Archive of SID

علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره هشتم، شماره ۳، پاییز ۸۵

مقایسه حذف نیترات از آب آشامیدنی به دو روش اسمز معکوس وتبادل یونی

علی ترابیان
دانشیار دانشکدهٔ محیط زیست دانشگاه تهران
امیرحسام حسنی
استادیار دانشکده محیط زیست واحد علوم وتحقیقات دانشگاه آزاداسلامی
مهرنوش سماک عابدی
کارشناس ارشد دانشکده محیط زیست واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

چکیده

نیترات به عنوان یکی از شاخصهای شیمیایی آلودگی آب، مطرح است که با استفاده از روشهای فیزیکی-شیمیایی و بیولوژیکی می توان آنرا حذف نمود. در این تحقیق عملکرد دو سیستم تبادل یونی و اسمز معکوس در حذف نیترات بررسی شد. دستگاه اسمز معکوس مورد استفاده، از یک غشاء نیمه تراوای TFC به ظرفیت۳۰۰ لیتر در روز، به همراه مخزن تحت فشار و مجهز به فیلترهای ۱و ۵ میکرونی تشکیل شده بود. نیترات، با غلظتهای ۲۵ ،۵۰، ۱۰۰و۲۰۰ میلیگرم بر لیتر، در TDS ثابت وارد دستگاه شد.
جنس ستون تبادل یونی، از پلکسی گلاس شفاف و حجم بستر ستون حاوی رزین ۱۵ BV/hr بود. در این مرحله، نیترات با غلظتهای ۲۵ ،۵۰ ،۱۰۰ میلیگرم بر لیتر در TDS متغیر (۱۰۰۰،۷۰۰،۴۰۰) میلیگرم بر لیتر به ستون وارد شد.
نتایج بررسیهای انجام شده که به مدت هشت ماه به طول انجامید به قرار زیر است:

- افزایش غلظت نیترات ورودی سبب پایین آمدن راندمان سیستمهای مورد مطالعه می شود. به طوریکه، راندمان حذف، از ۹۳/۵ در صد به ۸۲/۵ در صد در سیستم اسمز معکوس واز ۹۹/۷ در صد به ۹۵ در صد در سیستم تبادل یونی، کاهش می یابد.
- افزایش TDS بر کارایی سیستمها اثر منفی دارد، به طوری که راندمان حذف نیترات از۹۹/۸ به ۸۳ در صددر غلظت مشخص ورودی ۲۵ میلیگرم بر لیتر در سیستم تبادل یونی کاهش می یابد.
- افزایش غلظت سایر آنیونها از جمله سولفات در محلول ورودی .سبب کاهش راندمان سیستم تبادل یونی در حذف نیترات می شود.
- نوع ماده احیاکننده بر عملکرد سیستم تبادل یونی تاثیرگذار است و بهترین راندمان در۴۰۰ = TDS میلیگرم بر لیتر به میزان ۹۹/۸، مربوط به احیاء کننده هیدروکسیدسدیم است.
- بالاترین راندمان حذف در هر دو سیستم مربوط به غلظت ۲۵ میلیگرم بر لیتر و ۴۰۰ = TDS میلیگرم بر لیتر است، که در سیستم تبادل یونی، به مقدار ۹۹/۸، و در سیستم اسمز معکوس، به مقدار ۹۳/۵ در صد است.

واژه های کلیدی: نیترات، آب آشامیدنی، تبادل یونی، اسمز معکوس.

مقدمه

نیترات، به عنوان یکی از شاخصهای شیمیایی آلودگی آب مطرح است که با استفاده از روشهای فیزیکی-شیمیایی و بیولوژیی می توان آنرا حذف نمود. در این تحقیق، عملکرد دو سیستم تبادل یونی و اسمز معکوس در حذف نیترات بررسی شد. دستگاه اسمز معکوس مورد استفاده، از یک غشاء نیمه تراوای TFC به ظرفیت۳۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

لیتر در روز، به همراه مخزن تحت فشار و مجهز به فیلترهای ۱و ۵ میکرونی تشکیل شده بود. نیترات، با غلظتهای ۲۵، ۵۰، ۱۰۰و۲۰۰ میلیگرم بر لیتر در TDS ثابت وارد دستگاه شد.

جنس ستون تبادل یونی، از پلکسی گلاس شفاف و حجم بستر ستون، حاوی رزین ۱۵ BV/hr بود. در این مرحله، نیترات، با غلظتهای ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ میلیگرم بر لیتر درTDS متغیر (۱۰۰۰،۷۰۰،۴۰۰)میلیگرم بر لیتر به ستون وارد شد.

