

حذف رنگ از پساب صنعتی با استفاده از غشاء نانوفیلتراسیون تجاری

تالیف:

مهدی مرادی



انتشارات راز نهان

۱۴۰۰

سرشناسه	: مرادی، مهدی، ۱۳۶۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: حذف رنگ از پساب صنعتی با استفاده از غشاء نانوفیلتراسیون تجاری/ تالیف مهدی مرادی.
مشخصات نشر	: تهران: راز نهان، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۱۵ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	: ۵-۲۴۰-۲۷۸-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۱۰۷] - ۱۱۵.
موضوع	: فاضلاب -- تصفیه -- رنگ زدایی
موضوع	: Sewage -- Purification -- Color removal
موضوع	: زیاله صنعتی -- تصفیه
موضوع	: Factory and trade waste -- Purification
موضوع	: فاضلاب -- تصفیه -- جذب سطحی
موضوع	: Sewage -- Purification -- Adsorption
موضوع	: نانوفیلتراسیون
موضوع	: Nanofiltration
رده بندی کنگره	: TD۷۵۸/۵
رده بندی دیویی	: ۶۲۸/۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۵۷۳۳۴
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا

عنوان کتاب	حذف رنگ از پساب صنعتی با استفاده از غشاء نانوفیلتراسیون تجاری
تألیف	مهدی مرادی
صفحه آرا و طراح جلد	رازنهان
ناشر	رازنهان
شمارگان	۱۰۰۰ نسخه
تاریخ چاپ	اول ۱۴۰۰
قیمت	۴۰,۰۰۰ تومان
شابک	۵-۲۴۰-۲۷۸-۶۲۲-۹۷۸

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

پیشگفتار	۹
فصل اول: صنعت تولید خمیر مایه	۱۳
طبقه بندی گروه های رنگی سنتزی آلوده کننده فاضلاب	۱۳
رنگ های آزو	۱۳
سرخ کنگو	۱۵
متیل بلو	۱۵
لزوم تصفیه فاضلاب های صنعتی	۱۵
صنعت تولید خمیر مایه	۱۶
فاضلاب تولید خمیر مایه	۱۸
استانداردهای لازم جهت تخلیه فاضلاب به محیط زیست	۲۰
فصل دوم: روشهای فیزیکی - شیمیایی حذف رنگ	۲۳
روش های فیزیکی - شیمیایی	۲۳
جذب سطحی	۲۳
فیلتراسیون غشایی	۲۵
ازن زنی	۲۵
تجزیه فتو شیمیایی و فتو کاتالیستی	۲۷
انعقاد و لخته سازی	۲۸
فرآیندهای الکترو شیمیایی	۲۹
فنتون	۲۹
تصفیه بیولوژیکی	۳۰
فرآیند تلفیقی	۳۱
مقایسه روش های مختلف حذف رنگ و نتایج مطالعات انجام شده	۳۱

۳۷	فصل سوم: بررسی جداسازی توسط غشا
۳۷	جداسازی توسط غشاء
۳۸	تعریف غشاء
۴۲	مکانیزم های جداسازی
۴۳	فرآیند های غشایی
۴۶	میکرو فیلتراسیون (Microfiltration)
۴۷	اولترا فیلتراسیون
۴۸	اسمز معکوس
۴۹	نانوفیلتراسیون
۵۳	کاربردهای فرآیند نانوفیلتراسیون
۵۴	مقایسه فرآیند نانو فیلتراسیون با سایر روش ها
۵۷	فصل چهارم: حذف رنگ از پساب های صنعتی با غشاء نانوفیلتراسیون
۵۷	مواد
۵۸	تجهیزات لازم جهت بررسی ساختار و عملکرد غشاء
۵۸	میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)
۶۰	آنالیز طیف سنجی FTIR-ATR
۶۳	اندازه گیری میزان فلاکس و پس دهی رنگ
۶۶	مدلسازی فرآیند و بهینه سازی آزمایشات
۶۷	طراحی آزمایشات (Design of Experiments (DOEs))
۶۸	متدولوژی پاسخ سطح
۷۲	طراحی آزمایشات و مدلسازی محاسباتی
۷۳	دلایل انتخاب سطوح متغیرها
۷۷	فصل پنجم: بررسی نتایج
16	عملکرد غشاء نانو فیلتراسیون تجاری NF-CSM در حذف رنگ از فاضلاب سنتزی محتوی
۷۷	DIRECT RED

پیشگفتار

آلودگی محیط زیست به وسیله پساب های رنگی خروجی از صنایع مختلف یکی از معضلات زیست محیطی محسوب می گردد که به لحاظ توسعه این صنایع، سبب ایجاد مسائل نگران کننده برای عموم، بخصوص افرادی که به نوعی در فرایند تصفیه و استفاده مجدد از پساب درگیر هستند، تبدیل شده است. همچنین ورود این مواد آلاینده به منابع تأمین آب شرب به لحاظ مقاومت شدید در برابر عوامل محیطی، محلول بودن در آب و سمیت برای موجودات زنده، می تواند اثرات سوء بر سلامتی انسان و محیط زیست داشته باشد. میزان بروز اثرات سوء آنها به عواملی چون کیفیت ماده شیمیایی، مدت زمان استفاده، زمان در معرض قرار گرفتن، غلظت رنگ ورودی، میزان سمیت آن برای انسان و... بستگی دارد. این مسئله به خاطر اثرات نامطلوبی که این مواد حتی در غلظت های پایین روی سلامتی موجودات زنده دارند (مانند: بیماریهایی چون انواع سرطان، حساسیت ها، بیماریهایی عصبی و...) بسیار اهمیت دارد.

