

توسعه در تحقیق و فرآیندهای تصفیه فاضلاب: سامانه‌های بیوالکتروشیمیایی برای مدیریت فاضلاب
Bioelectrochemical Systems for Wastewater Management

نویسندگان: Maulin Shah, Susana Rodriguez-Couto, Ashok Kumar, Achlesh Daverey

زمان انتشار: دوم اوت سال ۲۰۲۲ (یازدهم مرداد سال ۱۴۰۱ هجری شمسی)

ناشر: Elsevier

فاضلاب صنعتی دارای ترکیبات متنوعی مانند آلاینده‌های آلی خطرناک، فلزات سنگین، نمک‌ها و مواد مغذی است که تصفیه آن را چالش برانگیز می‌کند. از طرفی تصفیه فاضلاب شهری با فناوری‌های موجود به دلیل نیاز به انرژی بالا و کمک به انتشار گاز گلخانه‌ای، مقرون به صرفه نیست. بنابراین استفاده از روش‌های متداول تصفیه، نه پایدار بوده و نه همیشه موثر است. از این نظر، سامانه‌های بیوالکتروشیمیایی (BES) به عنوان یک فناوری امیدوارکننده برای تصفیه پایدار فاضلاب پیچیده صنعتی، پدیدار شده است. این کتاب، پتانسیل فرآیندهای ترکیبی بر پایه میکروبی و الکتروشیمیایی را برای تصفیه فاضلاب‌های پیچیده صنعتی با اهداف بازیابی ترکیبات ارزشمند و استفاده مجدد از آب، مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. مهم‌ترین مزایای BES، شامل کارایی بالا، سمیت پایین، تصفیه سازگار با محیط‌زیست بدون تجمع لجن، صرفه‌جویی و حفظ انرژی است. سامانه‌های بیوالکتروشیمیایی (BES) به عنوان سکویی در حال ظهور برای تبدیل انرژی شیمیایی فاضلاب‌های حاوی مواد آلی به برق یا هیدروژن یا مواد شیمیایی با ارزش افزوده هستند. در این کتاب، روندهای اخیر و آینده در خصوص چنین سامانه‌هایی مطرح شده است.

ویژگی‌های کلیدی:

- بحث در خصوص اصول تصفیه بیولوژیکی فاضلاب و سامانه‌های بیوالکتروشیمیایی، مزایا، محدودیت‌ها و راه‌حل‌های امیدبخش انواع گزینه‌های مختلف بازیابی انرژی فاضلاب؛
- ارائه روندها و توسعه‌های اخیر در خصوص سامانه‌های بیوالکتروشیمیایی (BES) برای دستیابی به تصفیه پایدار فاضلاب؛
- پوشش دادن کاربردهای BES و فناوری‌های ترکیبی بر پایه BES برای تصفیه فاضلاب؛
- جذب کربن و بازیابی منابع (غیر از انرژی) از فاضلاب توسط سامانه‌های بیوالکتروشیمیایی (BES)؛
- پرداختن به چالش‌های موجود در زمینه پیاده‌سازی کامل سامانه‌های بیوالکتروشیمیایی (BES) در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب موجود و جدید.

فهرست مطالب کتاب:

(۱) میکروپها و تصفیه فاضلاب؛ (۲) بازیابی انرژی از تصفیه فاضلاب؛ (۳) سامانه‌های بیوالکتروشیمیایی: مفاهیم اساسی و انواع؛ (۴) تصفیه فاضلاب شهری و بازیابی انرژی توسط BES؛ (۵) پساب‌های صنعتی و بازیابی انرژی توسط BES؛ (۶) فناوری MFC همراه با جلبک - یک سامانه ترکیبی برای تصفیه فاضلاب؛ (۷) جلبک - MFC برای جذب کربن و بازیابی انرژی؛ (۸) پیل میکروبی جذب کربن: جذب کربن، بازیابی انرژی و تصفیه فاضلاب؛ (۹) تالاب-BES ساخته‌شده: یک سامانه ترکیبی برای تصفیه فاضلاب؛ (۱۰) MBR-BES: یک سامانه ترکیبی برای تصفیه فاضلاب و بازیابی انرژی؛ (۱۱) BES-هضم بی‌هوازی: یک سامانه ترکیبی برای تصفیه پساب صنعتی و بازیابی انرژی؛ (۱۲) وضعیت کنونی فاضلاب در هند/کشورها و مناطق دیگر؛ (۱۳) چالش‌های افزایش مقیاس MES برای تصفیه فاضلاب؛ (۱۴) پیاده‌سازی MES در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب موجود؛ (۱۵) توسعه غشاهای با هزینه کم برای BES؛ (۱۶) توسعه الکترودهای با هزینه کم برای BES؛ (۱۷) پیل نمک‌زدایی میکروبی؛ (۱۸) فناوری نانو در BES.