نتایج بررسیهای انجام شده هشت ماه عبارتند از:

- افزایش غلظت نیترات ورودی، سبب پایین آمدن راندمان سیستمهای مورد مطالعه می شود به طوریکه، راندمان حـــــذف، از ۹۳/۵ در صد به ۸۲/۵ در صد، در سیستم اسمز معکوس و از ۹۹/۷ در صد به ۹۵ در صد، در سیستم تبادل یونی کاهش می یابد.
- افزایش TDS بر کارایی سیستمها اثر منفی دارد، به طوریکه، راندمان حذف نیترات، از۹۹/۸ به ۸۳ در صد در غلظت مشخص ورودی ۲۵ میلیگرم بر لیتر در سیستم تبادل یونی کاهش می یابد.
- افزایش غلظت سایر آنیونها از جمله سولفات در محلول ورودی، سبب کاهش راندمان سیستم تبادل یونی در حذف نیترات می شود.
- نوع ماده احیاکننده بر عملکرد سیستم تبادل یونی تاثیرگذار است و بهترین راندمان، در۴۰۰ =TDS میلیگرم بر لیتر به مقدار ۹۹/۸ مربوط به احیاء کننده هیدروکسیدسدیم است.
- بالاترین راندمان حذف در هر دو سیستم، مربوط به غلظت ۲۵ میلیگرم بر لیتر، و ۴۰۰ =TDSمیلیگرم بر لیتر است، که، در سیستم تبادل یونی به میزان ۹۹/۸ و در سیستم اسمز معکوس به میزان ۹۳/۵ در صد است.

نیتروژن، یکی از مهمترین عناصر موجود در طبیعت بوده و چرخه نیتروژن یکی از مهمترین چرخه های بیولوژیکی است. نیترات، بالا ترین عدد اکسیداسیون نیتروژن را دارد و از اکسیداسیون مواد آلی حیاتی توسط باکتریها تشکیل می شود، در پسابهای تازه، نیتروژن بیشتر به صورت نیتروژن آلی است ولی، با گذشت زمان، به نیترات تبدیل می شود. نیترات پس از جذب و نفوذ در طبقه های خاک، وارد آب زیرزمینی می شود. آلودگی آبهای زیر زمینی به نیترات نشانگر آن است که، آب از مدتها پیش آلوده شده است.

مخاطرات بهداشتی ناشی از غلظتهای زیاد نیترات در آب آشامیدنی شامل موارد زیر است :

۱-بیماری متهموگلوبین در نوزادان زیر شش ماه

۲-تشکیل نیتروزآمینها

۳- احتمال بروز سقط جنین

در ایران، جهت حفظ کیفیت منابع آب، کوششهای فراوانی صورت گرفته است. ولی به دلیل افزایش فعالیتهای انسانی ناشی از ازدیاد جمعیت، به ویژه، فعالیتهای کشاورزی و افزایش استفاده از کودهای شیمیایی، موفقیت چندانی در این راه بدست نیامده است. به همین دلیل، به کار گیری فرآیندهای حذف نیترات از منابع آب آلوده به منظور بهره برداری مجدد از آنها امری گریز ناپذیر است.

جهت حذف نیترات از آب آشامیدنی از فرآیند های مختلف فیزیکی - شیمیایی و بیولوژیکی استفاده می شود. در این فرآیندها، در واقع عمل جداسازی نیترات از آب آشامیدنی انجام می گیرد، ولی، در روشهای بیولوژیکی، نیترات توسط میکرو ارگانیسمها به نیتروژن احیاء می شود. ازعملی ترین فرآیندهای فیزیکی-شیمیایی در حذف نیترات، می توان به فرآیندهای تبادل یونی و اسمز معکوس اشاره نمود. بازدهی بالا و کارکرد در غلظتهای مختلف ورودی، با تغییرات کم در بازدهی، از جمله مزایای این دو روش محسوب می شود.

روش تبادل یونی، از دیر باز مورد توجه متخصصین در امر تصفیه آب بوده و در مقیاس صنعتی، این روش بسیار کاربردی تر عمل نموده است. در کشورهایی نظیر آمریکا، به دلیل تغییرات فصلی، غلظت نیترات در آبهای سطحی و زیر زمینی، تنها فرآیندی که بدون کاهش بازدهی و نیاز به کنترل پیچیده کاربرد دارد، روش تبادل

www.SID.ir

Archive of SID

یونی است .

روش اسمز معکوس نیز در سالهای اخیر در تصفیه آب بسیار کاربرد یافته به طوریکه به عنوان تکنولوژی قرن ۲۱ شناخته شده است.

علیرغم نیاز این روش به نیروی متخصص و کنترل و نگهداری ویژه و همچنین مصرف بالای برق که در مسائل اقتصادی در صنعت نقش به سزایی ایفا می کند، به دلیل راندمان بالای حذف TDS و نیترات، کاربرد این روش افزایش یافته است.

