

بررسی راندمان حذف کادمیوم از نمونه شبه واقعی زهاب اسیدی معدن با روش

شناورسازی یونی-

چکیده فارسی

سابقه و اهداف: فلزات سنگین یکی از سمی ترین آلاینده های موجود در فاضلابهای صنعتی بوده که ورود آنها به محیط زیست اثرات نامطلوبی بر سلامت انسان و محیط زیست در پی خواهد داشت. از اینرو مراجع ذیصلاح قوانین سختگیرانه ای برای تخلیه فاضلابهای صنعتی به محیط زیست وضع کرده اند. به موجب این قوانین صاحبان صنایع ملزم به کاهش غلظت فلزات سنگین در پساب خروجی از واحدهای تصفیه می باشند. روشهای شناخته شده ای که امروزه برای تصفیه آب و فاضلاب از فلزات سنگین کاربرد دارند، روشهایی هستند که یا راندمان پایینی داشته و یا پرهزینه و پیچیده می باشند. از اینرو، تاکنون مطالعات بسیاری به منظور یافتن روشهای جایگزین حذف فلزات سنگین انجام شده است. یکی از روشهای جایگزین، روش شناورسازی یونی می باشد که روشی کارا برای حذف فلزات سنگین در غلظتهای کم از حجم زیاد محلول محسوب می شود. اگرچه حدود نیم قرن از تبیین اصول این روش می گذرد، اما کاربرد آن در حذف آلایندهها در حوزه مهندسی محیط زیست فقط در چند سال اخیر مورد مطالعه قرار گرفته است. در این روش با افزودن یک ماده دارای سطح فعال به عنوان ماده جمع کننده، یونهای فلزی تبدیل به گونه های آبگریز می شوند که تمایل دارند به سطح مشترک بین مایع-گاز بچسبند. بنابراین با تزریق حبابهای گاز به داخل مایع می توان آنها را از پیکره مایع جدا و در سطح مایع تغلیظ و سپس حذف کرد. افزودن ماده کف کننده در غلظت مناسب نیز می تواند باعث افزایش راندمان حذف شود.

مواد و روشها: در مطالعه حاضر، ابتدا تأثیر میزان جریان هوا، غلظت جمع کننده سدیم دودسیل سولفات (SDS) و غلظت کف کننده اتانول بر حذف یون کادمیوم (Cd^{2+}) از فاضلاب مصنوعی بررسی شد. سپس در شرایط بهینه شده، حذف کادمیوم در حضور فلزات سنگین مس، روی و سرب و کاتیون کلسیم و نمک سدیم سولفات، که به طور رایج در زهآب اسیدی معدن (AMD)، یکی از آلاینده ترین فاضلابهای تولیدی در صنعت، وجود دارند، تعیین گردید. غلظت یونهای فلزی باقیمانده در محلول با دستگاه جذب اتمی شعله ای تعیین و راندمان حذف محاسبه شد.

نتایج: در میزان جریان هوا ۱۵۰ میلی لیتر در دقیقه و نسبت SDS به Cd، ۳ به ۱ (192 mg/l SDS) و غلظت اتانول ۰/۴ درصد، پس از ۱۲۰ دقیقه، بیشترین راندمان حذف کادمیوم به میزان ۹۴٪ رخ داد. افزودن سدیم سولفات با غلظت ۰/۱ مول بر لیتر (14200 mg/l) راندمان حذف Cd را به ۱۲٪ کاهش داد. همچنین در حضور یونهای فلزی مس، روی، سرب و کلسیم راندمان حذف Cd کاهش یافت. در این بین بیشترین مزاحمت در حذف Cd در حضور Pb مشاهده شد که در آن راندمان حذف Cd پس از ۱۲۰ دقیقه شناورسازی فقط ۱۸٪ بود. همچنین تحت شرایط مورد آزمایش، حداکثر راندمان حذف کادمیوم در نمونه شبه واقعی AMD حاوی Cd, Cu, Zn, Pb, Ca, Na_2SO_4 به میزان ۱۹٪ مشاهده شد.

بحث و نتیجه گیری: مطالعه سینتیک واکنشها نشان داد، تحت شرایط مورد آزمایش، واکنش شناورسازی Cd با معادله واکنشهای درجه دو مطابقت داشت. افزایش غلظت SDS و اتانول به میزان مناسب باعث افزایش مقدار و سرعت حذف Cd شد. افزایش غلظت Na_2SO_4 و در نتیجه افزایش قدرت یونی محلول، راندمان حذف Cd را کاهش داد. بررسی راندمان حذف Cd در حضور یونهای رقیب Cu, Zn, Pb و Ca نشان داد هر چه شعاع کریستالی یونهای رقیب بیشتر باشد، تداخل آنها با حذف Cd بیشتر است. از اینرو

ترتیب اثرگذاری یونهای رقیب بر راندمان حذف Cd اینگونه گزارش گردید: $Pb^{2+} < Ca^{2+} < Cu^{2+}$
 Zn^{2+} . مطالعه حاضر نشان داد روش شناورسازی یونی کارایی بالایی در حذف کادمیوم از فاضلاب مصنوعی دارد. اما این روش نسبت به حضور کاتیونها و آنیونهای موجود در محیط آب و فاضلاب طبیعی بسیار حساس می باشد.

کلمات کلیدی: شناورسازی یونی، کادمیوم، زهاب اسیدی معدن، حذف فلزات سنگین