



کنفرانس ملی یافته های نوین پژوهشی و آموزشی عمران، معماری، شهرسازی و محیط زیست ایران

سوم دی ماه 1395-تهران

National Conference of new research and training, civil
engineering, architecture, urbanism and environment of Iran

بررسی تأثیر پارامترهای مختلف، سینتیک و ترمودینامیک و تعیین مدل‌های لانگمویر و فرنرلیچ برای حذف کروم شش ظرفیتی از پساب سنتزی با استفاده از جلبک گراسیلاریا persica

نویسنده اول: آیلا مهروی Alia mehravi@yahoo.com

نویسنده دوم: دکتر محمد صدیق مرتضوی mseddiq1@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: فلزات سنگین یکی از آلاینده‌های پایدار، غیرقابل تجزیه بیولوژیکی است. کروم شش ظرفیتی از جمله فلزات سنگین سمی و قابل حل در آب می‌باشد. لذا مطالعه حاضر با هدف حذف کروم شش ظرفیتی از پساب سنتزی با استفاده از جلبک گراسیلاریا انجام شده است.

روش بررسی: در این تحقیق تأثیر PH (2، 3، 5، 7، 9 و 11)، جرم جاذب (0/4، 0/6، 0/8، 1 و 1/5) گرم در 100 میلی‌لیتر، زمان تماس (15، 30، 60، 90، 120، 180 و 210 دقیقه)، غلظت‌های 10 تا 50 میلی‌گرم در لیتر و دما (20 تا 40 درجه سانتیگراد) برای حذف کروم شش ظرفیتی، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از جذب توسط مدل‌های ایزوترم لانگمویر و فرنرلیچ تحلیل گردید. غلظت‌های یون‌ها در هر نمونه توسط دستگاه جذب اتمی (AAS8020) مشاهده گردید، همچنین سینتیک و مدل نفوذ بین ذره‌ای مورد بررسی قرار گرفت.

فلزات سنگین یکی از آلاینده‌های پایدار، غیرقابل تجزیه بیولوژیکی است. کروم شش ظرفیتی از جمله فلزات سنگین سمی و قابل حل در آب می‌باشد. لذا مطالعه حاضر با هدف حذف کروم شش ظرفیتی از پساب سنتزی با استفاده از جلبک گراسیلاریا انجام شده است. بنابراین یافتن راه‌های جدید برای حذف آن از پساب واحدهای صنعتی احساس می‌شود در این تحقیق سینتیک جذب کروم شش ظرفیتی از پساب سنتزی با استفاده از جلبک گراسیلاریا مورد مطالعه قرار گرفته است. سینتیک جذب از معادله شبه درجه دوم سرعت پیروی می‌کند. همچنین در این تحقیق به مطالعه اثرات نفوذ درون ذره‌ای در جذب کروم بر روی جاذب پرداخته شده است مقادیر خواص ترمودینامیکی جذب نظیر تغییرات انرژی آزاد گیبس، آنتالپی و آنتروپی فرآیند جذب محاسبه می‌شوند که با توجه به این مقادیر، فرایند جذب گرماگیر می‌باشد.

یافته‌ها: نشان داد که افزایش جرم جاذب، زمان تماس و دما به افزایش راندمان حذف و افزایش PH و غلظت اولیه کروم منجر به کاهش راندمان حذف می‌گردد. مطابق با نتایج، بهترین راندمان حذف در PH بسیار اسیدی رخ داده و جذب در زمان 180 دقیقه به تعادل رسیده بود. در جرم جاذب 1/5 گرم، $PH=2$ و غلظت 10 میلی‌گرم بر لیتر، کروم شش ظرفیتی، راندمان حذف برابر با 73/4 درآمده است. با توجه به ضریب همبستگی این جذب از مدل نفوذ بین ذره‌ای تبعیت می‌کند همچنین در این مطالعه سینتیک جذب از معادله شبه درجه دوم سرعت پیروی می‌کند.

نتیجه‌گیری: نتایج به‌دست آمده نشان داد که جلبک گراسیلاریا جاذب طبیعی مناسبی برای حذف کروم شش ظرفیتی می‌باشد.

