تعیین اثر شدت تابش UV و H_2O_2 بر حذف رنگزای متیلن بلو از فاضلاب سنتتیک

مهدی حسینی[1]، سجاد مظلومی[2]، صهبا حاجی باقر تهرانی[2]، فاطمه نظری[*3]

۱. مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

۲. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، تهران، ایران

۳. کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، شاخه علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/٤/۳۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۷/۱۹

چکیده

زمینه و هدف: در فاضلاب صنایع نساجی، مقادیر بسیار زیادی رنگ وجود دارد که تخلیه آن به محیط می تواند مشکلات زیست محیطی زیادی را ایجاد کند. هدف از این مطالعه بررسی قابلیت فرآیند فتوکاتالیستی UV/H_2O_2 جهت حذف رنگ متیلن بلو از فاضلاب مصنوعی می‌باشد.

مواد و روش ها: از لامپ UVC به عنوان منبع نور استفاده شد. در این مطالعه اثر پارامترهای شدت تابش نور UV، فاصله تابش، غلظت پراکسید هیدروژن و زمان واکنش بر راندمان حذف رنگ از محلولهای آبی مورد بررسی قرار گرفت. سپس داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS 18 و Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: نتایج نشان داد که با افزایش غلظت پراکسید هیدروژن، میزان حذف رنگ نیز افزایش می یابد. بعد از غلظت ٥ میلی مول H_2O_2، در راندمان حذف تغییری چندانی دیده نشد. پس از ۱۰ دقیقه زمان واکنش با H_2O_2 در غلظت ۱ mM، راندمان فرآیند UVC /H_2O_2 برابر با ۳٦/٦ درصد می باشد در حالی که در غلظت ٥ میلی مول، راندمان حذف به ۸۹/۲ درصد رسید. لازم به ذکر است که هر چه شدت تابش بیشتر می شود، مقدار حذف رنگ نیز افزایش یافت. به طوری که در شدت تابش ۲٤ w، بیشترین درصد حذف رنگ حاصل شد.

نتیجه گیری: در این مطالعه نوع تابش و مقدار پراکسید هیدروژن، مهمترین عوامل موثر در حذف رنگ متیلن بلو می باشند. در نتیجه کارایی بالای فرآیند UVC/H_2O_2 در حذف رنگ از محیطهای آبی، این روش می تواند به عنوان یک فرآیند کارا و موثر در حذف رنگ استفاده شود.

کلمات کلیدی: رنگزای متیلن بلو، فاضلاب سنتتیک، تابش UV، پراکسید هیدروژن

مقدمه

صنایع نساجی یکی از بزرگترین صنایع مصرف کننده آب، تولیدکننده فاضلاب های رنگی با کمیت و کیفیت شیمیایی متفاوت و محتوی مقادیر قابل توجهی رنگ هستند. این صنایع، به طور معمول به ازاء هر تن محصول تولیدی، بین ۲۵۰-۲۵ مترمکعب آب مصرف می نمایند.[1] رنگ های نساجی بزرگترین دسته از رنگ های مصنوعی محلول در آب بوده که دارای بیشترین تنوع از نظر نوع و ساختار رنگ می باشند.[2] برخی از

* کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، شاخه علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

ایمیل: fnazari5@yahoo.com - **شماره تماس:** ۰۹۱۲-٥۰۹۸۹۷۲

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.2.119]