از تحقیقاتی که تاکنون در زمینه حذف نیترات به روشهای اسمز معکوس و تبادل یونی در دنیا انجام شده می توان به موارد زیر اشار ه نمود:

حذف نیترات از آب آشامیدنی، با استفاده از رزین تبادل یونی SBA توسط آقای پیمان شهبازی در سال ۱۳۸۳ در دانشگاه تهران انجام شد. در این تحقیق از دو پایلوت با اندازه های متفاوت در حذف نیترات استفاده شد. دو پایلوت، از نظر مقدار رزین و نوع رژیم جریان، با هم متفاوت است. همچنین، در این تحقیق، حذف نیترات با استفاده از رزین آنیونی در شرایط حضور سایر آنیونها نظیر سولفات و کلرید با دبی متغیر مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که، این سیستم قادر است، در حضور سولفات با غلظت ۸۰۰ میلیگرم بر لیتر مقدار حذف نیترات و سولفات را تا حد مجاز کاهش دهد.

حذف نیترات از آب آشامیدنی، به دو روش تبادل یونی با استفاده از دو نوع رزین پرولیت A-۴۰۰ و A-۵۲۰ و دنیتریفیکاسیون، توسط آقای سید حسین هاشمی در سال ۱۳۷۶ در دانشگاه تهران انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که، نوع رزین در مقدار حذف نیترات و سولفات موثر است و با افزایش سولفات، کارایی رزینها کاهش می یابد، ولی رزینهای انتخابگر نیترات، نسبت به رزینهای آنیونی معمولی در غلظتهای بالا، سولفات نیترات را به میزان بیشتری جذب می نمایند.

نیترات زدایی از آب شهر مشهد، توسط آقای ناصر گلعذار در سال ۱۳۷۳ انجام شد. این پایلوت از سه قسمت تشکیل شده بود .

ستون فیلتر شنی تحت فشار، ستون تبادل یونی، ستون جاذب حاوی کربن فعال، جهت سیستم تبادل یونی از دو نوع رزین لواتیت و دوالیت استفاده شد و در بررسی مشخص شد که، رزین لواتیت، ازراندمان بالاتری برخوردار است.

مارکوارت در سال ۱۹۸۷، از سیستم اسمز معکوس برای حذف نیترات از آب آشامیدنی استفاده نمود. با استفاده از این دستگاه او توانست سطح نیترات را از ۹۴ به ۱۸ میلیگرم بر لیتر برساند. راندمان حذف نیترات در این روش در حدود ۸۰ در صد است.

در تحقیقی که توسط شرکت کالیگان در سال ۱۹۹۷ صورت گرفت، از دستگاه اسمز معکوس جهت نیترات زدایی آب شهر کانزاس استفاده شد. با استفاده از این دستگاه، سطح نیترات به مقدار قابل توجهی کاهش یافت.

کلیفورد، در سال ۱۹۸۷، جهت حذف نیترات از روشهای تبادل یونی و اسمز معکوس استفاده نمود . آب خام حاوی ۱۸-۲۵ (mg/l) $N\text{-}No_3$ و ۴۳ mg/l سولفات و ۵۳۰ mg/l املاح محلول بود. با استفاده از این دو روش، سطح نیترات به ۱۰mg/l $N\text{-}No_3$ کاهش یافت. (در این روش حذف نیترات مقدم بر حذف سولفات است.)

با استفاده از روش تبادل یونی پیوسته در سال ۱۹۹۳، در آمریکا حذف نیترات توسط شرکت گرمر بررسی شد. این سیستم قادر بود که، سالانه یک میلیون گالن آب را نیترات زدایی نموده وسطح نیترات را از ۱۳ppm به ۵ppm کاهش دهد.

شرکت انگلیان واتر نیز، با استفاده از تکنولوژی تبادل یونی، نیترات را حذف نمود. نیترات محلول در آب، با عبور از رزینهای تبادلگر انتخابگر نیترات که، به صورت پکیج ساخته شده بود، حذف شد. در این سیستم، غلظت نیترات به میزان ۶۰ در صد کاهش یافت.

روش تحقیق

به منظور دستیابی به اهداف تحقیق به مدت ۸ ماه، بر

www.SID.ir

Archive of SID

روی پایلوتهای اسمز معکوس و تبادل یونی در آزمایشگاه محیط زیست دانشگاه علوم و تحقیقات دانشگا ه آزاد اسلامی مطالعات اجرایی صورت گرفت.