اطلاعات بیشتری از این کتاب در لینک زیر موجود است:

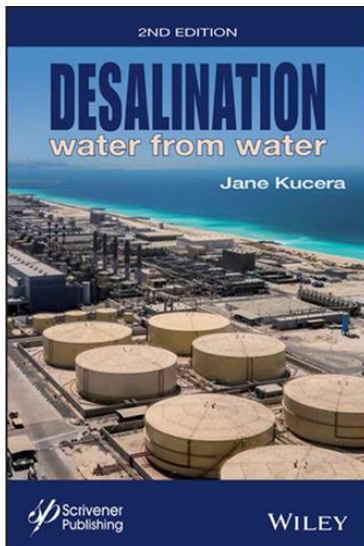
<https://www.elsevier.com/books/development-in-wastewater-treatment-research-and-processes/shah/978-0-323-88505-8>

نمک‌زدایی

نویسنده: Jane Kucera

ناشر: WILEY

زمان انتشار: سال ۲۰۱۹



تقاضای جهانی برای آب "شیرین" به‌طور فزاینده در حال افزایش است. این در حالی است که میزان آب شیرین در دسترس رو به کاهش است. روش‌های متنوعی برای پاسخگویی به افزایش تقاضای آب به‌کار گرفته شده است. یکی از این روش‌ها که موفقیت زیادی داشته و استفاده از آن در حال افزایش است، نمک‌زدایی است. نمک‌زدایی شامل مجموعه‌ای از فناوری‌ها است که برای تولید آب تمیز از منابع مختلف آب و از منابع مختلف انرژی استفاده می‌شود.

در این کتاب بسیاری از فن‌آوری‌های نمک‌زدایی بررسی شده است. برخی از فناوری‌هایی که در این کتاب ارائه شده است، تجاری‌سازی شده‌اند و امروزه به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. سایر روش‌های ارائه شده در آن نیز در دست توسعه هستند و ممکن است در آینده مورد استفاده قرار گیرند. این کتاب همچنین منابع انرژی تجدیدپذیر (بادی، زمین‌گرمایی و خورشیدی) را به‌عنوان جایگزینی برای سوخت‌های فسیلی ارائه می‌دهد. در تهیه این کتاب کارشناسان خبره جهانی مشارکت داشته‌اند. تجربه نویسندگان شامل دهه‌ها کار در زمینه‌های مربوطه است و دامنه وسیعی از دانشگاه تا صنعت را در دنیای واقعی پوشش می‌دهد. فصول مطالبی که در این کتاب خواهید آموخت عبارتند از:

۱- مقدمه‌ای بر نمک‌زدایی

این فصل تاریخچه و علل نمک‌زدایی را مورد بحث قرار داده و همچنین چارچوبی برای بحث‌های مفصل در مورد فن‌آوری‌های مختلف نمک‌زدایی و فرصت‌هایی برای استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر در نمک‌زدایی را ارائه می‌دهد.

۲- فرآیند نمک‌زدایی حرارتی

این فصل با خلاصه‌ای از مبانی علوم مهندسی مانند ترمودینامیک و انتقال حرارت شروع شده و در ادامه به مبانی طراحی نیروگاه‌های حرارتی می‌پردازد. در انتها نیز شرح مفصلی از تاریخچه نمک‌زدایی حرارتی آب دریا، چشم‌اندازها و چالش‌های آینده برای فناوری‌های نمک‌زدایی حرارتی ارائه شده است.

۳- اصطلاحات و تعاریف پایه

این فصل اصطلاحات اساسی مورد استفاده در ارتباط با سیستم‌های اسمز معکوس (RO) را تعریف می‌کند.

۴- نانوفیلتراسیون - نظریه و کاربرد

نانوفیلتراسیون (NF) یک پیشرفت نسبتاً جدید در فناوری غشاء با ویژگی‌هایی است که بین اولترافیلتراسیون (UF) و اسمز معکوس (RO) قرار می‌گیرد. غشاهای NF قادر به جداسازی یونی و املاح بدون بار کوچک هستند که یک فرآیند غشایی منحصر به فرد است که می‌تواند برای کاربردهای مختلف استفاده شود. در این فصل مروری بر فناوری نانوفیلتراسیون از جمله تاریخچه، تئوری و کاربرد آن پرداخته می‌شود.

۵- اسمز پیش‌رونده

اسمز پیش‌رونده (FO) یک فناوری نمک‌زدایی نوظهور است که در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. در FO، آب از طریق یک گرادیان فشار اسمزی که توسط یک محلول کششی ایجاد می‌شود، در یک غشای نیمه تراوا هدایت می‌شود. مطالب تکمیلی در این فصل مورد بحث قرار گرفته است.

