

عنوان

حذف اسید هیومیک با استفاده از اکسیداسیون فتوکاتالیتیکی TiO_2 و تعیین شرایط بهینه حذف با استفاده از نانو ذره TiO_2

توسط: فاطمه منصوری

استاد راهنما اول: دکتر محمد ملکوتیان

استاد راهنما دوم: دکتر کامیار یغمائیان

سال تحصیلی: ۱۳۹۱-۱۳۹۲

چکیده:

مقدمه و هدف: اسید هیومیک یک ترکیب کلیدی از مواد هیومیکی است که از تجزیه عناصر گیاهی و حیوانی آبی آزادی می شود. حضور مواد هیومیکی در آب آشامیدنی می تواند طعم و رنگ نامطلوب ایجاد کند. مواد هیومیکی به عنوان پیش ساز محصولات جانبی گندزدایی **Disinfection By-product (DBPs)** در فرایند کلرزی نقش دارند و مواد سرطانزایی را نظیر تری هالومتان ها تولید می نمایند. هدف از این تحقیق حذف اسید هیومیک با استفاده از اکسیداسیون فتوکاتالیتیکی TiO_2 و تأثیر کاتیون های Ca^{2+} و Mg^{2+} بر کارایی حذف است.

مواد و روش ها: پژوهش مطالعه تجربی - آزمایشگاهی است که به مدت یکسال (سال ۱۳۹۰) در مرکز تحقیقات بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان انجام گرفت. آزمایشات هم بر روی نمونه سنتتیک و هم بر روی آب خام زاینده رود اصفهان انجام گرفت. نمونه آب خام زاینده رود قبل از ورود به تصفیه خانه آب بابا شیخعلی اصفهان گرفته شد و در دمای $4^{\circ}C$ به آزمایشگاه منتقل گردید. پارامترهای مختلفی از جمله pH (۳ و ۷ و ۹) زمان تماس (۱۵ و ۳۰ و ۴۵ و ۶۰ و ۷۵ و ۹۰ و ۱۰۵ و ۱۲۰ و ۱۳۵ و ۱۵۰) دقیقه، غلظت اولیه نانو ذره TiO_2 (0.5, 0.75, 1, 1.5 mg/1000 mL)، غلظت اولیه HA (1.5, 2, 3, 4 mg/1000 mL) و چهار غلظت (0, 20, 80, 200 mg/1000 mL) از کاتیون های Ca^{2+} و Mg^{2+} مورد آزمایش قرار گرفت. آزمایشات در دمای 20 ± 1 توسط همزن مغناطیسی که با سرعت ۵۰۰ دور در دقیقه که بطور یکنواخت در حرکت است، در یک راکتور بسته مجهز به سیستم گردش آب خنک کننده انجام گرفت. قبل از انجام آزمایشات کلیه ظروف آزمایشگاهی با اسید نیتریک ۵٪ شستشو داده شدند.

یافته ها: بالاترین میزان HA در فصل پائیز و کمترین میزان آن در فصل تابستان بدست آمد. بیشترین راندمان حذف HA در فصل تابستان و کمترین آن در فصل پائیز بدست آمد. نتایج بدست آمده نشان می دهد که با افزایش غلظت TiO_2 کارایی حذف کاهش می یابد. غلظت بهینه کاتالیست TiO_2 جهت حذف HA بین $1-0.75$ g/L است. تحت شرایط اسیدی خصوصاً در $pH=3$ کاهش قابل ملاحظه ای در غلظت HA طول یک ساعت ابتدایی داریم این نشان می دهد که جذب یک نقش قابل ملاحظه ای بر روی تجزیه فتوکاتالیتیکی بازی می کند از اینرو واکنش فتوکاتالیتیکی اساساً در سطح اتفاق می افتد. در زمان تماس ۶۰ دقیقه در مقادیر pH مختلف به حداکثر میزان حذف می رسیم و سرعت حذف با افزایش زمان تماس کاهش می یابد. بین غلظت اولیه HA و درصد حذف رابطه عکس وجود دارد. این ناشی از تولید ترکیبات واسط ناشی از تجزیه است. حضور یون کلسیم و منیزیوم ثابت کرد که پیشرفت قابل ملاحظه ای از جذب HA به داخل سطح TiO_2 در مقادیر pH خنثی تا قلیایی خواهیم داشت.

نتیجه گیری: با توجه به میزان حذف $79/280/69$ درصدی HA در شرایط pH خنثی و زمان تماس ۶۰ دقیقه به ترتیب در نمونه سنتتیک و طبیعی و افزایش میزان حذف در حضور یونهای Ca^{2+} و Mg^{2+} روش مذکور یک روش مناسب جهت حذف اسید هیومیک از آبهای طبیعی نرم و سخت است.

واژه های کلیدی: اسید هیومیک، مواد آلی، نانو ذره TiO_2 ، کلسیم، منیزیوم