جهت بررسی روش تبادل یونی، از رزین آنیونی ۴۰۰ -A ساخت purolite استفاده شد. ستون تبادل یونی دارای مشخصاتی به شرح زیر است:

- جنس ستون: پلاکسی گلاس شفاف و مقاوم در برابر خوردگی و فشار
- ارتفاع ستون ۹۵ سانتیمتر
- قطر ستون ۱۰ سانتیمتر
- ارتفاع رزین موجود در ستون ۵۰سانتیمتر
- شکل ستون استوانه ای

روش کار بدین ترتیب بود که، خوراکی با دبی ۶۰ لیتر در ساعت و حجم بستر ۱۵ BV/hr و غلظتهای مشخصی از یون نیترات (۲۵. ۵۰. ۱۰۰ میلیگرم در لیتر) و سولفات وکلرید را در سه غلظت TDS (۴۰۰. ۷۰۰. ۱۰۰۰) میلیگرم برلیتر وارد ستون تبادل یونی نموده و از خروجی ستونها در فواصل مشخص نمونه برداری شد. نمونه های برداشته شده، طبق دستورالعمل های ارائه شده در کتاب استاندارد متد، تجزیه شد. در بخش دیگر، به بررسی نوع ماده احیاء کننده بر عملکرد رزین پرداخته شد. به همین جهت، پس از اشباع شدن رزین با استفاده از محلول نمک(Nacl) و یا هیدروکسید سـدیم ۱۰ در صد، رزین را احیاء نموده و پس از آبکشی، مجددا وارد سیکل نیترات زدایی شد.

در بخش دیگر این تحقیق، به بررسی سیستم اسمز معکوس در حذف نیترات پرداخته شد.

سیستم اسمز معکوس مورد استفاده دارای خصوصیات زیر است:

- ظرفیت ۳۰۰ لیتر در روز
- مجهز به دو فیلتر ۱و۵ میکرونی و مخزن تحت فشار
- غشاء نیمه تراوای TFC ازجنس پلی آمید
- پمپ دیافراگمی جهت تامین فشار لازم جهت عملکرد مناسب غشاء

روش کار بدین ترتیب بود که، خوراکی با دبی معلوم و غلظتهای مشخص از نیترات (۲۵ . ۵۰. ۱۰۰. ۲۰۰) میلیگرم در لیتر در TDS ثابت،۴۰۰ میلیگرم بر لیتر به سیستم وارد نموده و از خروجی سیستم (خروجی تصفیه شده و خروجی تغلیظ شده) به فواصل مشخص نمونه برداری شد. نمونه های برداشته شده طبق دستورالعمل ارائه شده در کتاب استاندارد متد آنالیز شد.

نتایج

با توجه به اینکه هدف از این تحقیق مقایسه حذف نیترات به دو روش تبادل یونی و اسمز معکوس است، لذا نتایج این تحقیق در دو قسمت زیر ارائه می شود.

بررسی عملکرد سیستم اسمز معکوس در حذف نیترات جهت بررسی کارایی سیستم اسمز معکوس، محلولهایی از غلظتهای متفاوت نیترات و در یک TDS ثابت تهیه شد و در فشار کار ۴ تا ۶ اتمسفر، به سیستم تزریق شد. چنانچه درگراف شماره ۱مشاهده می شود، با گذشت زمان، راندمان سیستم به طور صعودی افزایش یافت به طوریکه، در پایان زمان ۱۵ ساعت (زمان کارکرد متوسط بکار رفته در هر غلظت)، راندمان حذف دو برابر شد. افزایش غلظت نیترات در محلولهای ورودی، سبب کاهش راندمان حذف می شود به طوری که، بالا ترین راندمان حذف، به میزان ۹۳ در صد مربوط به غلظت ۲۵ میلیگرم بر لیتر و پایین ترین در صد حذف مربوط به غلظت ۲۰۰ میلیگرم بر لیتر و به میزان ۸۲ در صد است. به طورکلی، این سیستم در حذف نیترات از کارایی لازم برخوردار است و مقدار نیترات در خروجی تصفیه شده با مقادیر ارائه شده در استاندارد ایران مطابقت دارد.

بررسی عملکرد سیستم تبادل یونی در حذف نیترات

جهت بررسی عملکرد سیستم تبادل یونی، محلولهایی باغلظت متفاوت نیترات تهیه نموده و در سه غلظت متفاوت املاح محلول به ستون وارد شد. چنانچه در گرافهای۲ تا ۷ مشاهده می شود، گذشت زمان بر

www.SID.ir

Archive of SID

راندمان سیستم اثر مثبت دارد چون، آنیونهای بیشتری توسط رزین حذف و افزایش غلظت نیترات، سبب پایین آمدن راندمان سیستم می شود. بالاترین راندمان حذف در غلظت ۲۵ میلیگرم بر لیتر مشاهده می شود.

بررسی حذف نیترات در حضور سایر آنیونها

رزینهای آنیونی قوی، تمایل به حذف آنیونهایی که در آب تشکیل اسید قوی می دهند (نظیر سولفات و کلرید و نیترات) را دارند، لذا، این دو یون، در رقابت با نیترات، در جذب توسط رزین می باشند. افزایش غلظت سولفات در نمونه های ورود سبب کاهش تمایل رزین در حذف نیترات می شود. افزایش کلرید سبب بالا رفتن غلظت املاح محلول می شود که این افزایش، سبب پایین آمدن راندمان سیستم در حذف نیترات شده و راندمان حذف سیستم تنزل می نماید.

