستقیم ۴۸
۳-۳) با استفاده از TAT ۴۹
۳-۴) با استفاده از DADN ۵۰

۳-۵) هدف پروژه HMX ۵۱

۳-۶) نتیجه‌گیری ۵۲

فصل چهارم: بخش تجربی

۴-۱) سنتز دی‌متیل اگزالات ۵۶

۴-۲) سنتز دی اتیل اگزالات ۵۷

۴-۳) سنتز ۶،۴،۲ـ تری‌اکسوهپتان دی‌اوئیک اسید دی اتیل استر ۵۷

۴-۴) سنتز دی بنزیل کتون ۵۸

۴-۵) سنتز استون دی‌کربوکسیلیک اسید ۵۸

۴-۶) سنتز دی‌اتیل استون دی کربوکسیلات ۵۹

۴-۷) سنتز دی‌متیل استون دی کربوکسیلات ۶۰

۴-۸) سنتز ۶،۴،۲ ـ تری اکسوهپتان دی اوئیک اسید دی‌متیل استر ۶۰

۴-۹) سنتز کمپلکس منیزیم ـ دی متیل استون دی کربوکسیلات ۶۱

۴-۱۰) سنتز کمپلکس منیزیم ـ دی اتیل استون دی کربوکسیلات ۶۱

۴-۱۱) سنتز۶،۲ ـدی متیل ـ۴ ـاکسو ـ 4H ـپیران۵،۳ـدی کربوکسیلیک اسید دی متیل

استر ۶۱

۴-۱۲) سنتز ۶،۲ ـ دی متیل ۴ـ اکسو ـ 4H ـ پیران۵،۳ ـ دی کربوکسیلیک اسید دی اتیل

استر ۶۲

۴-۱۳) سنتز ۶،۲ـ دی‌متیل ـ 4H ـ پیران ۴ـ اون ۶۲

۴-۱۴) سنتز ۶،۲ ـ دی‌متیل ـ ۵،۳ـ دی فنیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ ـ اون ۶۳

۴-۱۵) برمیناسیون ۶،۲ ـ دی متیل ـ ۵،۳ ـ دی‌فنیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ ـ اون با ۸ برابر مولی

N– برموسوکسینیمید ۶۳

۴-۱۵-۱) سنتز ۶ـ برمومتیل ـ۲ـ دی برمومتیل ـ ۵،۳ـ دی‌فنیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـاون ۶۴

۴-۱۵-۲) سنتز ۲،۶ـ بیس (دی‌برومتیل) ـ۵،۳ ـ دی‌فنیل ـ4H ـ پیران ـ ۴ ـ اون ۶۴

۴-۱۵-۳) سنتز ۶،۲ ـ بیس (برومتیل) ـ ۵،۳ ـ دی فنیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ ـ اون ۶۴

۴-۱۶) برمیناسیون ۶،۲ ـ دی متیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ ـ اون با ۸ برابر مولی N-

برموسوکسینیمید: ۶۵

۴-۱۶-۱) سنتز ۶،۲ ـ بیس (دی برومتیل) ـ 4H ـ پیران ـ ۴ ـ اون ۶۵

۴-۱۶-۲) سنتز ۶ـ برومتیل ـ ۲ ـ دی برومتیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ ـ اون ۶۵

۴-۱۶-۳) سنتز ۲ـ دی‌برومتیل ـ ۶ـ متیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ ـ اون ۶۶

۴-۱۷) سنتز ۶،۲ـ بیس (دی برومتیل) ـ ۴ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ـ ۵،۳ ـ دی

کربوکسیلیک اسید دی‌متیل استر ۶۶

۴-۱۸) سنتز ۶،۲ـ بیس (دی برومتیل) ـ ۴ ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ۵،۳ ـ کربوکسیلیک

اسید دی اتیل استر ۶۷

۴-۱۹) هیدرولیز و دکربوکسیله کردن مشتقات ۶،۲ ـ دی متیل ـ ۴ ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ـ

۵،۳ ـ دی کربوکسیلیک اسید دی استر ۶۷

۴-۲۰) روش عمومی برای استوکسیله کردن مشتقات برومتیل : ۶۸

۴-۲۰-۱) سنتز ۶ـ استوکسی متیل ـ ۵،۳ ـ دی فنیل ـ ۴ ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ـ ۲ـ

کربوکس آلدئید ۶۸

۴-۲۰-۲) سنتز ۶ـ متیل ـ ۴ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ـ۲ـ کربوکس آلدئید ۶۸

۴-۲۰-۳) سنتز ۴ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ـ ۶،۲ـ دی کربوکس آلدئید ۶۸

