**چكيده**

1. کومارین های چند استخلافی از واکنش سه جزئی و تک ظرف بین4-متیل-5و7-دی هیدروکسی کومارین‌ها، آریل آلدئیدها و بنزامید با استفاده از نانو ذره زیرکونیوم (ZrO2 NPs) به ­عنوان کاتالیستی قابل بازیافت و در شرایط بدون حلال سنتز شدند.



1. پي پيريدين هاي بيس- اسپيرو استخلاف شده از واکنش تک ظرفي سه جزئی یا شبه شش جزئي آنیلین ها، فرم آلدهید و دایمدون در حضور نانو ذره زیرکونیوم (ZrO2 NPs) به ­عنوان کاتالیستی قابل بازیافت و در شرایط بدون حلال سنتز شدند.

****

1. پیریدین های چند استخلافی از واکنش چهار جزئی بین استوفنون ها، آلدهیدهای آروماتیک،آنیلین ها ومالونونیتریل با استفاده از نانو ذره زیرکونیوم (ZrO2 NPs) به ­عنوان کاتالیزوری قابل بازیافت و در شرایط بدون حلال سنتز شدند.



1. در یک روش سه جزیی و تک مرحله­ای مخلوطی از آلدهیدهای آروماتیک و مالونونیتریل و 4- متیل-5، 7- دی هیدروکسی کومارین در حضور نانو ذره تیتانیوم (TiO2 NPs) و در شرایط بدون حلال برای سنتز پیرانو کومارین وارد واکنش شدند.



1. در یک روش چهار جزئی و تک ظرف مخلوطی از آمونیوم استات، دایمدون، اتیل استو استات ومشتقات آلدهید در حضور نانو ذره تیتانیوم(TiO2 NPs) به ­عنوان یک کاتالیست قابل بازیافت و در شرایط بدون حلال برای سنتز پلی هیدروکینولین ها وارد واکنش شدند.



از مزایای این روش ها می توان به زمان کوتاه واکنش، بازده بالا و خالص سازی راحت محصولات آن ها اشاره کرد.

**كلمات كليدي:** ZrO2 NPs، ,TiO2 NPsکومارین های چند استخلافی، پلی هیدروکینولین، پاي پيريدين هاي بيس- اسپيرو استخلاف شده، پیرانو کومارین، پیریدین های چند استخلافی، 4- متیل 7،5 دی هیدروکسی کومارین