



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال چهارم، شماره‌ی ۱۶
پاییز ۱۳۹۲، صفحات ۲۳-۲۱

تخریب فتوشیمیایی ۴-کلرو-۲-نیتروفنل با استفاده از اکسید روی

فریبا نصیری

گروه شیمی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

faribanasiri@ymail.com

پروین غربانی

گروه شیمی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

چکیده

در این بررسی حذف فتوکاتالیتیکی ترکیب ۴-کلرو-۲-نیتروفنل با استفاده از کاتالیزور ZnO مورد آزمایش قرار گرفته است. طبق تحقیقات انجام یافته برای تعیین مقدار بهینه کاتالیست، اثر غلظت ۴-کلرو-۲-نیتروفنل، مدت زمان تماس با استفاده از اسپکتروفتومتر UV-Vis مورد بررسی قرار گرفت که بیشترین تخریب بعد از ۶۰ دقیقه اتفاق افتاد. نتایج نشان داد میزان حذف به شدت تابع غلظت کاتالیست می‌باشد و تغییر غلظت ۴-کلرو-۲-نیتروفنل تأثیر چندانی بر روی میزان حذف ندارد.

کلیدواژه: اکسیدروی، ۴-کلرو-۲-نیتروفنل

مقدمه

هیدروکربن‌های آروماتیک ساده و یا پیچیده از جمله مواد شیمیایی موجود در آب‌های خام و یا فاضلاب‌ها هستند که از محیط‌های طبیعی مانند مونومرهای هیومیک و یا از انجام سنتزهای آلی در محیط آزاد می‌شوند. تجزیه ترکیبات آروماتیک که میل واکنشی کم‌تری دارند نیازمند کاربرد سیستم‌های اکسیداسیون همراه با تولید رادیکال‌های آزاد می‌باشند [۱].

کلروفنل‌ها یک دسته از ترکیبات آروماتیک هستند که بر اساس تقسیم بندی انجام شده توسط کمیته کنترل آلودگی آب اروپا، جایگاه ۴۳-۳۸ را در بین آلاینده‌های سمی به خود اختصاص داده‌اند [۲].

استفاده از فرآیند UV/ZnO یکی از روش‌هایی است که در آن ذرات ZnO، انرژی تابش فرابنفش را جذب کرده و با ایجاد حفره‌های مثبت و الکترون‌های آزاد و در نتیجه رادیکال‌های فعال، موجب تخریب آلاینده‌ها می‌گردند. در زمانی که UV و ZnO با هم است دلیل افزایش میزان حذف آلاینده به علت افزایش زیاد کسر تبدیل مربوط به تولید جفت‌های الکترون-حفره و در نهایت تولید رادیکال‌های فعال به ویژه رادیکال‌های هیدروکسیل می‌باشد. با کاهش اندازه ذرات فتوکاتالیزور در ابعاد نانو، ضریب انتقال جرم افزایش یافته و سرعت کلی واکنش اکسایش فتوکاتالیزوری افزایش می‌یابد [۳و۴].

مواد و روش

روش انجام آزمایش

در ابتدا برای انجام آزمایش محلول ۱۰ mg/l از ۴-کلرو-۲-نیتروفنل تهیه شد، برای تعیین میزان بهینه کاتالیزور مقدار

۰/۰۵ و ۰/۱ و ۰/۱۵ و ۰/۲ گرم از ZnO در طی آزمایش-های مختلف به محلول اضافه شد، با بررسی درصد حذف مقدار مناسب از کاتالیزور به دست آمد. این آزمایش در غلظت‌های مختلف از ۴-کلرو-۲-نیتروفنل (۸ و ۴ و ۶ و ۸) نیز مورد بررسی قرار گرفت.