این رنگ‌ها و محصولات ناشی از تجزیه آنها مانند آمینهای آروماتیک بشدت سرطان زا هستند[۲]. عملکرد نامطلوب واحدهای رنگرزی و عدم تثبیت رنگ بر روی الیاف، شرایط ورود حدود ۱۵٪ رنگها را به فاضلاب فراهم می نماید. تخلیه فاضلاب های رنگی حاصل از صنایع نساجی به آب های پذیرنده، منجر به کاهش نفوذ نور خورشید و نامطلوب شدن وضعیت دید، بروز پدیده اوتریفیکاسیون و تداخل در اکولوژی آب های پذیرنده می شود و با کاهش شدت فتوسنتز گیاهان آبزی و جلبک‌ها در محیط های آبی، باعث آسیب رساندن به محیط زیست می شود. این رنگ‌ها معمولاً سمی و به تجزیه بیولوژیکی هوازی مقاوم بوده و با فرآیندهای تصفیه بیولوژیکی متداول قابل حذف نمی باشند.[۲] مطالعات نشان داده است که فاضلاب های نساجی دارای نسبت BOD به COD پایین (حدود ۰/۱) هستند که ناشی از غیر قابل تجزیه بیولوژیک بودن رنگ‌ها و عدم کاربرد روش های بیولوژیک برای حذف آنهاست.[۳] روشهایی مانند کوآگولاسیون، اکسیداسیون الکتروشیمیایی، لجن فعال، اسمز معکوس، جذب روی کربن فعال مورد تحقیق قرار گرفته اند. این روش‌ها منجر به تغلیظ آلاینده در یک فاز آلوده می گردند. روش های نوین مطرح شده مانند فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته، از جمله روش‌ها و تکنولوژی های در حال توسعه هستند که می توانند آلاینده های آلی مختلفی را معدنی نمایند[٤]. امروزه چگونگی کاربرد نور خورشید برای تجزیه فتوکاتالیستی رنگ‌ها به دلیل ارزانی و قابل دسترس بودن آن، جایگاه خاصی در برنامه های تحقیقاتی یافته است. کاربرد روش های فتوکاتالیستی تحت شرایط مختلف برای حذف رنگ‌ها با استفاده از اکسیدهای فلزی تا به حال در مطالعات متعددی بررسی شده است.[٤] متیلن بلو یک ترکیب شیمیایی آروماتیک هتروسیکلیک با فرمول شیمیایی $C_{16}H_{18}N_3C_lS$ و وزن مولکولی ۳۸۹/۸۵ g/L می باشد، که بعد از حل شدن در آب به رنگ آبی در می آید. مطالعه ای که در حال حاضر انجام می شود با هدف بررسی قابلیت فرآیند فتوکاتالیستی UV/H_2O_2 جهت رنگ زدائی متیلن بلو از فاضلاب مصنوعی می باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع تجربی-آزمایشگاهی در یک راکتور ناپیوسته انجام گردید. در این مطالعه به منظور رنگزدایی متیلن بلو از فرآیند اکسیداسیون پیشرفته UV/H_2O_2 استفاده گردید. تمام مواد شیمیایی بکار رفته در این تحقیق دارای خلوص آزمایشگاهی بوده‌اند. به منظور تهیه محلول از آب مقطر استفاده گردید. تمامی مواد مورد نیاز در این مطالعه از جمله اسیدسولفوریک، پراکسید هیدروژن، هیدروکسید سدیم، دی کرومات پتاسیم و غیره از شرکت مرک آلمان (Merck) خریداری شد. دستگاههای مورد نیاز در این مطالعه به همراه مشخصات آنها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: دستگاه‌ها و تجهیزات مورد استفاده

نام وسایل	شرکت سازنده	کشور
اسپکتروفوتومتر Shimadzu	Shimadzu	ژاپن
دستگاه هضم و تقطیر	FIAC	ایتالیا
pH متر	Mettler Toledo	سوئیس
ترازو	Mettler Toledo	سوئیس
لامپ UVA	Hitachi	ژاپن
لامپ UVC	Osram	ایتالیا
همزن مغناطیسی	Heidolph	آلمان

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.2.119]

راکتور مورد استفاده از نوع ناپیوسته طراحی شد. منبع نور مورد استفاده لامپ‌های ۸ وات ماورابنفش از نوع UVC است که در فاصله ۳ تا ۵ سانتی متری از سطح راکتور نصب گردید. اندازه گیری شدت تابش لامپ های مورد استفاده در فواصل مختلف به کمک UV متر انجام شد. غلظت های مختلف H_2O_2 (۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۲، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ mM) و سوسپانسیون حاوی غلظت‌های مختلف متیلن بلو (۳ و ۶ mg/L) در آب مقطر تهیه شد. شکل فضایی رنگزای متیلن بلو در شکل ۱ آمده است. عدد جذب نمونه های برداشت شده، به کمک دستگاه اسپکتروفتومتر در دمای آزمایشگاه و در طول موج ۶۶۰ نانومتر قرائت شد و در ادامه با استفاده از منحنی رگرسیون استاندارد تهیه شده غلظت رنگ در نمونه‌ها و زمان حذف کامل رنگ تعیین شد. اثر پارامترهای شدت تابش، نوع تابش، غلظت پراکسید هیدروژن، ترکیب فرآیندها و زمان واکنش مورد بررسی قرار گرفت. میزان حذف بار آلی هم با استفاده از آزمون COD (رفلکس باز) تعیین شد. در ادامه داده های ثبت شده به کمک نرم افزار SPSS 18 و نرم افزار Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