بررسی اثر افزایش نیترات بر عملکرد رزین

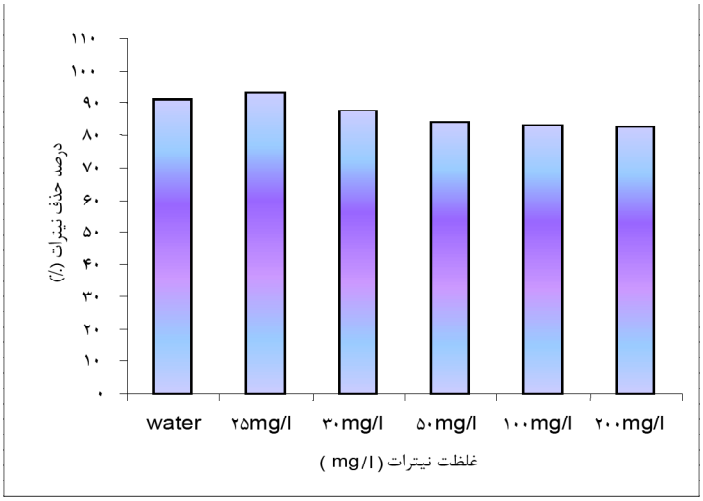
همانگونه که در گرافهای شماره ۵و۶و۷ مشاهده می شود در یک TDS مشخص از ستون در اثر افزایش غلظت نیترات، در صد حذف این یون کاهش می یابد، به طوریکه، بالاترین در صد حذف در غلظت، ۲۵ میلیگرم بر لیتر در حدود ۹۹/۸در صد مشاهده می شود.

بررسی اثر افزایش غلظت املاح محلول بر عملکرد رزین

همانگونه که در گرافهای شماره ۲و۳و۴ مشاهده می شود در یک غلظت ثابت از نیترات در اثر افزایش TDS در صد حذف نیترات کاهش می یابد، به طوریکه، بالاترین در صد حذف در غلظت املاح محلول ۴۰۰ میلیگرم بر لیتر در حدود ۹۹/۸ در صد است. در غلظت نیترات ۲۵ و ۵۰ میلیگرم بر لیتر افزایش TDS سبب پایین آمدن در صد حذف می شود ولی در غلظت نیترات ۱۰۰ میلیگرم بر لیتر بالاترین در صد حذف به میزان ۹۸/۹ در صد، در غلظت املاح محلول ۷۰۰ میلیگرم بر لیتر مشاهده می شود.

بررسی اثرماده احیاء کننده بر عملکرد رزین

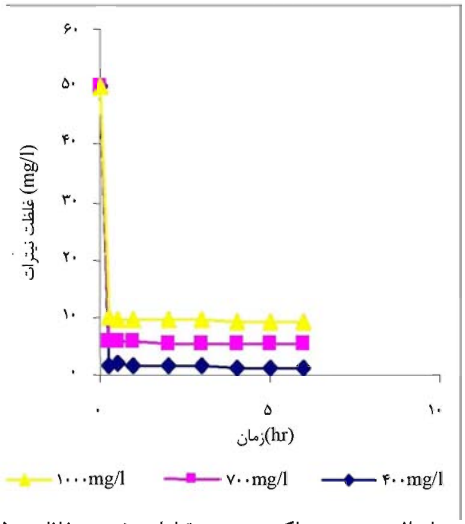
اثر ماده احیاء کننده در یک غلظت، ورودی نیترات یعنی ۲۵ میلیگرم بر لیتر مورد بررسی قرار گرفت. در این غلظت، از دو ماده احیاء کننده هیدروکسید سدیم و کلرید سدیم استفاده شد. در صورت استفاده از کلرید سدیم، یون کلرید و در صورت استفاده از هیدروکسید سدیم، یون هیدروکسید به عنوان یون تبادلگر عمل می نماینـــد. همان گونه که در گرافهای شماره ۸ مشاهده می شود، در۴۰۰ =TDS میلیگرم بر لیتر، بالاترین راندمان حذف نیترات مربوط به وقتی است که، رزین با هیدروکسید سدیم احیاء می شود و پایین ترین راندمان حذف نیترات در این غلظت املاح محلول، مربوط به وقتی است که رزین با کلرید سدیم احیاء می شود.



