

تهیه رنگ‌های فلئورسنت با استفاده از مشتقات N-فنیل مالئیمیدها

مریم طباطبایی قمی (نویسنده مسئول)، حسن کبیری فرد

FirstAuthor@Email tarjomegostar@gmail.com

SecondAuthor@Email: h_kabirifard@iau-tnb.ac.ir

چکیده

۲،۴-دی‌اکسو-۴-فنیل بوتانوات مشتقاتی از پیروویک اسید می‌باشند و به عنوان بنزوئیل پیرووات‌ها در نظر گرفته می‌شوند. بنزوئیل پیرووات‌ها با داشتن چند گروه عاملی به عنوان پیش ماده‌های ترکیبی مهم مستعد واکنش با معرف‌های الکترون دوست و هسته دوست هستند. تحقیقات دارویی نشان داده است که ترکیباتی که بر پایه بنزوئیل پیرووات هستند، از خود فعالیت‌های بیولوژیکی نشان می‌دهند. از واکنش بنزوئیل پیرووات ۱ با فنیل ایزوسیانات، ترکیب ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی‌هیدرو-۱-H-پیرو-۵،۲-دی‌اون (۲) حاصل شد. از واکنش ترکیب ۲ با N-نوکلئوفیل‌های آلفاتیک و آروماتیک نظیر دی‌اتیل آمین، مورفولین و آنیلین که مشتقات N-فنیل مالئیمید بدست آمد. با توجه به قرار دادن گروه‌های رنگیار بر روی حلقه، مشتقات N-فنیل مالئیمید به عنوان رنگدانه‌های فلئورسنت عمل می‌نمایند که کاربرد زیادی در صنایع مختلف از جمله رنگرزی دارند. شناسایی محصولات توسط آنالیزهای H-،FTIR، NMR و C-NMR انجام گرفت.

کلمات کلیدی: رنگینه، N-فنیل مالئیمید، فلئورسنت، ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی‌هیدرو-۱-H-پیرو-۵،۲-دی‌اون

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

مقدمه

امروزه تقریباً تمام رنگینه‌ها به طور سنتزی از مواد اولیه خام نظیر هیدروکربن‌ها، بنزن، تولوئن، نفتالن و آنتراسن موجود در قطران ذغال سنگ و نیز به مقدار زیادی از برخی عملیات در صنعت نفت حاصل می‌شوند. این هیدروکربن‌ها که به هیدروکربن‌های آروماتیک موسومند، پیکره‌ی مولکول‌های رنگینه را تشکیل می‌دهند. چنین هسته‌های آروماتیک یا سایر سیستم‌های مزدوج جزء ضروری ساختمان موادی هستند که خاصیت رنگ را دارا می‌باشند [۱]. ویت^۱ در سال ۱۸۷۶ میلادی ثابت نمود که مولکول رنگینه ترکیبی است از یک هسته سیر نشده با بعضی از گروه‌ها که رنگساز نامیده می‌شوند. رنگینه‌هایی که نور را در طیف مرئی (۷۰۰-۴۰۰ نانومتر) جذب می‌کنند، حداقل یک رنگساز دارند، یک سیستم در هم آمیخته دارند یعنی ساختاری همراه با پیوندهای متناوب یک و دوگانه دارند و رزونانسی از الکترون دارند که یک عامل پایدار کننده در ترکیبات آلی است. اکثر رنگینه‌ها علاوه بر رنگسازها دارای گروه‌های شناخته شده به عنوان رنگیار هستند. نمونه‌هایی برای رنگیارها به قرار زیر است:



علاوه بر تأثیرگذاری روی حلالیت، رنگیارها گروه‌های استخلافی ضروری در تهیه رنگ‌های مورد نظر هستند. برای مثال در ماده نسبتاً ساده آزوبنزن، آزو و بنزوئید سیرنشده هر دو به عنوان عامل رنگساز وجود دارند و آزوبنزن یک ماده رنگی است، ولی به علت نداشتن گروه‌های رنگیار نمی‌تواند به عنوان رنگینه در رنگرزی استفاده شود. بنابراین با اضافه کردن یک عامل رنگیار به آزوبنزن می‌توان رنگینه تولید کرد.