واژگان کلیدی: فلزات سنگین، کروم شش ظرفیتی، جلبک گراسیلاریا، جذب سطحی، لانگمویر، فرنللیچ، سینتیک شیمیایی

مقدمه

فلزات سنگین از عناصری هستند که به وفور در پوسته زمین یافت می‌شوند و طی فرآیندهای صنعتی مختلف و از طریق مواد زائد صنعتی وارد محیط زیست می‌گردد، بسیاری از این فلزات خطرناک و سمی بوده و ضمن ورود به زنجیره غذایی و تجمع در بافت‌های زنده می‌تواند مخاطرات گسترده‌ای را بر سلامت انسان داشته باشند. اثرات بهداشتی و زیست محیطی گسترده ناشی از فلزات سنگین مختلف به‌خوبی شناخته نشده است. این فلزات با روش‌های متفاوت تصفیه قابل جداسازی نبوده و در صورت ورود به سیستم‌های تصفیه و بیولوژیکی فاضلاب که برای شهرها متداول است اختلال ایجاد کرده و در غلظت‌های بالا وارد کردن شوک ناشی بار ورودی احتمال توقف عمل تصفیه در کل سیستم وجود ندارد [4].

فلزاتی نظیر Cr-Ca-Pb-Cd-Ni از طریق فعالیت‌های صنعتی باعث آلودگی محیط زیست می‌گردند، یکی از فلزات سنگین آلوده کننده محیط زیست کروم می‌باشد که در پساب صنایع مختلف از جمله پساب آبکاری، باتری‌سازی و ... وجود دارد کروم در محیط آبی عمدتاً به دو حالت سه و شش ظرفیتی وجود دارد. کروم شش ظرفیتی در ابتدا به‌صورت یون‌های کرومات CrO_4^{2-} و دی‌کرومات $Cr_2O_7^{2-}$ وجود دارد و بسیار سمی می‌باشد. استاندارد EPA برای غلظت حداکثر مجاز کروم در آب آشامیدنی 0/1 میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد. کروم اثرات بسیار شدیدی بر سلامتی انسان داد. در صورت قرارگرفتن به مدت طولانی در معرض کروم مقادیر بالاتر از حد استاندارد مشکلاتی مانند آسیب به ریه، کلیه، بافت‌های عصبی و پوست در انسان ایجاد می‌گردد [5].

سال‌هاست که روش‌های متعددی از جمله رسوب دادن شیمیایی، تعویض یونی، تقطیر، استخراج با حلال و ... جهت تصفیه آب به‌کار برده می‌شوند تصفیه بیولوژیکی یکی از روش‌های استاندارد و قابل توجه در سطح جهان است که در جهت استفاده مجدد و بازیافت پساب‌های صنعتی از آن استفاده می‌شود روش‌های ذکر شده در بالا در مقایسه با روش‌های تصفیه بیولوژیکی بسیار گران است [1].

استفاده از روش‌های زیستی در حذف فلزات از پساب‌ها می‌تواند برخی از محدودیت‌ها و مشکلات مربوط روش‌های فیزیکی و شیمیایی را برطرف نماید و راه‌حل اقتصادی‌تری محسوب می‌شود. در سال‌های اخیر استفاده از توده‌های زیستی مختلف برای حذف فلزات سنگین از پساب‌ها مورد توجه قرار گرفته است، در میان استفاده از میکروارگانیسم‌هایی مانند جلبک‌ها که توانایی بالقوه‌ای جهت حذف فلزات سنگین دارند جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است [2]. در ترکیبات دیواره سلولی جلبک‌ها نیز از سلولز مواد دیگری از جمله آلژینات، آگار و فوکیدان وجود دارد که نقش کلیدی در جذب بیولوژیکی کاتیون‌های فلزی ایفا می‌کنند. گروه‌های کربوکسیلیک فراوان‌ترین گروه عاملی در فوکیدان بوده و ظرفیت جذب مستقیماً وابسته به حضور این گروه-