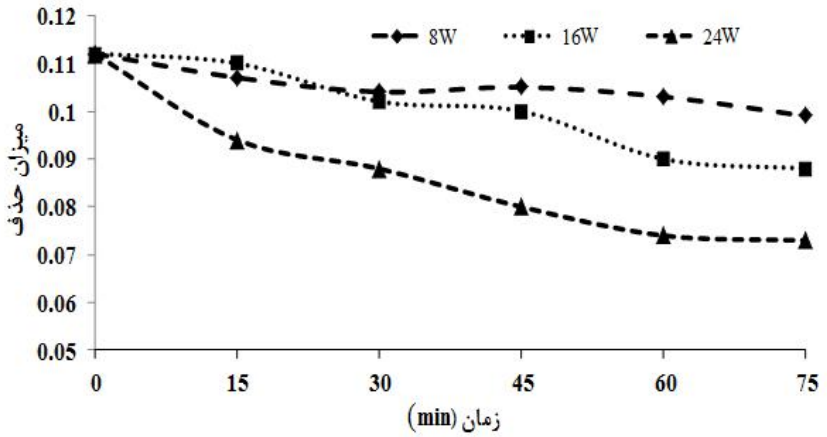
نتایج

فوتولیز با UVC

شکل ۱ اثر میزان تابش UVC در غلظت ۳ میلی گرم بر لیتر متیلن بلو در فاصله ۳ سانتیمتری برحسب زمان را در میزان تابش (۸، ۱۶ و ۲۴ W) بیان می کند با افزایش زمان تماس، میزان حذف برای هر سه تابش افزایش می یابد.

شکل ۲ اثر فاصله تابش UV_C بر میزان حذف در غلظت ۳ میلی گرم بر لیتر متیلن بلو با توان تابش ۱۶وات را نسبت به زمان بیان می کند که در هر دو فاصله ۳ و ۵ cm با گذشت زمان میزان کاهش یافته و این امر در فاصله ۳ سانتی متری مشهود تر است. پس هرچه فاصله تابش کمتر باشد، میزان جذب با گذشت زمان بیشتر کاهش‌می‌یابد.

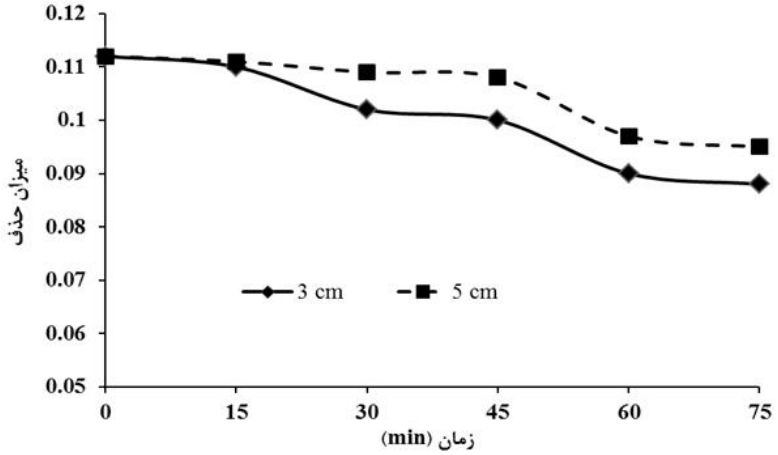
شکل ۳ اثر غلظت اولیه متیلن بلو بر کارایی حذف رنگ در فاصله ۳ cm و شدت تابش ۲۴ W با UV_C را بیان می کند که هر چه غلظت آن کمتر باشد، درصد رنگزدایی در طول زمان افزایش ابد.