رنگینه‌ها را می‌توان با توجه به رنگ (آبی، قرمز و غیره)، منشا (رنگ‌های طبیعی، گیاهی، جانوری و یا مصنوعی)، ساختمان شیمیایی، نوع موادی که رنگ بر آنها اثر می‌کند و روش‌های کاربرد به انواع مختلف طبقه‌بندی کرد. به عنوان مثال بر اساس روش‌های کاربرد رنگینه‌ها را می‌توان به گروه‌های اسیدی، بازی، دندانه‌ای، گوگردی، خمره‌ای، و فعال تقسیم‌بندی کرد. برای تهیه رنگدانه‌های آلی ابتدا مواد اولیه اصلی به مواد میانی تبدیل شده، سپس از ترکیب مواد اولیه میانی به روش‌های مختلف طیف وسیعی از رنگدانه‌های آلی را تهیه می‌کنند. مواد اولیه اصلی، هیدروکربن‌های آروماتیک هستند. هیدروکربن‌ها از طریق واکنش‌هایی مانند نیترودار کردن (نیتراسیون)، سولفودار کردن (سولفوناسیون)، هالوژن‌دار کردن (هالوژناسیون)، هیدروکسیل‌دار کردن (هیدروکسیلاسیون) و کربوکسیل‌دار کردن (کربوکسیلاسیون) به مواد میانی تبدیل می‌کنند. پس از تهیه مواد میانی یا واسطه ساخت هر یک از رنگدانه‌های طبقه بندی‌های ذکر شده از طریق واکنش و روش‌های مختلف صورت می‌گیرد. مالئیمید یک ترکیب شیمیایی با فرمول $\text{H}_2\text{C}_2(\text{CO}_2)\text{NH}$ است. این ایمید غیراشباع، یک بلوک ساختمانی مهم در سنتز مواد آلی است. مالئیمید و مشتقاتش از واکنش بین مالئیک انیدرید و آمین‌ها یا آمونیوم استات، با عملیات هیدروژن‌زدایی به وسیله میعان تهیه می‌شود [۲ و ۳]. در سال‌های اخیر مالئیمیدها بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند چرا که پتانسیل بالایی برای استفاده به عنوان واکنشگر فلئورسنت دارند. ترکیبات مالئیمید می‌توانند هیدرولیز شوند که منجر به تغییرات قابل توجه در خواص فلئورسنت ترکیب می‌شود [۴] و یا می‌توانند بوسیله واکنش الکترون‌دوستی با آمین مجاور محصولاتی با پیوند متقاطع ایجاد کنند. مشتقات مالئیمیدها شامل مالئیمیدهای N-استخلاف شده، N-فنیل مالئیمید، N-فلئورورو مالئیمید، N-اتیل مالئیمید و بیس‌مالئیمید

1. N. O. wit

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

می باشد. مالئیمیدها سه مسیر واکنش اصلی دارند که شامل افزایش رادیکال [۵-۷] یا آنیون [۸] یا هسته دوست [۹-۱۱] به ترکیبات وینیل، افزایش مایکل به ترکیبات حاوی هیدروژن فعال [۱۲ و ۱۳] و افزایش دیلز-آلدر به دیون ها است.
در این پژوهش، حد واسط ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو-۱-H-پیرول-۵،۲-دی اون (۲) از واکنش بنزوئیل پیرووات ۱ با فنیل ایزوسیانات حاصل شد. از واکنش حدد واسط تولید شده با N-نوکلئوفیل ها، رنگدانه های فلئورسنت تولید شد.

تجربی

مواد

سدیم هیدروکسید، اسید سولفوریک، اتانول، دی اتیل اگزالات، استرفنون، پروپانول، فنیل ایزوسیانات، تری اتیل آمین، تولوئن، دی اتیل آمین، مورفولین و آنیلین همگی از شرکت مرک آلمان خریداری شد.

دستگاهها

در این پژوهش از طیف سنج ریز قرمز تبدیل فوریه (FTIR) مدل Perkin-Elmer برای شناسایی ساختار شیمیایی محصولات استفاده شده است. طیف های H NMR و C NMR ترکیبات در فرکانس های ۷۵، ۱۲۵، ۳۰۰ و ۵۰۰ MHz و به وسیله دستگاه Brukerultra shield در حلال های CDCl₃ و DMSO - d₆ نسبت به شاهد TMS گرفته شد.