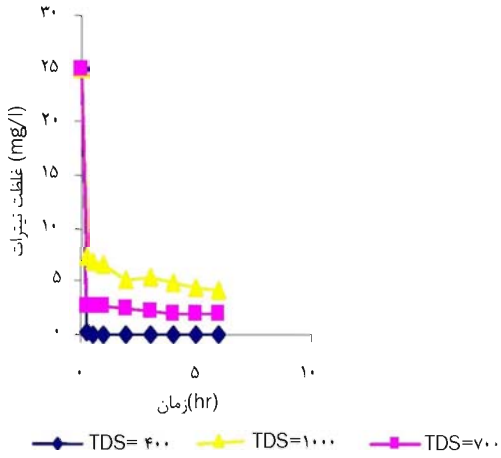
نمودار ۱- بررسی کارایی سیستم اسمز معکوس در حذف نیترات در غلظت های مختلف ورودی

www.SID.ir

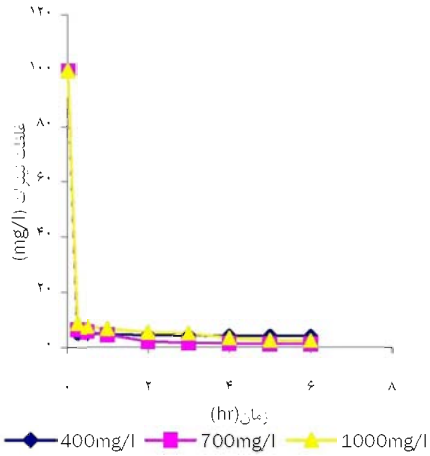
Archive of SID



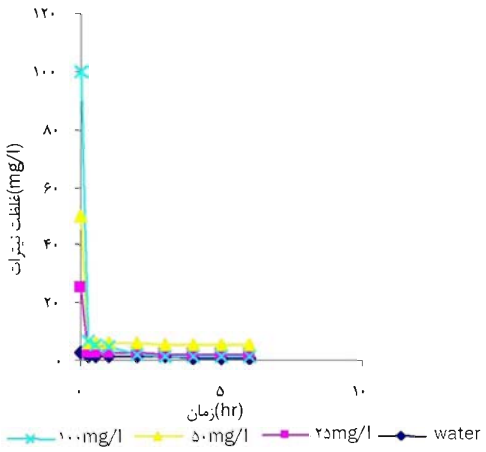
نمودار ۲- بررسی عملکرد سیستم تبادل یونی در غلظت ۲۵ میلی گرم بر لیتردر TDS متغیر



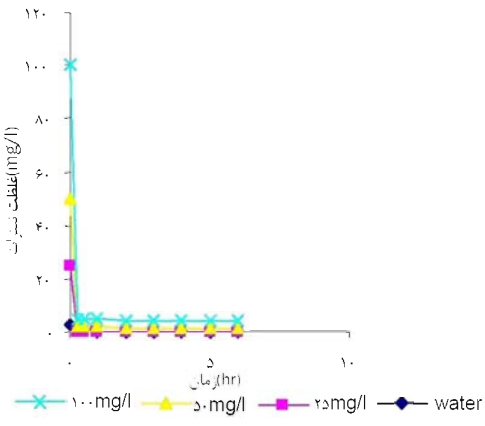
نمودار ۳- بررسی عملکرد سیستم تبادل یونی در غلظت ۵۰ میلیگرم بر لیتر در TDS متغیر



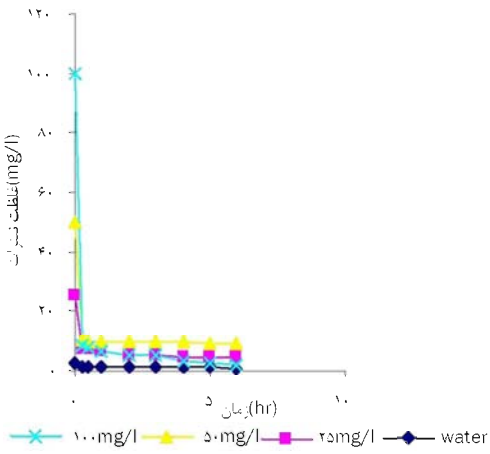
نمودار ۴- بررسی عملکرد سیستم تبادل یونی در غلظت ورودی ۱۰۰ میلیگرم بر لیتر در TDS متغیر



نمودار۵-بررسی عملکرد سیستم تبادل یونی در حذف نیترات در TDS=۴۰۰ و غلظتهای مختلف



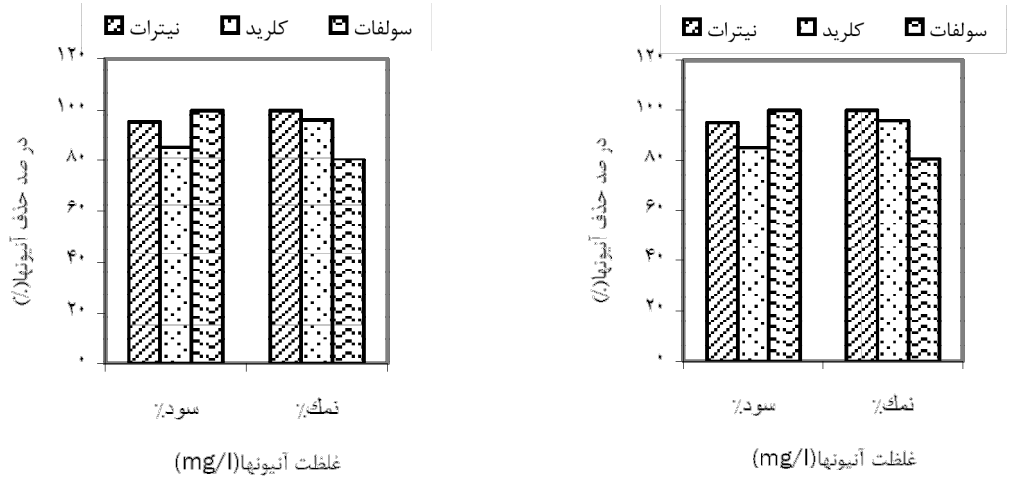
نمودار ۶-بررسی عملکرد سیستم تبادل یونی در حذف نیترات در TDS=۷۰۰وغلظتهای مختلف

