

افزایش فعالیت فتوکاتالیتیک نانوذرات دی اکسید تیتانیوم

(تجزیه آلاینده‌های فاضلاب)

نویسنده: محمد ا. برکت و راجیو کومار

مترجم: مهران علوی

(دانشجوی دکتری نانوزیست فناوری)



انتشارات مینوفر
Minufar.ir

مشهد مقدس - ۱۳۹۵



پاکستان کے لیے

[illegible]

عنوان کتاب: افزایش فعالیت فتوکاتالیتیک نانوذرات دی اکسید تیتانیوم

(تجربیه آلوده ماهی فاضلاب)

نویسنده: مهرداد راجیو کومار *** مترجم: مهران علوی

طراح جلد: مینوفر

صفحه آرا: مهران علوی

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۵۰۰ نسخه

قطع: رقعی

چاپ و صحافی: دقت

قیمت: ۱۰,۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۵۹۰-۴۸-۴

تمام حقوق چاپ و نشر این اثر محفوظ است.

مشهد مقدس، بلوار جلال آل احمد ۶۹ پ ۱۱۶، ص. پ: ۹۱۸۹۵-۱۷۵۵

همراه: ۰۹۳۵۲۱۶۲۷۵۵ - تلفن و دورنگار: ۰۵۱-۳۸۳۲۳۵۵۳

سایت: www.minufar.ir - ایمیل: minufar@yahoo.com



انتشارات مینوفر
Minufar Publications

فهرست

۷.....	تشکفتار:
۱۱.....	مقدمه:
۱۲.....	فصل اول: سیستم پایه سازوکار فتوکاتالیز TiO_2
۱۸.....	کاربردساز TiO_2
۱۹.....	دوپینگ
۱۹.....	دوپینگ غیرفلزی و کو-دوپینگ
۲۷.....	دوپینگ یونهای فلزی (دوپینگ کاتیون)
۳۶.....	فتوکاتالیست کوپلینگ، کامپوزیت و هیبرید TiO_2
۵۱.....	نتیجهگیری
۵۳.....	منابع:
۷۷.....	فهرست واژگان:

پیشگفتار:

فرایندهای پیشرفته اکسیداسیون (AOPs) با تابش نور ماوراء بنفش (UV) و فتوکاتالیست دی اکسید تیتانیوم (TiO_2)، یکی از موثرترین روش‌های حذف آلاینده‌های فاضلاب‌ها می‌باشد. مطالعه جامع در زمینه فرایند اکسیداسیون فتوکاتالیتیک UV/Vis- TiO_2 با نگرش مکانیسم (سازوکاری) شامل: مطالعه کاتالیست TiO_2 منابع تابش، انواع راکتورها، مقایسه بین مدهای موثر کاربرد TiO_2 به عنوان کاربردسری سطح با سوسپانسیون می‌باشد. روش تجزیه فتوکاتالیتیک با استفاده از نانوذرات TiO_2 ، عموماً برای پاک سازی آب های آلوده داری آلاینده های آلی کاربرد دارد، زیرا که، توانایی این نانوذرات، معدنی کردن آلاینده ها، آبی را تحت شرایط دما و فشار معمولی امکان پذیر می سازد. TiO_2 ، در محیط مایع بسیار پایدار بوده و نسبت به محیط های اسیدی و قلیایی نیز مقاومت بالایی دارد. این نانوذرات، ارزان، قابل بازیافت و دارای روش تولید ساده می باشند. انرژی باند شکاف بزرگ دی اکسید تیتانیوم در طیف UV (طول موج های کمتر از ۴۰۰ نانومتر) قرار دارد، به طوریکه تنها ۵ تا

۸ درصد از کل انرژی نور خورشید برای فعال‌سازی کاتالیست مفید می‌باشد. بنابراین، اگر فتوکاتالیست با نور مرئی خورشید فعالیت داشته باشد، بخش بزرگتری از طیف نور خورشیدی در پاک‌سازی محیط بکار خواهد رفت. چندین تاثیر رقابت‌کننده، بر روی کارایی فتوکاتالیست اثر محدودکننده دارد. حفره‌های با بار مثبت و الکترون‌های با بار منفی سبب ایجاد بار کلی خنثی از طریق نشر فوتون‌ها، فون‌ها می‌شوند. این امر، می‌تواند از طریق ولومتریک یا نوترکیبی سنج‌ها سنجش شود.