روشها

سنتز اتیل ۲،۴-دی اکسو-۴-فنیل بوتانوات (۱)

۲۸ میلی لیتر اتانول خالص شده به یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری ریخته و ۱/۲۵ گرم (۵۴ میلی اتم) سدیم هیدروکسید پودر شده به آن اضافه گردید. بعد از هر بار افزایش صبر کرده تا دمای واکنش به دمای اتاق برسد. مخلوط ۷/۳۰ گرم (۵۰ میلی مول) دی اتیل اگزالات و ۶/۰۰ گرم (۵۰ میلی مول) استرفنون در حال همزدن به آرامی به محلول اضافه شد. ابتدا رسوب های سفید رنگ، سپس زرد تیره و مجدداً رسوب های زرد رنگ ظاهر شد. مخلوط غلیظ بعد از یک ساعت همزدن بر روی همزن مغناطیسی تشکیل شد. نمک سدیم زرد رنگ به وسیله قیف بوخترصاف شد و به رسوب خشک شده ۱۵ میلی لیتر آب و ۱۰ گرم یخ خرد شده اضافه شد و سپس در حال همزدن محلول، ۲۰ میلی لیتر محلول اسید سولفوریک سرد و غلیظ به همراه مقدار یخ به سرعت به آن اضافه شد و همزدن تا ناپدید شدن لکه های زرد رنگ نمک سدیم ادامه یافت. سپس جداسازی محصول مورد نظر با انجام سه بار عمل استخراج با ۱۵ میلی لیتر تولوئن انجام شد. حلال استخراج با کمک روتاری جدا و رسوب زرد رنگ حاصل بوسیله ۲- پروپانول متبلور شد.

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

سنتز ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H_{11} -پیرو-۵،۲-دی اون (۲)

۰/۲۰ گرم (۱/۰ میلی مول) از اتیل ۲،۴-دی اکسو-۴-فنیل بوتانوات به همراه ۰/۱۰ گرم (۱/۰ میلی مول) فنیل ایزوسیانات و ۳ قطره تری-اتیل آمین و ۲۰ میلی لیتر حلال تولوئن به مدت ۳ ساعت رفلکس شد. واکنش را با استفاده از کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) در تانک دی کلرومتان و هگزان نرمال به نسبت (۰/۸ : ۰/۲) کنترل گردید. رسوب تشکیل شده صاف گردید و بعد از تبلور مجدد با ۲-پروپانول، پودر سبز رنگ حاصل شد.

سنتز ۴-دی اتیل آمینو-۳-بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H_{11} -پیرو-۵،۲-دی اون

۰/۰۶ گرم (۰/۲ میلی مول) از ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H_{11} -پیرو-۵،۲-دی اون (۲) را به همراه ۰/۰۱۴ گرم (۰/۲ میلی مول) دی اتیل آمین در ۱۰ میلی لیتر اتانول به مدت ۲ ساعت رفلکس شد. واکنش با استفاده از کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) در تانک اتانول و هگزان نرمال به نسبت (۰/۸ : ۰/۲) کنترل شد. رسوب تشکیل شده صاف گردید و بعد از شستشو با اتانول، بلور سوزنی زرد رنگ حاصل شد.

سنتز ۴-مورفولینو-۳-بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H_{11} -پیرو-۵،۲-دی اون

۰/۰۶ گرم (۰/۲ میلی مول) از ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H_{11} -پیرو-۵،۲-دی اون (۲) را به همراه ۰/۰۱۸ گرم (۰/۲ میلی مول) مورفولین در ۱۰ میلی لیتر اتانول به مدت ۲ ساعت رفلکس شد. واکنش با استفاده از کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) در تانک اتانول و هگزان نرمال به نسبت (۰/۳ : ۰/۷) کنترل شد. رسوب تشکیل شده صاف گردید و بعد از شستشو با اتانول مطلق، گرانول زرد رنگ حاصل شد.

سنتز ۴-آنیلینو-۳-بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H_{11} -پیرو-۵،۲-دی اون

۰/۰۶ گرم (۰/۲ میلی مول) از ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H_{11} -پیرو-۵،۲-دی اون (۲) را به همراه ۰/۰۲ گرم (۰/۲ میلی مول) آنیلین در ۱۰ میلی لیتر اتانول مطلق به مدت ۲ ساعت رفلکس شد. واکنش با استفاده از کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) در تانک اتانول و هگزان نرمال به نسبت (۰/۴ : ۰/۶) کنترل شد. رسوب تشکیل شده صاف گردید و بعد از شستشو با اتانول مطلق، بلور سوزنی زرد رنگ حاصل شد.