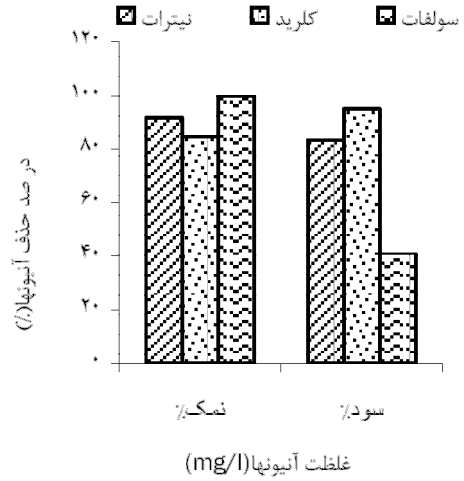


نمودار۷-بررسی عملکرد سیستم تبادل یونی در حذف نیترات در TDS=۱۰۰۰ و غلظتهای مختلف

www.SID.ir

Archive of SID





نمودار ۸- بررسی اثر ماده احیاء کننده بر راندمان سیستم تبادل یونی در غلظت املاح محلول متغیر

بحث و تفسیر نتایج

نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می دهند که:

- سیستم اسمز معکوس در مطالعه حذف نیترات با غلظتهای متفاوت ورودی، از راندمان حذف بالایی برخوردار است و در بالا ترین غلظت نیترات ورودی، توان کاهش نیترات تا ۳۵ میلیگرم بر لیتر یعنی پایین تر از مقدار تعیین شده در استاندارد را دارد.
- افزایش غلظت نیترات، سبب پایین آمدن راندمان حذف نیترات، از ۹۳/۵ به ۸۲/۵ در صد توسط سیستم اسمز معکوس می شود .
- در سیستمهای اسمز معکوسی که، توسط شرکت کالیگان در شهر کانزاس و محققی با نام مارکوارت به بهره برداری رسیدند، حداکثر راندمان حذف به میزان ۸۰ در صد است در صورتیکه، در پایلوت مورد مطالعه، راندمان حذف نیترات به میزان ۹۳/۵ در صد است.
- سیستم تبادل یونی در مطالعه حذف نیترات از راندمانی در حدود ۹۹/۷ در صد برخوردار است.
- در سیستمهای تبادل یونی که، توسط شرکت گرمر و محققی به نام کلیفورد: بهره برداری رسیدند حداکثر راندمان حذف نیترات به ترتیب، به مقدار ۶۲ و ۶۰ در صد است در صورتیکه، در سیستم مورد مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID

راندمان حذف نیترات به میزان۹۹/۷ است.

- در صورت حضور سایر آنیونها از جمله سولفات که در رقابت با نیترات در جذب توسط رزین هستند، راندمان سیستم در حذف نیترات کاهش می یابد.
- افزایش غلظت املاح محلول در سیستم تبادل یونی، سبب پایین آمدن راندمان حذف نیترات می شود به طوری که، در غلظتهای ۲۵ و ۵۰ میلیگرم بر لیتر از نیترات ورودی، بالاترین راندمان حذف مربوط به غلظت املاح محلول ۴۰۰ میلیگرم بر لیتر به میزان ۹۹/۷ و ۹۷/۷ است.
- افزایش غلظت نیترات ورودی، سبب پایین آمدن راندمان حذف نیترات می شود به طوریکه بالا ترین راندمان حذف نیترات در غلظت ۲۵ میلیگرم بر لیتر، به مقدار۹۹/۷ در صد مشاهده می شود.
- نوع ماده احیاء کننده نیز بر عملکرد سیستم تبادل یونی تاثیر گذار است و بالا ترین راندمان حذف نیترات در صورت استفاده از ماده احیاء کننده هیدروکسید سدیم، در غلظت املاح محلول۴۰۰ میلیگرم بر لیتر به میزان ۹۹/۷ در صد و در صورت استفاده از کلرید سدیم در این غلظت املاح محلول، به میزان ۹۵ درصد مشاهده می شود. در مقایسه با سیستم تبادل یونی که توسط شرکت انگلیان واتر مورد بررسی قرار گرفت، سیستم مورد مطالعه، از راندمان حذف بالاتری برخوردار است.