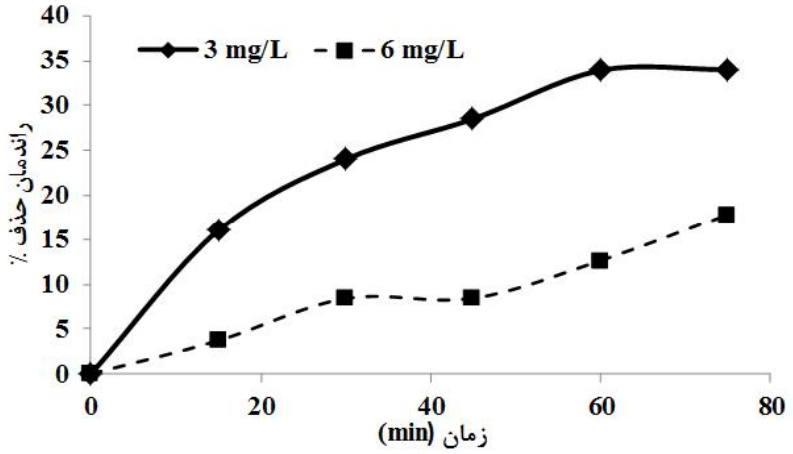
شکل ۱: اثر میزان تابش UVC در غلظت ۳ میلی گرم بر لیتر متیلن بلو در فاصله ۳ سانتیمتری

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.2.119]



شکل ۲: اثر فاصله تابش UVC در غلظت ۳ میلی گرم بر لیتر متیلن بلو با توان تابش W ۱۶



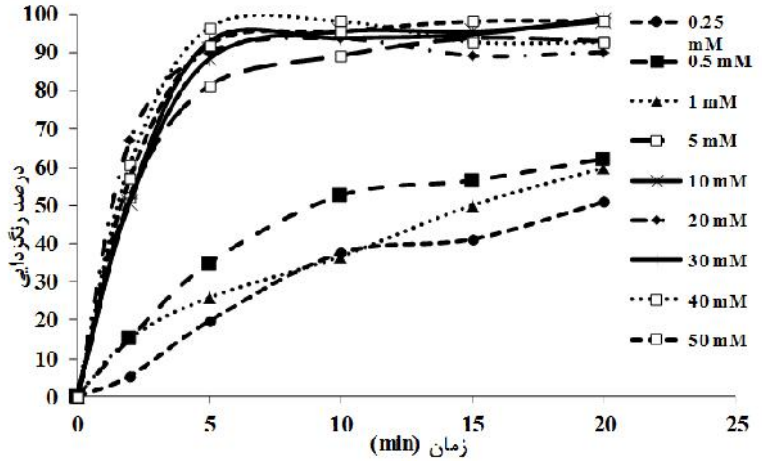
شکل ۳: اثر غلظت اولیه متیلن بلو بر کارایی حذف رنگ در فاصله cm ۳ و شدت تابش W ۲۴ در حضور UVC

شکل ٤ اثر غلظت پراکسید هیدروژن بر کاهش رنگ متیلن بلو را بیان می کند که هر چه غلظت پراکسید هیدروژن بیشتر می شود، درصد رنگزدایی افزایش می یابد.