بحث و نتیجه گیری

مکانیسم سنتز حد واسط ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H_{11} -پیرو-۵،۲-دی اون (۲) توسط

واکنش فنیل ایزوسیانات با بنزوئیل پیرووات

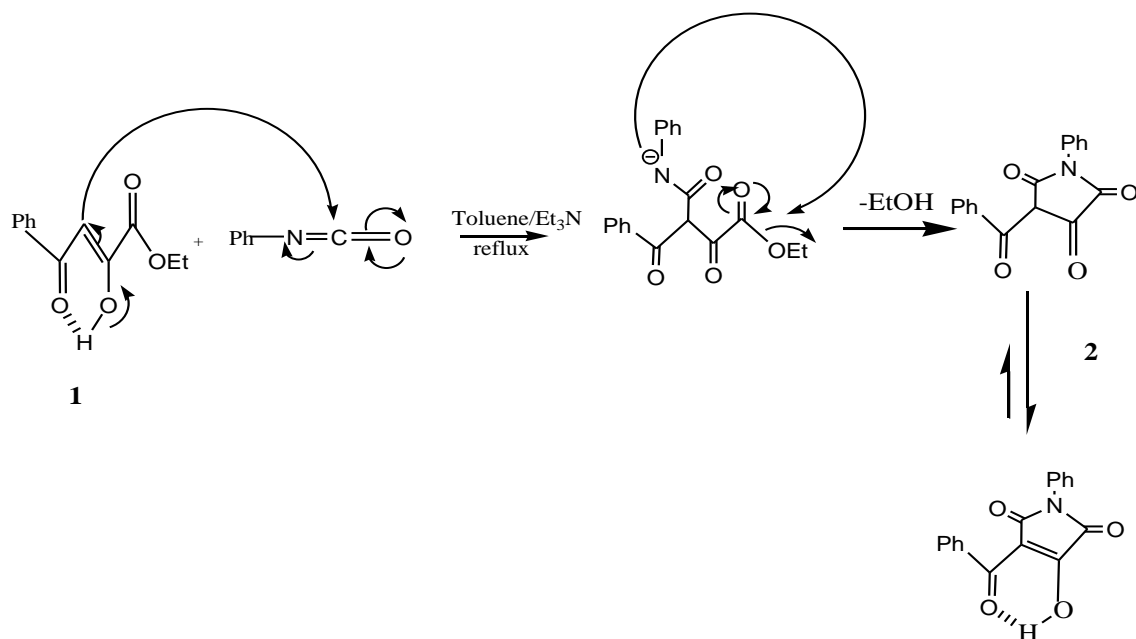
سنتز حد واسط (۲) از واکنش فنیل ایزوسیانات با بنزوئیل پیرووات در حلال تولوئن و باز تری اتیل آمین در شرایط رفلکس و زمان

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

کوتاه انجام گرفت. مکانیسم انجام واکنش در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. مکانیسم سنتز حد واسط ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو-۱H-پیرول-۵،۲-دی اون

مکانیسم واکنش حد واسط ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو-۱H-پیرول-۵،۲-دی اون

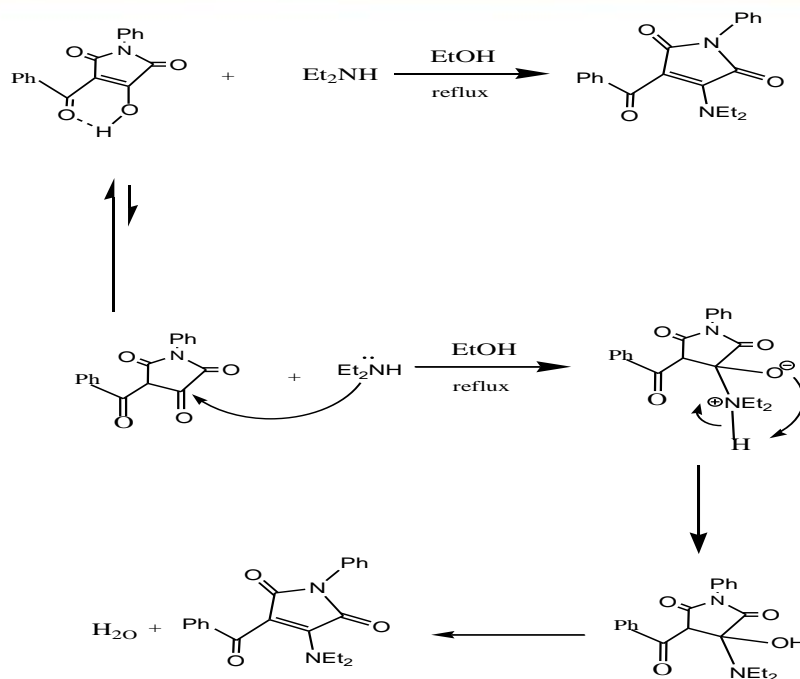
(۲) با N-نوکلئوفیلها

واکنش حد واسط (۲) با دی اتیل آمین، مورفولین و آنیلین منجر به تولید مشتقات N-فنیل مالئیمید شد. مکانیسم تشکیل مشتقات N-فنیل مالئیمید در شکل ۲ و ۳ نشان داده شده است.