۴-۲۰-۴) سنتز۵،۳ ـ دی‌فنیل ـ ۴ـ اکسو ـ4H ـ پیران ـ ۶،۲ـ دی‌کربوکس‌آلدئید ۶۹

۴-۲۱) روش عمومی اکسایش مشتقات هیدروکسی متیل ـ 4H ـ پیران ـ۴ـ اون به کربوکس

آلدئید مربوطه ۷۰

۴-۲۱-۱) سنتز۵،۳ ـ دی‌فنیل ـ۴ ـ اکسو ـ4H ـ پیران ـ۶،۲ ـ دی‌کربوکس‌آلدئید ۷۰

۴-۲۱-۲) سنتز ۴ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ـ۲،۶ـ دی کربوکس آلدئید..... ۷۰
۴-۲۱-۳) سنتز۵،۳ ـ دی‌فنیل ـ۶ـ متیل ـ۴ ـ اکسوـ4Hـ پیران ـ۲ـ کربوکس‌آلدئید..... ۷۱
۴-۲۱-۴) سنتز ۶ـ متیل ـ۴ ـ اکسو ـ4H ـ پیران ـ۲ـکربوکس آلدئید ۷۱
۴-۲۲) سنتز ۶ـ متیل ۲ـ استریل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـ اون..... ۷۲
۴-۲۳) روش عمومی تراکم آلدئیدهای آروماتیک با مشتقات ۶،۲ دی متیل- 4H - پیران-۴-اونها .۷۲
۴-۲۳-۱) سنتز ۶،۲ ـ دی استریل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـ اون..... ۷۳
۴-۲۳-۲) سنتز ۵،۳ ـ دی فنیل ۶،۲ـ دی استریل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـ اون..... ۷۳
۴-۲۳-۳) سنتز ۵،۳ـ دی فنیل ۶ـ متیل ۲ـ استریل ـ 4H ـ پیران ـ۴ ـ اون ۷۳
۴-۲۴) سنتز ۶،۲ ـ دی استریل ۴ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ـ۵،۳ ـ دی کربوکسیلیک اسید..... ۷۴
۴-۲۵) روش عمومی برای سنتزمشتقات کربوکس آلدئید۵،۳ـدی‌فنیل ـ 4H ـپیران ـ۴ـاون ۷۴
۴-۲۵-۱) سنتز ۵،۳ـ دی فنیل ۶ـ متیل-۴- اکسو ـ 4H ـ پیران ـ ۲ـ کربوکس آلدئید..... ۷۵
۴-۲۵-۲) سنتز ۵،۳ـ دی فنیل-۴- اکسو ـ۶،۲ـ دی کربوکس آلدئید..... ۷۵
۴-۲۶) روش عمومی برای سنتزمشتقات کربوکس آلدئید ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـ اون ۷۶
۴-۲۶-۱) سنتز ۶ـ متیل ۴ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ـ ۲ـ کربوکس آلدئید ۷۶
۴-۲۶-۲) سنتز ۴ـ اکسو ـ 4H ـ پیران ـ ۶،۲ـ دی کربوکس آلدئید..... ۷۷
۴-۲۷) روش عمومی برای سنتز مشتقات هیدروکسی متیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـ اون: ۷۷
۴-۲۷-۱) سنتز ۲ ـ هیدروکسی متیل ۶ـ متیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـاون..... ۷۷
۴-۲۷-۲) سنتز ۵،۳ ـ دی فنیل ۲ـ هیدروکسی متیل ۶ـ متیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـ اون ۷۸
۴-۲۷-۳) سنتز ۶،۲ـ بیس (هیدروکسی متیل) ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـ اون..... ۷۸
۴-۲۷-۴) سنتز ۶،۲ـ بیس (هیدروکسی متیل) ۵،۳ـ دی فنیل ـ 4H ـ پیران ـ ۴ـ اون..... ۷۸
۴-۲۸) سنتز ۵،۳ ـ دی استیل ۷،۵،۳،۱ ـ تترا آزابی سیکلو [۳،۳،۱] نونان ۷۹

