

تخریب نوری ۷۳-دی آمینوفنوتیازین-۵-ایوم کلرید در حضور فوتوکاتالیزور روی اکسید نانو ساختار در محیط بافری: یک مطالعه سینتیکی

مرتضی منتظر ظهوری^۱ و شیوا جوهری^{۲*}

^۱-/استاد، شیمی معدنی، گروه شیمی، دانشکده علوم و دانشگاه یاسوج

^۲-استادیار، شیمی فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی- واحد یاسوج

shjoohari@yahoo.com

واژگان کلیدی: ۷۳-دی آمینوفنوتیازین-۵-ایوم کلرید، سینتیک تخریب، فوتوکاتالیزور، روی اکسید نانو ساختار

۱- مقدمه

تحقیقات زیادی برای به دست آوردن و توسعه روش‌های پیشرفته بیوشیمی، تجزیه‌ای، روش‌های وابسته به خواص شیمیایی و فیزیکی مواد، جهت مشخص کردن و حذف مواد آلوده کننده از آب صورت گرفته است. انواع روش‌های بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی از قبیل رسوب‌گیری شیمیایی، جداسازی آلوده‌کننده‌ها، لخته کردن، لخته کردن الکتریکی، حذف بوسیله جذب بر روی کربن فعال، کلریناسیون و ازناسیون، اسمز معکوس، تبادل یونی و انواع روش‌های اکسیداسیون برای تصفیه ی فاضلاب-های صنعتی و رنگ‌زدایی بکار برده می شوند. در چند دهه-ی اخیر فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته بعنوان جانشین روش‌های قبلی مطرح شدند و بهبود چشمگیری را در تخریب آلاینده‌های آلی ایجاد کرده‌اند. در چند دهه اخیر فرآیندهای فوتوکاتالیزوری برمبنای نیمه‌رساناهای ساده یا ترکیبی از جمله روش‌های ارزنده با حداقل نقایص روش‌های فوق نقش ویژه ای را در حذف آلاینده ها زیست محیطی به ویژه رنگهای آلی به خود اختصاص داده اند[۱-۳].

۲- روش کار

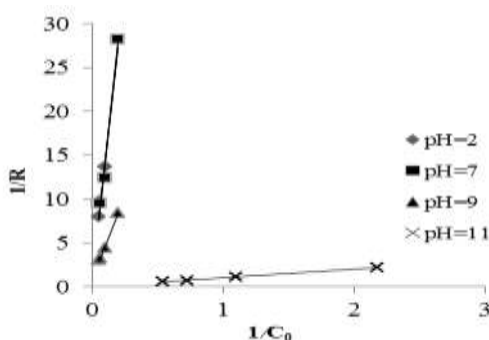
پس از بهینه کردن مقدار فوتوکاتالیزور روی اکسید نانو ساختار، ۲۰ میلی لیتر محلول حاوی ۱۵ میلی گرم بر لیتر ۷۳-دی آمینوفنوتیازین-۵-ایوم کلرید تهیه شده در pH های برابر ۲، ۵، ۷ و ۹ همراه ۲۰، ۲۵ و ۱۵ میلی گرم فوتوکاتالیزور به عنوان مقدار بهینه در هر pH بافری در داخل یک راکتور فوتوشیمیایی حاوی همزن ریخته شد. هوادهی به طور مداوم در طول واکنش صورت گرفت. پس از زمان های مشخص، فوتوکاتالیزور به وسیله دستگاه سانتریفوژ جداسازی شده و مقدار باقی مانده ۷۳-دی آمینوفنوتیازین-۵-ایوم کلرید با استفاده از روش اسپکتروفوتو متری اندازه گیری گردید.

۳- بحث و نتیجه گیری

به کمک داده های تجربی حاصل از بخش تجربی، نمودارهای جذب باقیمانده -زمان، نمودار سینتیکی و مدل سینتیکی لانگموئر-هینشل وود مطابق آنچه در شکل های ۱-۳ آورده شده اند، ترسیم گردیدند. بر اساس روابط موجود در مدل سینتیکی لانگموئر-هینشل وود ثابت های سرعت تخریب کلی (k_{obs}) و سرعت تخریب در سطح (k_r) به همراه ثابت های تعادل جذب-واجذب (K_A) رنگ ۷۳-دی آمینوفنوتیازین-۵-ایوم کلرید در سطح فوتوکاتالیزور روی اکسید با استفاده از شیب و عرض از مبدا نمودارهای شکل های ۲ و ۳ ارزیابی گردیده و نتایج در جدول ۱ خلاصه شده اند.



شکل ۱- نمودار جذب -زمان رنگ در pH های بافری ۲، ۵، ۷ و ۹
شکل ۲- نمودار سینتیکی رنگ در pH های بافری ۲، ۵، ۷ و ۹



شکل ۳- نمودار 1/R بر حسب 1/C₀ در pH های بافری ۲، ۵، ۷ و ۹

جدول ۱- داده های سینتیکی- ترمودینامیکی فرایند تخریب فوتوکاتالیزوری ۳ و ۷- دی آمینوفنوتیازین-۵-ایوم کلرید

Buffer media	Kinetic parameters	
pH=2	K_A (L. mg ⁻¹)	5.62×10^{-3}
	k_r (mg.min ⁻¹ .L ⁻¹)	1.31
	k_{obs} (min ⁻¹)	1.46×10^{-2}
pH=7	K_A (L. mg ⁻¹)	9.01×10^{-3}
	k_r (mg.min ⁻¹ .L ⁻¹)	0.84
	k_{obs} (min ⁻¹)	3.61×10^{-2}
pH=9	K_A (L. mg ⁻¹)	2.43×10^{-2}
	k_r (mg.min ⁻¹ .L ⁻¹)	1.10
	k_{obs} (min ⁻¹)	6.21×10^{-2}
pH=11	K_A (L. mg ⁻¹)	6.16×10^{-4}
	k_r (mg.min ⁻¹ .L ⁻¹)	149.25
	k_{obs} (min ⁻¹)	7.97×10^{-2}

نتایج به دست آمده نشان می دهد که با افزایش pH ثابت سرعت واکنش کلی افزایش می یابد. همچنین ثابت سرعت تخریب در سطح با افزایش pH ابتدا کاهش و سپس در محیط بازی مجدداً افزایشی می شود.

منابع و مراجع

- [1] Yu, D., Cai, R. & Liu, Z. (2004). Studies on the photodegradation of Rhodamine dyes on nanometer-sized zinc oxide, Spectrochem. Acta A, 60, 1617–1624.
- [2] Akyol, A. & Bayramoglu, M. (2005). Photocatalytic degradation of Remazol Red F3B using ZnO catalyst, J. Hazard. Mater. B, 124, 241–246.
- [3] Montazerzohori, M., Habibi, M. H., Joohari S. and Khodadostan, V. (2007) The effects of some operational parameters in photodegradation of benzylamine and aniline and their kinetics in aqueous suspension of TiO₂ and Pt -loaded TiO₂. Ann. Chim., 97(10) 1015-1026.