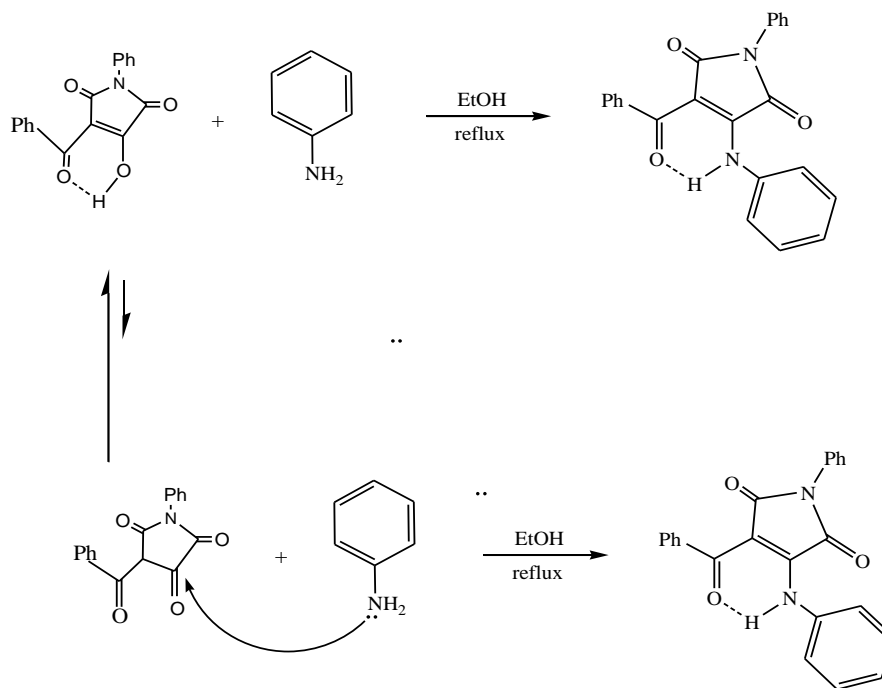
دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir



شکل ۲. مکانیسم واکنش دی اتیل آمید با حد واسط ۲



شکل ۳. مکانیسم واکنش حد واسط ۲ با آنیلین

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

بررسی نتایج طیفسنجی مادون قرمز تبدیل فوریه (FTIR)

در طیف FTIR ترکیب ۳- بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H۱-پیرول-۵،۲-دی اون پیکهای ضعیف و پهن در نواحی 3065 cm^{-1} مربوط به گروه OH انول است و مهم ترین معیار برای تایید ساختار این ماده، پیکهای جذبی مشاهده شده در 1605 و 1711 ، 1649 ، 1750 ، 1753 و 1704 cm^{-1} است که به ترتیب مربوط به گروههای کربن کتون، ایمید و کربن=کربن می باشد (شکل ۴ الف). در طیف FTIR ترکیب ۴-دی اتیل آمینو-۳-بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H۱-پیرول-۵،۲-دی اون، پیکهای 3045 و 2862 cm^{-1} به ترتیب مربوط به گروههای CH آروماتیک و آلیفاتیک می باشد. جذبهای مشاهده شده در نواحی 1753 و 1704 cm^{-1} تایید کننده حضور دو گروه ایمید می باشد و پیکهای جذبی طول موجهای 1654 و 1605 cm^{-1} به ترتیب حضور گروههای کتون و کربن-کربن را نشان می دهد (شکل ۴ ب). در طیف FTIR ترکیب سنتز ۴-مورفولینو-۳-بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H۱-پیرول-۵،۲-دی اون، طیفهای 3036 و 2971 cm^{-1} به ترتیب مربوط به گروههای CH آروماتیک و آلیفاتیک است. پیکهای مشاهده شده در نواحی 1753 و 1704 cm^{-1} به ترتیب تایید کننده حضور دو گروه ایمید و کتون می باشد و پیک جذبی در ناحیه 1617 cm^{-1} حضور گروه کربن=کربن را نشان می دهد (شکل ۴ ج).