چندین روش برای ارزش‌کابی فتوکاتالیست‌ها وجود دارد. تاثیرات کاهش اندازه ذره، دوپینگ آنون با یون‌های نیتروژن و کاتیون‌ها، برای مثال دوپینگ نئودیم (Nd^{3+})، سرب (Pd)، پلاتین (Pt) و کوبالت (Co) به طور گسترده‌ای در جهت افزایش کارایی فتوکاتالیست‌ها از طریق وارد کردن نواحی روبنده به بررسی قرار گرفته است. هدف اصلی این کتاب، ارائه مروری از روش‌ها در زمینه فعالیت نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم در فتوکاتالیست‌های می-باشد. بخش‌های این کتاب، شامل نگاه دقیق به ویژگی‌های منحصر به فرد این نانوذرات و رابطه آنها با ویژگی‌های فتوکاتالیستی است. کارایی استفاده از نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم به عنوان فتوکاتالیست

در شکل‌های غیر دوپینگ و دوپینگ نیز مقایسه شده است. در نهایت، استفاده از نانوذرات دی اکسید تیتانیوم کاربردسازی شده، با توجه به فرایند فتوکاتالیتیک در نور مرئی مورد بحث قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: AOPs، افزایش فعالیت فتوکاتالیست، دوپینگ فتوکاتالیست، آلودگی آب، پالایش فاضلاب با استفاده از نانوذرات.

مقدمه

پژوهش‌های زیادی در زمینه روش‌های اکسیداسیون در جهت تجزیه آلاینده‌های آب‌های آلوده (فاضلاب‌ها) انجام شده است. ازوناسیون، «زوانزی»، روش‌های برپایه H_2O_2 ، روش‌های فتوشیمیایی، الکتروشیمی، اکسیداسیون مرطوب و فتوکاتالیز در این مورد مورد استفاده بوده است. فتوکاتالیز غیریکنواخت، یکی از فرایندهای اکسیداسیون پیشرفته در زمینه پالایش فاضلاب‌ها می‌باشد. برطبق IUPAC، فتوکاتالیست، ماده جامدی است که می‌تواند بدون تغییر پایدار ساختاری خود، ترانسفورماسیون‌های شیمیایی مواد شرکت-کننده در واکنش را بوسیله جذب کوانتای نور، انجام دهد. فتوکاتالیز در واقع، تحت انرژی فوتون‌های نور، سرعت تغییر مواد شرکت-کننده در واکنش را افزایش می‌دهد. مزیت‌های فتوکاتالیز در تصفیه آب شامل:

- (۱) فتوکاتالیز با استفاده از نور مرئی، یک روش سبز و مناسب برای روش‌های تصفیه آب‌های آلوده با استفاده از انرژی است.

۲) فتوکاتالیز می‌تواند برای تجزیه یا تغییر انواع مختلف ترکیبات مضر استفاده شود و محصولات با سمیت کم و غیر سمی را تولید نماید.

۳) این فرایند می‌تواند در تیمارهای فاز آبی، گازی و همچنین جامد استفاده شود.

۴) شرایطی که واکنش فتوکاتالیز معمولی بوده و به مواد شیمیایی خاصی نیاز نیست.

۵) در این روش فلزات بازیافت شده به صورت غیرسمی یا با سمیت پایین هستند.

۶) فتوکاتالیز در طول فرایند فتوکاتالیز از نظر شیمیایی بدون تغییر می‌ماند و بنابراین می‌توان از آن برای چندین بار (چندین چرخه) استفاده نمود.