روش های زیادی با هدف حذف رنگ از فاضلاب های صنعتی مطالعه و آزمایش شده اند. از جمله می توان به روش های جذب سطحی، ازن زنی، اکسیداسیون پیشرفته نظیر فنتون، اکسیداسیون فتوکاتالیستی، فرایندهای الکترو شیمیایی، انعقاد و لخته سازی شیمیایی، فرایندهای بیولوژیکی و غشایی و... اشاره نمود. هریک از فرایندهای یاد شده دارای معایب و مزایایی می باشد که برخی از آنها تنها به کاربرد در مقیاس آزمایشگاهی محدود شده اند از میان این روش ها استفاده از فرایندهای غشایی به عنوان روش تصفیه با کارایی بالا جایگاهی ویژه نسبت به سایر روش های فوق الذکر پیدا کرده است. فرایندهای غشایی به فرایندی گفته می شود که در آن از یک جدا کننده (مثل یک صفحه پلیمری یا سرامیکی) که غشاء

نامیده می شود، بین دو فاز یکسان یا متفاوت قرار گرفته و موجب انتقال انتخابی یک جزء از یک فاز به فاز دیگر می شود.

رنگ یکی از مشخصه های دائمی آب های سطحی است که به دلیل افزایش مصرف کلر دارای اهمیت است. وجود رنگ در آب، پتانسیل تشکیل تری هالو متان ها را افزایش داده و ترکیبات مولد آن ممکن است در شبکه توزیع، رسوب کرده و دوباره به حالت معلق در آیند. پساب های صنعتی ناشی از صنایع نساجی و عملیات رنگرزی، صنایع کشاورزی، خمیر کاغذ و تولید ورق های کاغذ، صنایع غذایی، تولید مواد شیمیایی و استخراج سنگ معدن ممکن است در اثر ارتباط با نهرها و رودخانه های طبیعی در آب ایجاد رنگ نموده و فرایند تصفیه را امری ضروری می کند [۱].

ترکیبات آلی که سبب بروز رنگ حقیقی می شوند ممکن است موجب افزایش نیاز کلر آب شده و در نهایت موجب کاهش اثر گذاری کلر بر آب به عنوان یک ماده گند زدا شود، شاید مهمتر از این محصولات باشد که در اثر ترکیب این مواد با کلر به وجود می آیند. بعلاوه برخی از ترکیبات در اسیدهای آلی طبیعی و کلر یافت می شوند که با سرطانزا هستند و یا مشکوک به داشتن چنین خاصیتی می باشند. رنگ غیر آلی اغلب ناشی از وجود یون های فلزی طبیعی مثل آهن و منگنز در آب است اما ممکن است منشأ صنعتی نیز داشته باشد. اگر چه معمول ترین منشأ رنگ، ترکیبات آلی حاصل از تجزیه میکروبی مواد آلی طبیعی و فاضلاب های صنعتی است [۲].

منابع طبیعی: پس از تماس با اجزای ریز مواد آلی از قبیل برگ های درختان، برگ های سوزنی گیاه جوز آور، علف هرز یا چوب، آب علاوه بر اخذ موادی نظیر جوهر مازو و اسید هیومیک رنگ زرد مایل به قهوه ای را به خود می گیرد .

منابع مصنوعی: پساب های صنعتی ناشی از صنایع نساجی و عملیات رنگرزی، خمیر کاغذ و تولید ورق های کاغذ، صنایع غذایی، تولید مواد شیمیایی، استخراج سنگ معدن و عملیات مربوط به کشتارگاه ها ممکن است در اثر ارتباط با نهرها و رودخانه های طبیعی در آب ایجاد

رنگ نمایند. رنگ‌ها موادی با ساختارهای پیچیده هستند که طی مراحل مختلف نظیر رنگ‌رزی و تکمیل در صنعت نساجی به محیط زیست وارد می‌شوند [۳].

بر اساس ساختار شیمیایی و یا گروه‌های عامل رنگ، ۲۰ تا ۳۰ گروه رنگ متفاوت قابل شناسایی است که با توجه به کاربردها به رنگ‌های اسیدی، بازی، مستقیم، دیسپرس، گوگردی، خمی، آزوئیک، راکتیو و دندانه‌ای طبقه‌بندی می‌شوند [۴]. از بین این گروه‌ها، رنگ‌های آزو، آنترکینون، فتالوسیانین تری‌آریل متان از نظر کمی مهمترین گروه عامل رنگ می‌باشند [۵].

امروزه حدود ۲۶۰۰۰ نوع رنگ در سراسر دنیا تولید می‌شود و با توجه به تنوع و آثار سوء ناشی از آنها، مقررات زیست‌محیطی در بسیاری از کشورها، رنگ‌زدایی از پساب‌های رنگی را قبل از تخلیه به محیط آبریز کرده‌اند. از میان بیش از یک میلیون تن رنگ تولیدی، سالیانه ۲۸۰۰۰ تن مواد رنگی در سراسر جهان بطور مستقیم به فاضلاب وارد می‌شود [۶].

در کشور ایران بنا بر آمار موجود به طور میانگین هر سال حدود ۷۰۰۰ تن انواع مواد رنگی آلی (بجز پیگمان‌ها) وارد می‌شود. بر اساس مطالعات انجام شده ۱۰ تا ۳۰ درصد رنگ استفاده شده در صنعتی همچون صنعت نساجی وارد پساب می‌شود که با فرض میانگین ۱۰ درصد، تخلیه سالانه ۷۰۰ تن مواد رنگ‌زای آلی از کلاس‌های مختلف با پایداری بالای شیمیایی و تجزیه بیولوژیکی پایین، خطر جدی برای منابع آب محسوب می‌شود [۷ و ۸].