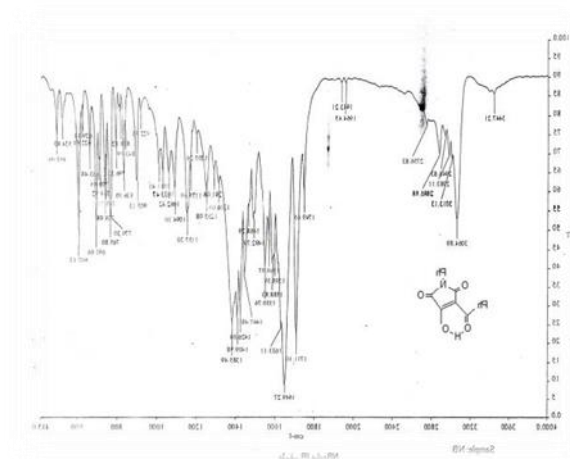
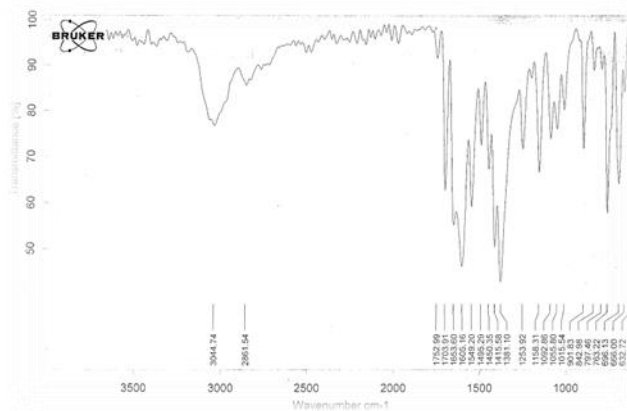
دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

ب

الف

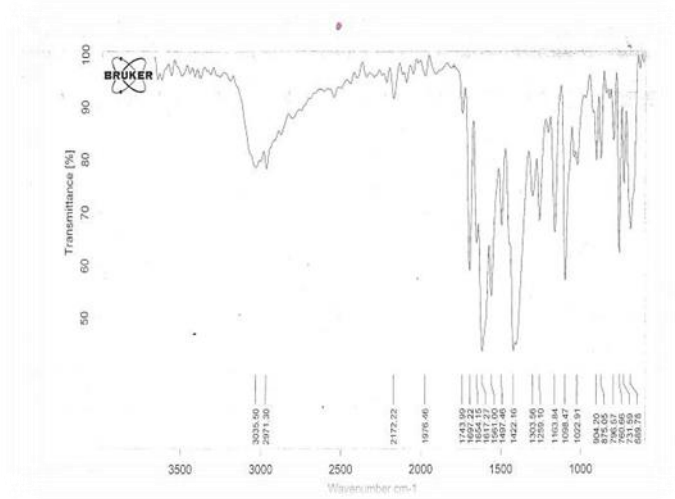


دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

ج



شکل ۴. طیف FTIR (الف) ۳- بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H₁-پیرو-۵،۲-دی اون ، ب) ۴-دی اتیل آمینو-۳- بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H₁-پیرو-۵،۲-دی اون و ج) سنتز ۴-مورفولینو-۳-بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H₁-پیرو-۵،۲-دی اون