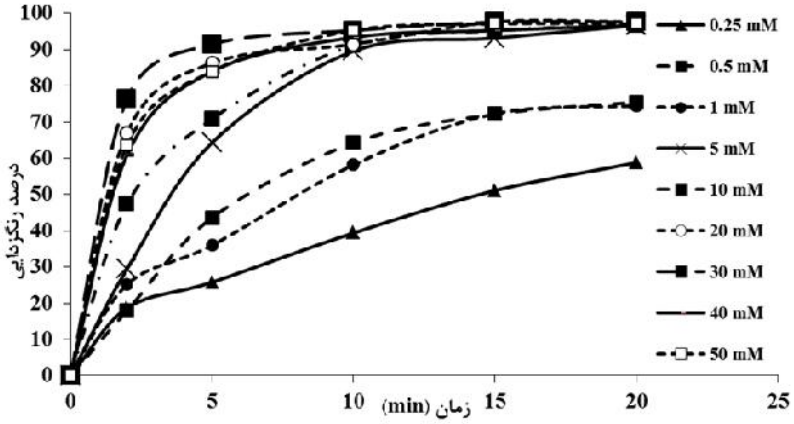
شکل ٥ اثر غلظت پراکسید هیدروژن در حضور UVC در غلظت متیلن بلو ٦ mg/L را در طول زمان بیان می کند و از غلظت Mm ٥٠-٥ در زمان ۲۰ دقیقه، بیشترین درصد رنگزدایی را داریم و هر چه غلظت پراکسید هیدروژن بیشتر می شود، درصد رنگزدایی افزایش می یابد.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.2.119]



شکل ٤: اثر غلظت پراکسید هیدروژن در حضور UVC در غلظت متیلن بلو ٣ mg/L

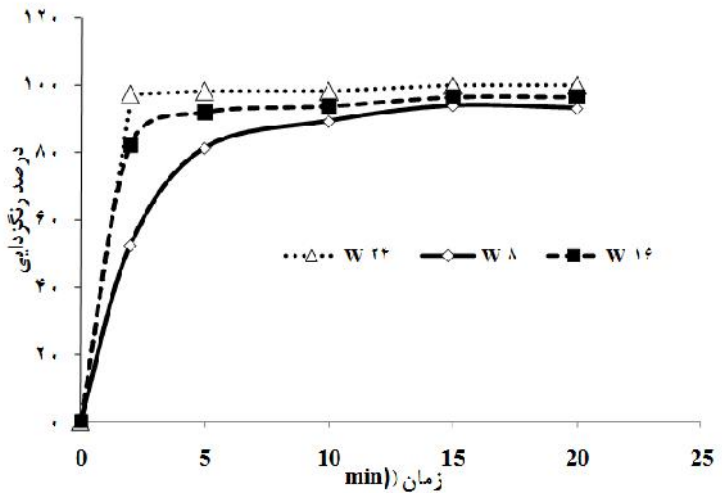


شکل ٥: اثر غلظت پراکسید هیدروژن در حضور UVC در غلظت ٦ mg/L متیلن بلو

شکل ٦ اثر شدت تابش (٨، ١٦و ٢٤ w) در فرآیند UV_C/H_2O_2 بر رنگزدایی متیلن بلو در شرایط پراکسید هیدروژن ٥ mM و غلظت اولیه متیلن بلو ٣ mg/L که هرچه شدت تابش بیشتر می شود، با گذشت زمان، درصد رنگزدایی نیز افزایش می یابد و در شدت تابش ٢٤ w بیشترین درصد رنگزدایی را داریم.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.2.119]



شکل ۶: اثر شدت تابش در فرآیند UVC/H_2O_2 بر رنگزدایی متیلن بلو در شرایط پراکسید هیدروژن ۵ mM و غلظت اولیه متیلن بلو ۳ mg/L