۴-۲۹) سنتز ۷،۵،۳،۱ ـ تتراستیل ۷،۵،۳،۱ ـ تترا ازااکتاهیدروآزوسین (TAT) ۷۹

۴-۳۰) سنتز ۵،۱ ـ دی استیل ۷،۳ ـ دی‌نیترو ۷،۵،۳،۱ ـ تترازوسین (DADN) ۸۰

۴-۳۱) سنتز ۷،۵،۳،۱ ـ تترانیترو ۷،۵،۳،۱ ـ تتراآزا تترازوسین (HMX) ۸۱

۴-۳۱-۱) روش مستقیم..... ۸۱

۴-۳۱-۲) با استفاده از TAT ۸۲

۴-۳۱-۳) با استفاده از DADN..... ۸۲

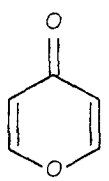
طیف‌ها ۸۳

مراجع ۱۷۵

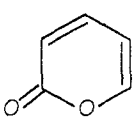
فصل اول

پایرون

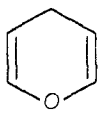
پایرون‌ها متعلق به خانواده ترکیبات هتروسیکل شش عضوی شامل یک اتم اکسیژن هستند و از مشتقات 4H-پیران می‌باشند یکی از ترکیبات این خانواده 4H-پیران-4-اون (۴-پایرون یا γ-پایرون)(I) می‌باشد با مقایسه ساختمان 4H-پیران-2- اون (۲-پایرون یا α- پایرون)(II) و 4H-پیران(III) مشابه بودن گروههای عاملی این دو سیستم حلقه مشخص می‌شود.



(I)



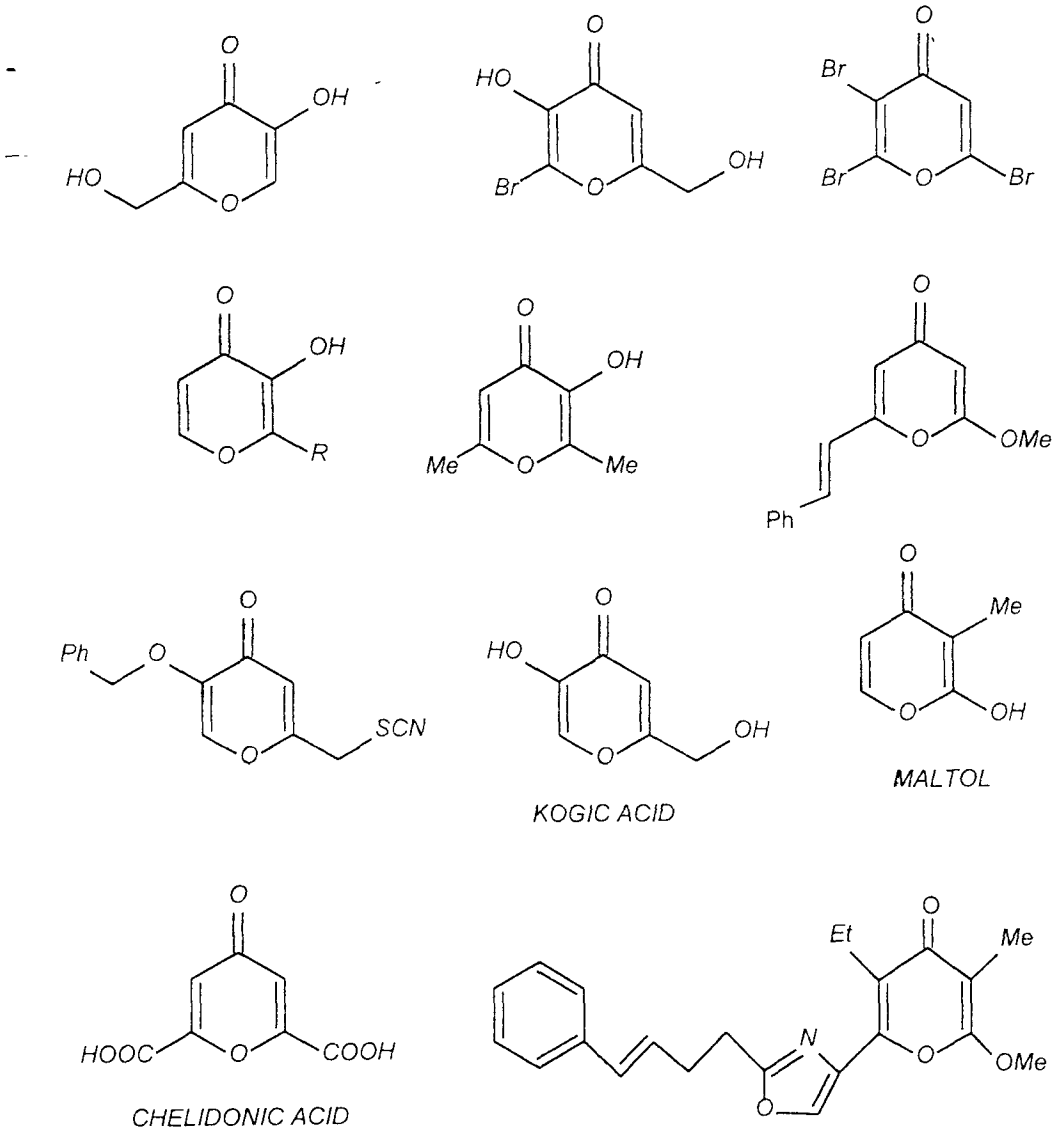
(II)