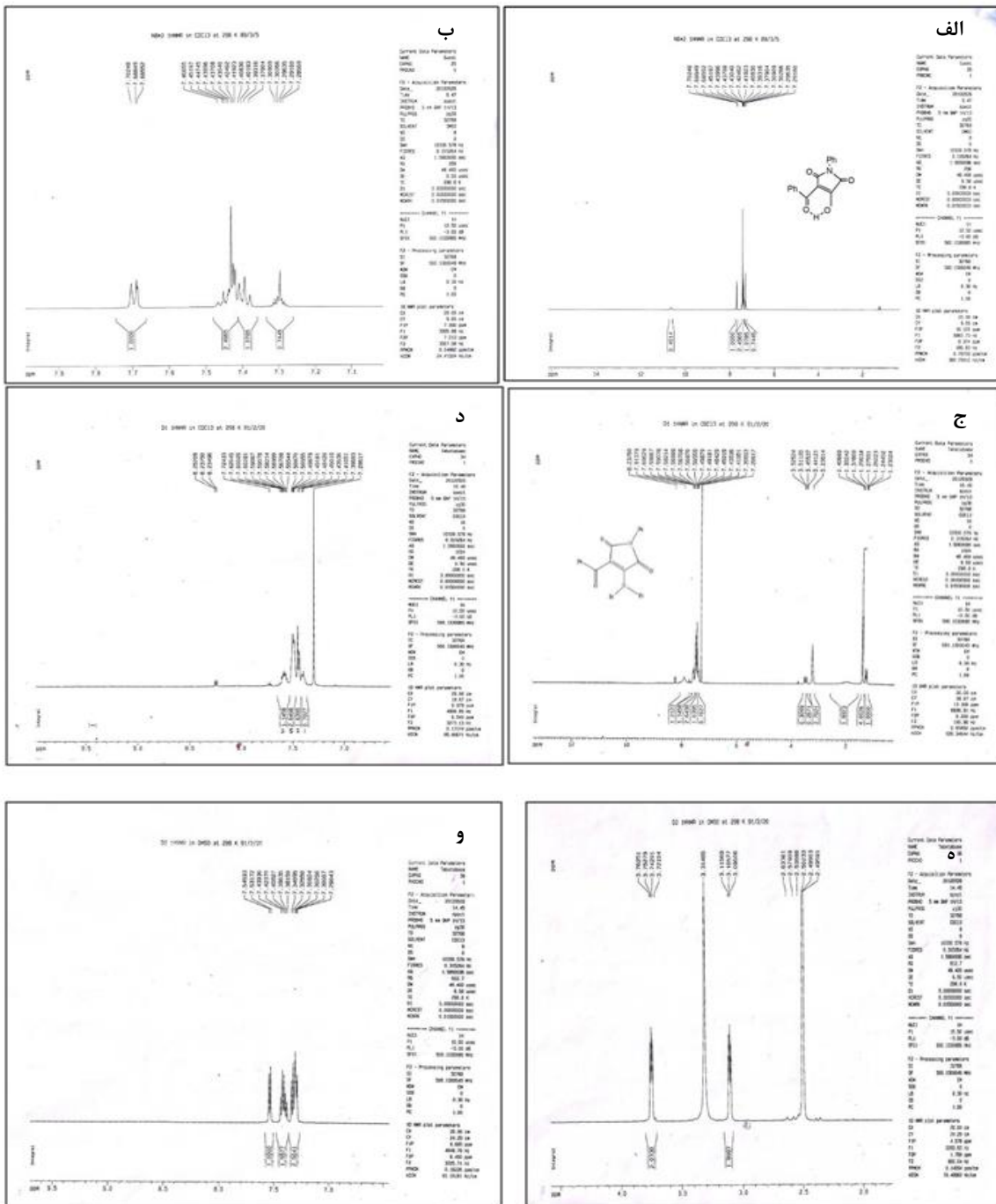
بررسی نتایج طیفسنجی H-NMR و C-NMR

در طیف H-NMR ترکیب ۳- بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H₁-پیرو-۵،۲-دی اون در محدوده ppm ۷/۳۰ - ۷/۶۹ ده هیدروژن متعلق به دو گروه فنیل مشاهده می شود و پیک موجود در ppm ۱۰/۷۰، گروه هیدروکسیل فرم انول را تایید می کند (شکل ۵ الف و ب). در طیف C-NMR، ترکیب ۳- بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H₁-پیرو-۵،۲-دی اون سیزده کربن وجود دارد که کربن کتون در ppm ۱۸۹/۶ و کربن متصل به گروه هیدروکسیل فرم انول در ppm ۱۶۵/۰ مشاهده می شود. کربن-های آروماتیک در نواحی ppm ۱۲۶/۶-۱۴۰/۷ حضور دارند. در طیف H-NMR ترکیب ۴-دی اتیل آمینو-۳-بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H₁-پیرو-۵،۲-دی اون در محدوده ppm ۷/۴۰-۷/۶۲ ده هیدروژن متعلق به دو گروه فنیل و در ppm ۱/۳۹ و ۳/۲۴ هیدروژن های گروه های آلیفاتیک مشاهده می شود (شکل ۵ ج و د). در طیف C-NMR ترکیب ۴-دی اتیل آمینو-۳-بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H₁-پیرو-۵،۲-دی اون، دوازده کربن مربوط به دو گروه فنول در ناحیه ppm ۱۲۶/۴۴-۱۴۰/۴۴ مشاهده می شود، کربن های سه گروه کتون در ناحیه ppm ۱۷۰/۲۴-۱۸۹/۱۲ و کربن آمیدینو در ناحیه ppm ۱۶۶/۰۴ مشاهده می شود، کربن های آروماتیک در نواحی ppm ۱۲/۰۷ و ۴۳/۷۶ و در ناحیه ppm ۹۹/۹۷ کربن های گروه کربن=کربن وجود دارد. در طیف H-NMR ترکیب ۴-مورفولینو-۳-بنزوئیل-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو- H₁-پیرو-۵،۲-دی اون، در محدوده ppm ۷/۲۹-۷/۵۴ ده هیدروژن متعلق به دو گروه فنیل و در ppm ۳/۷۴ چهار هیدروژن متعلق به دو گروه CH₂O و در ۳/۱۱ چهار هیدروژن متعلق به CH₂N دیده می شود (شکل ۵ ه و و).