بحث

تا به حال حذف فتوکاتالیستی متیلن بلو توسط محققان تحت شرایط مختلفی با استفاده از انواع کاتالیست‌ها مثل اکسیدروی، آهن صفر، روی صفر، دی اکسید تیتانیوم و WO_3 و Cds مورد بررسی قرار گرفته است.[۵] در این مطالعه، راندمان حذف رنگ توسط فرآیند تلفیقی UVC/H_2O_2 مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد اسپکتروم جذب و غلظت متیلن بلو در طول موج ٦٦٠ نانومتر با ضریب رگرسیون R^2=۰/۹۹۵۸ دارای همبستگی بالایی می باشد. شکل ۱ نشان می دهد که با افزایش توان تابش، میزان حذف رنگ به دلیل تولید بیشتر رادیکال هیدروکسیل افزایش می یابد. به طوری که حداکثر حذف رنگ در شدت تابش W ٢٤، برابر با ٪٣٤ حاصل شد و در دیگر تابش‌ها راندمان حذف پایین تر بود. حذف رنگ در این شرایط به دلیل تولید رادیکالهای آلی و همچنین اثر مستقیم UVC بر پیوندهای ماده رنگی می باشد.[٦] در این مطالعه، اثر فاصله در دو سطح ۳ سانتیمتری و ۵ سانتیمتری مورد ارزیابی قرار گرفت. شکل ۲ اثر فاصله در میزان تجزیه به کمک UVC را نشان می دهد که با کاهش فاصه از ۵ به ۳ سانتیمتر، میزان حذف رنگ از ٪١٤ به ٪٢٧ افزایش یافته است. این پدیده می تواند ناشی از افزایش توان تابش به سطح نمونه باشد که با کاهش فاصله و افزایش زمان، دوز بیشتری به سطح رنگ متیلن بلو تابیده است که در نهایت کارایی حذف نیز افزایش می یابد. معصوم بیگی و همکاران، از فرآیند فوتوکاتالیستی UVA/ZnO برای رنگزدایی متیلن بلو استفاده کردند که نتایج این مطالعه نشان داد که حذف متیلن بلو ارتباط مستقیمی با شدت تابش دارد.[۷] اثر میزان رنگزدایی متیلن بلو در ۲ غلظت ۳ و ٦ میلیگرم بر لیتر در مواجهه UVC در شکل ۳ آورده شده است. در شرایط یکسان (زمان واکنش و شدت تابش)، میزان حذف رنگ در غلظت ۳ میلی گرم بر لیتر تقریبا دو برابر غلظت ٦ میلی گرم بر لیتر می‌باشد. چون در غلظتهای بیشتر، به دلیل وجود مواد آلی بیشتر و کم بودن رادیکالهای آزاد، کارایی رنگزدایی کمتر است.[۸] غنی زاده و عسگری با استفاده از خاکستر استخوان فرآیند جذب را بر روی متیلن بلو آزمایش کردند. نتایج آنها نشان داد که میزان جذب و حذف رنگ متیلن بلو با افزایش غلظت اولیه رنگ، دز جاذب و با افزایش pH افزایش می یابد.[۹] شکل ٤ نشان می‌دهد که با افزایش غلظت پراکسید هیدروژن، میزان حذف رنگ نیز افزایش یافته است. این میزان افزایش حذف به دلیل تولید رادیکال هیدروکسیل ناشی از تجزیه

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.2.119]

پراکسید هیدروژن در فرآیند UV_C/H_2O_2 می باشد.[۶، ۱۰] در این حالت، رادیکالهای هیدروکسیل ($HO^{\bullet}$) تولید می شوند که پتانسیل اکسیداسیون بالایی در تجزیه و تخریب مواد آلی دارند.[۱۰، ۱۱، ۱۲] شکل ۵ اثر غلظت پراکسید هیدروژن در غلظت‌های ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ mM بر حذف رنگ متیلن بلو در غلظت ۶ mg/L را نشان می دهد. ژانگ و همکاران از فرآیندی نوینی برای رنگزدایی متیلن بلو استفاده کردند. نتایج مطالعه نشان داد که این فرآیند نسبت به فرآیند UV/TiO_2 بسیار کاراتر می باشد. به طوری که در فرآیند $UV/TiO2/H_2O_2$ در شرایط بهینه ۹۸٪ رنگزدایی برای غلظت اولیه ۲۰ میلی گرم بر لیتر متیلن بلو در زمان تنها ۱۰ ثانیه انجام گردید. همچنین این مطالعه نشان داد که افزودن بیشتر پراکسید هیدروژن می تواند انرژی مصرفی را به طور چشمگیری کاهش دهد.[۱۳] همان طور که از شکل ۵ مشخص است، غلظت پراکسید هیدروژن بیشتر از ۵ mM در این فرآیند پس از ۱۰ دقیقه زمان تماس، حداکثر حذف حاصل می‌شود و غلظت‌های بیشتر نیازی نیست. هر چند که زمان رسیدن به حداکثر حذف در غلظتهای بالاتر در زمان کمتری اتفاق می افتد. در غلظت پراکسید هیدروژن ۵ میلی مول و تابش UVC میزان حذف رنگ برای غلظت ۳ و ۶ میلی گرم بر لیتر در زمان ۱۰ دقیقه به ترتیب ۸۹/۶ و ۸۹/۲ درصد حاصل شد. علت زمان کم جهت رسیدن به حداکثر حذف وجود غلظت بالای رادیکال‌های هیدروکسیل می‌باشد.[۶، ۱۴] قدرت اکسیداسیون بالای فرآیند UV_C/H_2O_2 نسبت به دیگر فرآیندها در دیگر مطالعات نیز گزارش شده است[۱۴، ۱۵] در سال ۱۳۸۹ دهقانی و همکاران برای تجزیه آلکیل بنزن سولفانات خطی از UV/H_2O_2 استفاده کردند نتایج این آزمایش‌ها نشان داد که پراکسید هیدروژن به تنهایی در مدت زمان های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ دقیقه هیچ تاثیری بر روی محلول دترجنت تهیه شده نداشته است.[۱۶] جونگ و همکاران در سال ۲۰۱۲ به منظور تجزیه آنتی بیوتیک آموکسی‌سیلین از روش UV/H_2O_2 استفاده کردند. نتایج مطالعات آنها نشان داد که درجه واکنش از نوع اول است. همچنین بعد از ۸۰ دقیقه زمان واکنش، میزان معدنی سازی با شاخص TOC با غلظت ۱۰ mM پراکسید هیدروژن ۵۰٪ می‌باشد.[۱۷] نتایج این مطالعه نیز نشان داد که پارامترهای نوع تابش و مقدار پراکسید هیدروژن مهمترین عوامل تاثیرگذار در حذف رنگ متیلن بلو می باشد. همچنین فوتولیز و اکسیداسیون با پراکسید هیدروژن به تنهایی تاثیر چندانی در کارایی حذف رنگ نداشت.