(III)

بسیاری از ترکیبات طبیعی و سنتزی شناسایی شده‌اند که در ساختمان آنها واحد 4H-پیران-4-اون وجود دارد. این ترکیبات کار بردهای متنوعی در صنایع دارویی، کشاورزی، آرایشی و بهداشتی دارند. همچنین این ترکیبات اغلب خصوصیات بیولوژیکی و فعالیتهای فیزیولوژیکی مهمی از خود نشان داده‌اند. خصوصیاتی نظیر ضد فشار خون و بازدارنده تجمع پلاکت خون، ضد ویروس ایدز، ضد اکسی توسین و ضد سرطان دارند (۳-۱). و همچنیی بعضی از مشتقات آنها در صنایع آرایشی و بهداشتی به عنوان کرمهای پاک کننده، عوامل روشن کننده

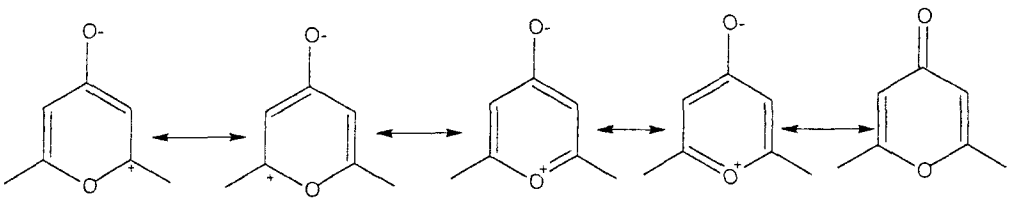
پوست، کرمهای ضد آفتاب و سفید کننده دندان (۶-۴) همچنین در صنایع کشاورزی بعضی از مشتقات ۴- پایرون‌ها به عنوان قارچ کش، حشره کش و کنه کش (۱۲-۶) منظم کننده و تسریع کننده رشد گیاهان (۱۳)، ضد اکسی تو.سین مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در صنایع غذایی از این ترکیبات به عنوان عامل خوشبوکننده، طعم دهنده، آنتی اکسیدان، آنتی بیوتیک و نگه دارنده مواد غذایی و به عنوان عامل جلوگیری کننده از بی‌رنگ شدن سبزیجات (۱۵-۱۴) استفاده شده است. چند نمونه از این مواد در ذیل بیان شده است:



۲-پایرون دارای ساختمان لاکتونی است، درحالیکه ۴-پایرون بصورت ایزومر وینیلی لاکتون می‌باشد. البته بسیاری از خصوصیات شیمیایی این هسته‌ها مشابه می باشد. باید در نظر داشت که

هسته ۴-پایرون دارای سیستم حلقه پیچیده‌تر می‌باشد خصوصیات شیمیایی غیر عادی این هسته‌ها باعث شده که تلاش زیادی روی شناخت ساختمان و طبیعت این مواد صورت گیرد.

هسته ۴-پایرون شامل سه نوع گروه عاملی است که در کنار هم قرار گرفته‌اند و ایجاد سیستم حلقه‌ای را کرده‌اند که دارای یک سری از خصوصیات شیمیایی متفاوت از هریک از آن گروههای تشکیل دهنده می‌باشد با توجه به نوع واکنش‌های این ترکیب مشخص می‌شود که این ماده تا حد زیادی دارای خصلت آروماتیسیته می باشد (۱۶). اطلاعات فیزیکی تا حدودی پاسخ گوی ساختمان این ترکیبات می‌باشد. اندازه ممان دوقطبی مشخص می‌کند که فرمهای رزونانسی مختلفی در ساختمان این ترکیب دخالت دارند. این فرمهای رزونانسی در توافق بیشتری باخصوصیات شیمیایی ۴- پایرون‌ها نسبت به ساختمان کتونی ساده (۱) می‌باشد. باخصوصیات شیمیایی ۴- پایرون‌ها نسبت به ساختمان کتونی ساده (۱) می‌باشد.



(1)

هرچند مطالعات بیشتر و بررسی طیف جذب ماوراء بنفش مشخص کرد ساختمان ۱ نیز در ساختمان اصلی این ترکیب دخالت دارد. بنابراین هیچ یک از ساختمانهای بالا به تنهایی خواص حلقه ۴- پایرون را مشخص نمی‌کند.

۱-۲- روشهای سنتز ۴H- پیران ۴- اون‌ها:

روشهای متعددی برای ساخت مشتقات ۴H-پیران-۴-اون وجود دارد که انتخاب هریک از روشها وابسته به استخلافات روی حلقه ۴-پایرون می‌باشد. در این بخش برخی از این روشها مرور می‌شود. ساده‌ترین عضو این خانواده ۴H- پیران-۴-اون می‌باشد.