۶- نمک زدایی الکترودیالیز

الکترودیالیز (ED)، یک فرآیند نمک‌زدایی است که در آن یون‌های نمک باردار الکتریکی از طریق غشاهای تبادل یونی جدا می‌شوند. این روش به‌عنوان یکی از فرآیندهای موثر نمک‌زدایی برای تصفیه آب دریا، فاضلاب، جریان‌های پسماند صنعتی و غیره، قابل استفاده است. توضیحات کامل‌تر در این رابطه را در این فصل دنبال کنید.

۷- الکترودیونیزاسیون پیوسته

الکترودیونیزاسیون پیوسته، ترکیبی از دو فرآیند شناخته شده دیونیزاسیون تبادل یونی و الکترودیالیز است. در این روش امکان تولید آب دیونیزه شده بدون استفاده از اسید خطرناک که برای بازسازی رزین‌های تبادل یونی مورد نیاز است، فراهم شده است. این فرآیند اولین بار در سال ۱۹۸۷ تجاری شده و اکنون به‌طور گسترده در سراسر جهان در بسیاری از صنایع، به‌ویژه در تولید آب دیونیزه برای فرمولاسیون‌های دارویی، تولید برق و ساخت دستگاه‌های میکروالکترونیک/نیمه هادی استفاده می‌شود.

۸- تقطیر غشایی: اکنون و آینده

این فصل مقدمه‌ای جامع از پیشرفته‌ترین روش تقطیر غشایی، شامل اصول نظری پایه، پیکربندی‌های طراحی سیستم، پیشرفت‌های فنی، محدودیت‌ها و چشم‌اندازهای آینده برای نمک‌زدایی و بازیابی منابع ارائه می‌کند. تمرکز بر دیدگاه‌های تاریخی تقطیر غشایی، جنبه‌های طراحی سیستم از جمله ویژگی‌های غشاء، طراحی ماژول، کاربردها و ارزیابی هزینه خواهد بود. الزامات فنی همراه با مزایا و محدودیت‌ها نیز از نظر ملاحظات اقتصادی و اجرایی مورد توجه قرار خواهند گرفت. انتظار می‌رود که چشم‌اندازهای آتی برای پیاده‌سازی و صنعتی‌سازی فرآیند تقطیر غشایی به‌عنوان یک روش امیدوارکننده برای نمک‌زدایی و بازیابی منابع فراهم شود.

۹- نم‌زدایی-رطوبت‌زدایی و نمک‌زدایی

نم‌زدایی، نم و رطوبت‌زدایی (HDH) شامل تبخیر آب از جریان آب شور و سپس متراکم کردن آن برای تشکیل آب تصفیه شده است. این فصل اشکال مختلف چرخه HDH را با تجزیه و تحلیل مصرف انرژی در بخش‌های مختلف فرآیند، توصیف می‌کند. مباحث تکمیلی در این باره در این فصل ارائه شده است.

۱۰- فرآیندهای نمک‌زدایی انجماد-ذوب

این فصل یک نمای کلی از فرآیند ذوب انجماد را برای نمک‌زدایی ارائه می‌دهد. مزایای فرآیند ذوب انجماد و به‌دنبال آن کاربردهای آن در نمک‌زدایی در این فصل ارائه شده است. در ادامه با تشریح اجزا و عملیات آن و همچنین مزایا و معایب آن‌ها، انواع مختلفی از فرآیندهای انجماد-ذوب ارائه شده است. در نهایت چشم‌انداز آینده، چالش‌ها و دیگر فرآیندهای هیبریدی ذوب انجماد برای نمک‌زدایی مورد بحث قرار گرفته است.

۱۱- تبادل یون در نمک‌زدایی

تبادل یونی در نمک‌زدایی مستقیم استفاده نمی‌شود. با این حال، رزین‌های تبادل یونی نقش کلیدی در سیستم‌های نمک‌زدایی از طریق پیش‌نرم شدن خوراک اسمز معکوس و حذف انتخابی آلاینده‌هایی که از مرحله غشا نشت می‌کنند، ایفا می‌کنند. در این فصل این موضوع به‌طور مبسوط مورد بحث قرار گرفته است.

۱۲- جذب فلزات سنگین با دیونیزاسیون خازنی: استفاده مجدد از آب، نمک‌زدایی و بازیابی منابع

دیونیزاسیون خازنی (CDI) یک فرآیند جذب الکترونی در حال ظهور است که به‌طور هم‌زمان آب یونیزه شده را برای استفاده مجدد تولید و فلزات سنگین را از آب‌های آلوده بازیابی می‌کند. آزمایش‌هایی در مقیاس کوچک برای بررسی الکترو جذب فلزات و سیانید توسط الکترودهای کربن فعال انجام شده است. در طول ۱۵۸ چرخه تصفیه، CDI کارایی بالایی در حذف فلزات سنگین و رعایت استانداردهای آب آشامیدنی داشت. مباحث تکمیلی در این مورد را در این فصل دنبال کنید.