نتیجه‌گیری

فرآیند اکسیداسیون پیشرفته به عنوان بهترین راهکار برای حذف مواد رنگی شناخته شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که پارامترهای نوع تابش و مقدار پراکسید هیدروژن، مهمترین عوامل تاثیرگذار در حذف رنگ متیلن بلو می‌باشد. همچنین فوتولیز و اکسیداسیون با پراکسید هیدروژن، به تنهایی، تأثیر چندانی در کارایی حذف رنگ نداشت. با در نظر گرفتن اینکه پراکسید هیدروژن یکی از مواد شیمیایی سبز می باشد، استفاده از این فرآیند را می‌تواند توجیه کند؛ چرا که پراکسید هیدروژن، مواد باقی مانده سمی از خود به جا نمی گذارد. همچنین فرآیند اکسیداسیون پیشرفته UV/H_2O_2، به دلیل عدم تولید لجن، می‌تواند هزینه های مربوط به دفع و جداسازی لجن را کاهش دهد و از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر می‌باشد. با این حال، حضور مواد معلق و کلوئیدی در فاضلاب به دلیل جذب اشعه ماورای بنفش از محدودیت‌های این روش است که استفاده از آن را در مقیاس‌های بزرگتر، با چالشهای بزرگی مواجه کرده‌است.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.2.119]