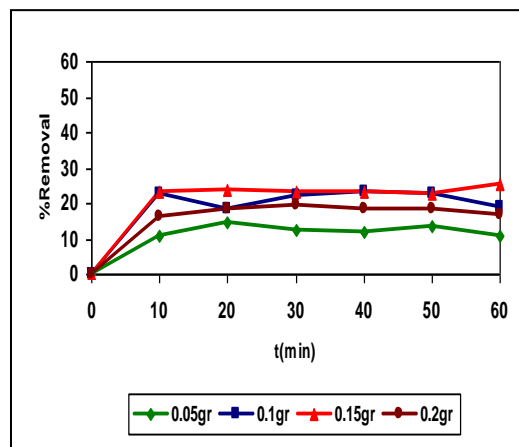
بحث و نتیجه گیری

تأثیر میزان دز جاذب

در بررسی تأثیر میزان دز جاذب کاتالیزور در چهار مقدار ۰/۰۵ و ۰/۱ و ۰/۱۵ و ۰/۲ گرم، با توجه به منحنی به دست آمده در نمودار ۱، به دلیل انجام گرفتن واکنش‌های اکسایش فتوکاتالیزوری در سطح کاتالیزور با افزایش مقدار ZnO از ۰/۰۵ تا ۰/۱۵ گرم، مساحت کل کاتالیزور و مراکز فعال آن افزایش می‌یابد. به طوری که مولکول‌های آلاینده بیش‌تری در سطح کاتالیزور جذب و در نتیجه حذف آلاینده با سرعت بالایی انجام می‌گیرد. افزایش بیش‌تر مقدار فتوکاتالیزور از ۰/۱۵ تا ۰/۲ منجر به افزایش کدورت محلول شده و در نتیجه نفوذ نور UV به محلول به دلیل افزایش اثر بخشی نور، کاهش می‌یابد. هم‌چنین در مقادیر بالای فتوکاتالیزور، همگن نگه داشتن سوسپانسیون به دلیل متراکم شدن ذرات مشکل است [۵].

مراجع

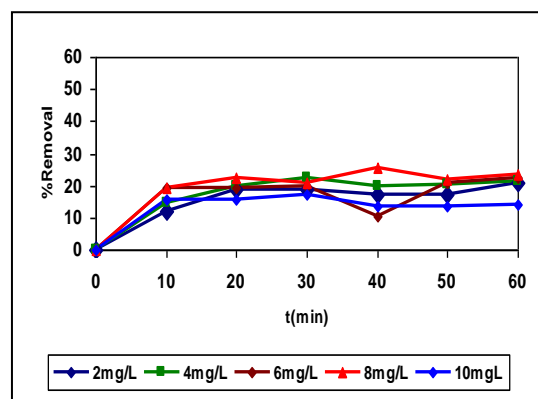
- [1]- Daneshvar, N. , Salari, D. , Kkataee, A.R. , 2003, J. Photochem. Photobiol, Vol. 157, pp . 111-116.
- [2]- Ekenfelder, W.W , 2002 , Industrial Water Pollution Control , Third Edition , Mc Graw Hill , Baston , MA.
- [3]-Behnejady, M.A. , Modirshahla, N. , Hamzavi, R. , 2006 , Kinetic study on photocatalytic degradation of C. I. Acid yellow 23 by ZnO phtocatalyst , J. Hazard. Mater. , Vol. 1331 , pp. 226-232.
- [4]-Kloja, A. A. , Sehili , T. , Pilichowski, J. , Boule, P. , 2001 , Photocatalytic degradation of 2-phenyl-phenol on TiO_2 and ZnO in aqueous suspension, J. Photochem. Photobiol A:Chem , Vol. 141 , 231-239.
- [5]-Neppolion, B. ,Choi, H. , Sakthivel, S. , Arabindoo, B. , Murugesan, V. , (2002) , Solar/UV-induced phtocatalytic degradation of three commercial textile dyes , J. Hazard. Matere. , Vol. 89 , pp. 303-317.



نمودار ۱- تاثیر میزان دز جاذب کاتالیزور ZnO بر میزان حذف 4C2NP در فرآیند UV/ZnO

تأثیر غلظت‌های مختلف از 4C2NP

برای بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف، محلول‌هایی با غلظت‌های ۸، ۲، ۴، ۶ و ۱۰ میلی گرم در مقدار بهینه کاتالیزور مورد آزمایش قرار گرفتند. طبق نمودار ۲ تغییر غلظت تأثیر چندانی بر میزان حذف در فرآیند UV/ZnO ندارد.



نمودار ۲- تاثیر غلظت اولیه 4C2NP بر میزان حذف آن در فرآیند

ZnO/UV با کاتالیزور ZnO