

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(فرم ب)



دانشگاه پشاور
دانشکده علوم

دفاع از رساله دکتری در شیمی معدنی

عنوان:

سنتز نانوذرات مس (II) اکسید دوپ شده با یونهای کروم / منگنز / آهن / کبالت / نیکل / روی، گوگرد و بررسی سیستماتیک خواص ساختاری، نوری و فوتوکاتالیستی

استاد راهنما:

پروفسور علیرضا رضوانی

استاد مشاور:

دکتر سانیا ساحلی

تحقیق:

مسعود معمار

زمان	مکان	تاریخ
۱۲ - ۹:۳۰	سالن کنفرانس دانشکده علوم	۱۴۰۱/۰۳/۳۰

چکیده

در این پروژه، نانوذرات مس (II) اکسید دوپه شده با یون‌های کروم، منگنز، آهن، کبالت، نیکل، روی و گوگرد به روش رسوب شیمیایی تهیه شدند. خواص فیزیکوشیمیایی نانوذرات سنتز شده با استفاده از تکنیک‌های زیر قرمز، آنالیز حرارتی، پراش اشعه ایکس پودر، میکروسکوپ الکترونی روبشی مجهز به آشکارساز انرژی پراش اشعه ایکس، میکروسکوپ الکترونی عبوری، طیف‌سنجی بازتابی، تفرق دینامیکی نور و پتانسیل زتا مورد بررسی قرار گرفت.

فعالیت فوتوکاتالیستی نانوذرات تهیه شده در تخریب فوتوکاتالیستی متیلن بلو و متیل اورانژ زیر نور خورشید مورد مطالعه قرار گرفته شد. اثر پارامترهای مختلف مانند مقدار فوتوکاتالیست، هیدروژن پراکسید و دمای محیط بررسی شد. نتایج نشان داد، فعالیت فوتوکاتالیستی نانوذرات، به میزان و نوع عناصر دوپه شده بستگی دارد. با توجه به نتایج حاصل شده، مشخص شد، فوتوکاتالیست CuO:S/CuZnO نسبت به فوتوکاتالیست‌های سنتز شده در تخریب رنگ‌های MB و MO عملکرد بهتری دارد.

مطالعه سینتیکی واکنش تخریب فوتوکاتالیستی متیلن بلو و متیل اورانژ نشان داد، واکنش از مکانیسم شبه مرتبه اول پیروی می‌کند. مطالعه ترمودینامیکی واکنش فوتوکاتالیستی نشان داد، واکنش تخریب متیلن بلو و متیل اورانژ گرماگیر و غیر خود به خودی می‌باشد. با مقایسه داده‌های به دست آمده از مطالعه سینتیکی و ترمودینامیکی تخریب رنگ متیلن بلو و متیل اورانژ مشخص شد که، راندمان واکنش تخریب فوتوکاتالیستی متیلن بلو از متیل اورانژ در شرایط یکسان بیشتر است.

کلمات کلیدی: مس (II) اکسید، نانوذرات، فوتوکاتالیست، رسوب شیمیایی، متیلن بلو، متیل اورانژ.

ABSTRACT

In this project, copper (II) oxide nanoparticles doped with chromium, manganese, iron, cobalt, nickel, zinc and sulfur ions were prepared by chemical deposition. Physicochemical properties of the synthesized nanoparticles were investigated by using infrared, thermal analysis, X-ray diffraction, scanning electron microscopy equipped with X-ray diffraction energy detector, transmission electron microscopy, reflectance spectroscopy, dynamic light scattering and zeta potential techniques.

The photocatalytic activity of the prepared nanoparticles in the photocatalytic degradation of methylene blue and methyl orange was studied under sunlight. The effect of various parameters such as the amount of photocatalyst, hydrogen peroxide and ambient temperature was investigated. The results showed that the photocatalytic activity of nanoparticles depends on the amount and type of doped elements. According to the obtained results, it was found that the photocatalyst CuO:S/CuZnO has a better performance than the synthesized photocatalysis in the degradation of MB and MO dyes.

The kinetic study of the photocatalytic degradation reaction of methylene blue and methyl orange showed that the reaction follows a quasi-first-order mechanism. Thermodynamic study of the photocatalytic reaction showed that the degradation reaction of methylene blue and methyl orange is endothermic and non-spontaneous. By comparing the obtained data from the kinetic and thermodynamic studies of methylene blue and methyl orange dye degradation, it was found that the efficiency of the methylene blue photocatalytic degradation reaction is higher than the methyl orange under the same conditions.

Keywords: Copper (II) oxide, nanoparticles, photocatalyst, chemical deposition, methylene blue, methyl orange.