بررسی کارایی فرایند فوتوکاتالیستی نانوذرات Cu/Cu_2O روی تخریب آلاینده رنگی

زیبا محمدیان فرد [۱]، مژگان باقری [۲] ،ساسان ربیعه[۳]،سیدحسن زوارموسوی [۴*]

۱و ٤-دانشکده شیمی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۲-پژوهشکده فناوری نانو و موادپیشرفته، پژوهشگاه مواد و انرژی، کرج ،ایران

۳-دانشکده محیط زیست، کرج، ایران

خلاصه

نانوذرات Cu/Cu_2O به روش هیدروترمال و در حضور عامل کاهنده اتیلن گلایکول سنتز شد. در این مطالعه کارایی نانوذرات Cu/Cu_2O در حضور تابش نور مرئی به عنوان یکی از روش های اکسیداسیون پیشرفته برای تخریب رنگ دایرکت اورنج ۳۹ مورد بررسی قرار گرفت. تاثیر پارامترهای موثر در فرایند فوتوکاتالیست شامل pH،غلظت آلاینده رنگی، مقدار کاتالیست روی تخریب رنگ دایرکت اورنج ۳۹ مطالعه شد.نتایج نشان دادکه برای نانوذرات Cu/Cu_2O در شرایط بهینه (pH برابر۶، مقدار کاتالیست ۰/۰۲ گرم و غلظت رنگ ۱۰ میلی گرم بر لیتر) درصد حذف آلاینده رنگی دایرکت اورنج ۳۹ حدود ۹۰% می باشد.

کلمات کلیدي: فوتوکاتالیست، نانوذرات مس (I)اکسید، هیدروترمال، رنگ آزو

۱.مقدمه

در سال های اخیر با توسعه صنایع، تصفیه آلاینده های زیست محیطی به یک مشکل جدی برای بشر تبدیل شده است [۱]. رنگ های آزو منبع عمده ای برای آلودگی محیط زیست از نظر طیف وسیع آلاینده ها و پیچیدگی ساختار هستند [۲]. روش های متداولی شامل فرایندهای جذبی [۳]، انعقاد و لخته سازی [۴]، ازون زنی [۵] و روش های فوتوکاتالیست [۶] برای تخریب آلاینده های رنگی استفاده می شود. در این میان روش های فوتوکاتالیست برای حذف آلاینده های سخت و تجزیه پذیر مطلوبیت و گسترش زیادی یافته اند. در این فرایند از کاتالیست های نظیر ZnS [۷]، CdS [۸]، CeO_2 [۹]، SnO_2 [۱۰]، WO_3 [۱۱]، ZnO [۱۲]، TiO_2 [۱۳] و....که ترکیباتی نیمه رسانا هستند به منظور انجام فرایند اکسیداسیون آلاینده های آلی استفاده می شود. اساس این روش برپایه انتقال الکترون در سطح فوتوکاتالیست می باشد. ترکیبات نیمه رسانا زمانی که درمعرض انرژی برابر یا بیشتر از اختلاف انرژی باند ظرفیت و هدایت قرار گیرند، انتقال الکترون از باند ظرفیت به باند هدایت انجام می شود در نتیجه این انتقال، حفره های با بار مثبت در باند هدایت و الکترون هایی بابار منفی در باند ظرفیت نیمه رسانا ایجاد می شود [۱۴]. در این فرایند جفت الکترون و حفره تولید می شود که می توانند با آب و مولکول های اکسیژن یا گروههای هیدروکسیل واکنش دهند که تولید گونه های اکسیژن فعال نظیر آنیون های سوپراکسید و رادیکال های هیدروکسیل می شوند. سپس این گونه های تولید شده می توانند ترکیبات آلی را از طریق فرایندهای اکسیداسیون تخریب کنند [۱۵].

مس (I) اکسید یک نیمه رسانای نوع P است که به دلیل هزینه پایین ، پایداری بالا ،سمیت پایین و باند گپ محدود (۲،۱۷ eV)در فرایند های فوتوکاتالیستی استفاده می شود [۱۶،۱۷]. به هر حال کارایی فوتوکاتایستی این ترکیب به دلیل نوترکیبی سریع جفت الکترون –حفره تولید شده پایین است [۱۸]. یکی از راهکارهایی که از بازترکیبی جفت الکترون –حفره جلوگیری می کند، کاربرد فلزات می باشد. فلزات به دلیل خاصیت گیرندگی

* **Corresponding author: Hassan Zavvar Mousavi**
Email: hzmousavi@semnan.ac.ir