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir



شکل ۵. طیف HNMR ترکیبات الف و ب) ۳- بنزوئیل-۴- هیدروکسی-۱- فنیل-۵،۲- دی هیدرو- H۱- پیرول-۵،۲- دی اون ، ج و د) ۴- دی اتیل آمینو-۳- بنزوئیل-۱- فنیل-۵،۲- دی هیدرو- H۱- پیرول-۵،۲- دی اون ه و و) ۴- مورفولینو-۳- بنزوئیل-۱- فنیل-۵،۲- دی اون ، دی هیدرو- H۱- پیرول-۵،۲- دی اون

نتیجه گیری

در این پژوهش، از ترکیب بنزوئیل پیرووات ۱ با فنیل ایزوسیانات، ترکیب ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو-۱-H پیرول-۵،۲-دی اون (۲) تولید شد. سپس، رنگینه‌های فولوئورسنت از طریق واکنش ۳-بنزوئیل-۴-هیدروکسی-۱-فنیل-۵،۲-دی هیدرو-۱-H پیرول-۵،۲-دی اون با N-نوکلئوفیل‌های آلیفاتیک و آروماتیک نظیر دی اتیل آمین، مورفولین و آنیلین که مشتقاتی از N-فنیل مالئیمید هستند، بدست آمد. ترکیبات بدست آمده با آنالیزهای FTIR، HNMR و CNMR شناسایی شد.

مراجع

حاجی شریفی، محسن، ۱۳۶۹، رنگینه‌ها و واسطه‌های آنها، مرکز نشر دانشگاهی.

- . I. M. Brown, T. C. Sandreczki, 1990, *Macromolecules*, 23, 94.
A. Renner, I. Forgo, W. Hofmann, K. Ramsteiner, *Helv.*, 1978, *Chim. Acta*, 61, 1443.
D. Bryce-Smith, A. Gilbert, I. S. McColl, M.G. Drew, P. Yianni, 1984, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 951.,
D. Bryce-Smith, A. Gilbert, I. S. McColl, P. Yianni, 1987, *J. Chem. Soc., Chem. Perkin Trans. I*, 1147.
Earl, R. A.; Clough, F. W.; Townsend, L. B., 1978, *J. A. Chem. Soc.*
H. D. Stenzenberger, 1994, *Adv. Polym. Sci.*, 117, 165.
I. M. Brown, T. C. Sandreczki, 1990, *Macromolecules*, 23, 4918.
Kabirifard, H., Ataimehr, N., Alimardani, Z., 2011, *Iranian Journal of organic chemistry*, Vol.3.no.2.
M. N. Khan, 1985, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2*, 891.
M. N. Khan, 1987, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2*, 819.
Mehta, N. B; Philips, A. P; Lui, F. F; Brooks, R. E., 1960 *J. Org. chem.*
S. D. Pastor, E. T. Hessel, 1988, *J. Org. Chem.*, 53, 5776.

Preparation of fluorescent dyes using derivatives of N-phenyl maleimides

Abstract

4-Phenyl-2,4-dioxobutanoate is formally derivative of pyruvic acid and it is referred to as benzoylpyruvate. Having multiple functionalities, benzoylpyruvate is an important synthesis precursor capable of interacting with both electrophilic as well as nucleophilic reagents. Pharmaceutical Research showed that compounds based on benzoylpyruvate have some biological activity. Reaction of benzoylpyruvate (1) with phenylisocyanate produced 3-benzoyl-4-hydroxy-1-phenyl-2,5-dihydro-1H-pyrrole-2,5-dione (2). Compound 2 reacts with Diethylamine, morpholine, and aniline to form the corresponding N-phenyl maleimide derivatives. Because of the auxochrome groups attached to the ring, N-phenyl maleimide derivatives act as fluorescent dyes and are used in many applications such as dyeing industries. Characterization of products was performed by spectrophotometric techniques such as FTIR, H-NMR and C-NMR.

Keywords: Dye, N-phenyl maleimide, Fluorescent, 3-benzoyl-4-hydroxy-1-phenyl-2,5-dihydro-1H-pyrrole-2,5-dione