منابع

1. Kartal OE, Erol M, Oguz H. Photocatalytic destruction of phenol by TiO2powders. Chem Eng Tech 2001;24(6): 645-9.
2. Akhtar S, Khan AA, Husain Q. Potential of immobilized bitter gourd (Momordica charantia) peroxidases in the decolorization and removal of textile dyes from polluted wastewater and dyeing effluent. Chemosphere 2005;60(3): 291-301.
3. Kuo W, Ho P. Solar photocatalytic decolorization of methylene blue in water. Chemosphere 2001;45(1): 77-83.
4. Tang C, Chen V. The photocatalytic degradation of reactive black 5 using TiO 2/UV in an annular photoreactor. Water Res 2004;38(11): 2775-81.
5. Lachheb H, Puzenat E, Houas A, et al. Photocatalytic degradation of various types of dyes in water by UV-irradiated titania. App Catal B 2002;39(1): 75-90.
6. Tarr MA. Chemical degradation methods for wastes and pollutants: environmental and industrial applications: CRC Press, 1st ed. 2003; 190-240. 2-3-1).
7. Masombaigi H, Rezaee A, Nasiri A. Photocatalytic Degradation of Methylene Blue using ZnO Nano-Particles. Iran J Health Environ 2009;2(3): 188-95.
8. Lu F, Liu J, Chen G, et al. Oxidation behaviour of high quality freestanding diamond films by high power arcjet operating at gas recycling mode. Diam Relat Mater 2004;13(3): 533-8.
9. ghany Zadeh A. Removal of Methylene Blue Dye from Synthetic Wastewater with Bone Char. Iran J Health Environ 2009;2(2): 104-113.
10. Aleboyeh A, Olya ME, Aleboyeh H. Electrical energy determination for an azo dye decolorization and mineralization by UV/H_2O_2 advanced oxidation process. Chem Eng J 2008;137(3): 518-24.
11. Juang L-C, Wang C-C, Lee C-K. Adsorption of basic dyes onto MCM-41. Chemosphere 2006;64(11): 1920-8.
12. Haji S, Benstaali B, Al-Bastaki N. Degradation of methyl orange by UV/H_2O_2 advanced oxidation process. Chem Eng J 2011;168(1): 134-9.
13. Zhang M, Gao B. Removal of arsenic, methylene blue, and phosphate by biochar/AlOOH nanocomposite. Chem Eng J 2013;226: 286-92.
14. Zidong W, Fei Y, Jun T, et al. Advances of Photocatalytic Oxidation Techniques Based on TiO_2 Catalysts. Chem Peking 2001;(2): 76-80.
15. Kang S-F, Yen H-Y, Liao C-H, et al. Decolorization and mineralization of textile effluent by H2O2/ultraviolet processes. Env Eng Sci 2010;27(4): 357-63.
16. Dehghani M, Nasseri S, Ghaderpoori M, et al. Investigating the Efficiency of UV/H_2O_2 Process for Removal of Linear Alkylbenzene Sulfonate (LAS) in Aqueous Solutions. Iran J Health Environ 2011;3(4): 411-18.
17. Jung YJ, Kim WG, Yoon Y, et al. Removal of amoxicillin by UV and UV/H_2O_2 processes. Sci Total Env 2012;420: 160-7.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.2.119]

Determine the Intensity of UV Radiation and H_2O_2 on the Removal of Methylene Blue from Synthetic Wastewater

Mehdi Hosseini[1], Sajad Mazloomi[2], Sahba Haji Bagher Tehrani[2], Fatemeh Nazari*[3]

1. Department of Environmental Health, Faculty of Health, Baghiatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Department of Environmental Health, Faculty of Health, Alborz University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3. MSc of Environmental engineering, Science and Research Branch Islamic Azad University, Tehran, Iran

E-mail: fnazari5@yahoo.com

Received: 22 Jul 2014 ; Accepted: 11 Oct 2014

ABSTRACT

Background: There is a tremendous amount of color in textile wastewater that discharge it to the environment can cause a lot of environmental problems. The aim of this study is to evaluate the photocatalytic process UV/H_2O_2 to remove methylene blue dye from synthetic wastewater.

Methods: UVC lamp was used as light source. In this study the effect of UV light intensity, irradiation distance, hydrogen peroxide concentration, and reaction time on the removal of methylene blue from aqueous solutions were studied. Data was analyzed by SPSS 18 and excel software.

Results: The result showed that with increasing concentration of hydrogen peroxide, the color removal increases. Color removal changes were negligible at H_2O_2 concentration more than 5 mM. After 10 minutes reaction time at H_2O_2 concentration of 1 mm, efficiency of UVC/H_2O_2 is equal to 36.6%. Whilst at 5 mM concentration, removal efficiency is 89.2%. By increasing intensity of UV radiation, dye removal measure is also was increased, as the highest percentage of dye removal was obtained at 24 W radiation intensity.

Conclusion: in present study, type of radiation and measure of hydrogen peroxide were the main factors in removal of methylene blue. Due to high efficiency of UVC/H_2O_2 process in removal of dye from aqueous solution, this method can use as an efficient process for removal of dye.

Keywords: methylene blue Dye, Synthetic wastewater, UV radiation, Hydrogen peroxide

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.2.2.119]