منابع

۱- هاشمی، سید حسین ،۱۳۷۶، نیترات زدایی آب آشامیدنی به روش تبادل یونی و رآکتور بیولوژیکی با بستر پر شده.

۲- غفارزاده، محمد، ۱۳۷۸، پایان نامه کارشناس ارشد،دنیتریفیکاسیون آب آشامیدنی با استفاده از رآکتورهای بیولوژیکی با بستر ثابت و جریان رو به بالا.

۳- شهبازی، پیمان، ۱۳۸۳، پایان نامه کارشناسی ارشد، بررسی امکان حذف نیترات از آب با استفاده از رزین تبادل یونی SBA و احیاء سیستم.

۴- گلعذار ، ناصر، ۱۳۷۳، سمینار بهداشت آب آشامیدنی در اردبیل، نیترات زدایی از آب آشامیدنی شهر مشهد.

5- Kapoor, Anoop- Viraraghavan.t; Journal of Environmental Engineering, Apr1997, Vol 23, Issue 4.

6- Water Engineering and Management, Jan1998, Vol 145, Issue 4, Page 13.

7- Water Engineering and Management, Jan 1998, Vol 145, Issue 5, page 18.

8- Nixen, Niel, Water Engineering and Management 1992, Vol 139, Issue3 page 27-29

www.SID.ir

Archive of SID

علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره هشتم، شماره ۳، پاییز ۸۵

بررسی روشهای حذف دترجنت از فاضلاب صنعتی صنایع خودروسازی و استاندارد سازی آن

امیر حسین جاوید
استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
سید احمد میر باقری
دانشیار دانشکده عمران، دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی
مهران پورتالاری
کارشناس ارشد دانشکده محیط زیست و انرژی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

چکیده

یکی ازمهمترین صنایع آلوده کننده محیط زیست، صنعت خودرو سازی است که، از شاخص ترین آلاینده های آن ،می توان به دترجنت ها اشاره کرد. دترجنت ها، برحسب وجود ترکیبات مختلف موجود درآنها دارای تاثیرات قابل توجهی درمحیط زیست (ایجاد پدیده یوتریفیکاسیون، مسمومیت برای آبزیان، کاهش سرعت تنفس باکتری ها و ممانعت ازواکنش های آنزیمی آنهاو غیره) است. بنابراین، همواره حذف این گروه ازترکیبات ازفاضلاب صنایع خودروسازی، و اتخاذ روش هائی با بیشترین راندمان حذف و حداقل هزینه، یک ضرورت بوده است. به همین منظور، در این تحقیق، پس ازمطالعه و جستجوی کتابخانه ای واینترنتی درخصوص انواع روش های حذف، مبادرت به انجام آزمایشات عملی درخصوص تعیین میزان تاثیر فرآیندهای انعقاد ولخته سازی ،اکسیداسیون دترجنتها به روش فنتون و نیز اسمز معکوس شد که نتایج حاصل از آزمایش های مذکور، نشان می دهد که، استفاده ازسیستم اسمز معکوس، به عنوان یک روش فیزیکی تصفیه باراندمان حذف دترجنت به میزان ۹۵٪ یا به کارگیری پلی آلومینیوم کلراید، درفرآیند انعقاد و لخته سازی، بصورت جداگانه درازاء مصرف ۴۵ میلیگرم درلیتر در $pH = ۶$ با راندمان حذف دترجنت ۸۴٪ به عنوان کاراترین ومقرون بصرفه ترین روش حذف، است .

واژه های کلیدی: فاضلاب صنعتی، دترجنت، سورفاکتانت، صنایع خودرو سازی

مقدمه

تخلیه بی رویه فاضلاب های صنعتی حاصل از صنعت خودرو سازی درمحیط زیست، به علت وجود ترکیباتی چون دترجنت ها، باعث بروز مشکلات عدیده ای شده است، لذا، دراین نوشتار سعی ضمن آشنائی با دترجنت ها و روش های مختلف حذف آن به استنتاجات حاصله از روشهای منتخب در حذف دترجنت[1] از این دسته از فاضلاب ها اشاره شود. اصطلاح دترجنت ها، به انواع زیادی از مواد تمیز کننده اطلاق می شود که، در آب تولید کف می نمایند و برای زدودن چرک از روی اشیاء بکار می رود. اجزاء متشکله دترجنت ها شامل : سورفاکتانت[2] ۳۰٪-۱۰٪، موادسازنده ۷۰٪ ، سیلیکات های سدیم (ضد خورندگی) ،آمین ها (تثبیت کننده کف)،کربوکسی متیل سلولز (معلق کننده چرک) ،سولفات سدیم (پرکننده) است .

از آنجائی که، سورفاکتانت ها، بعنوان اجزاء اصلی تشکیل دهنده دترجنت ها مطرح بوده (عامل جذب سطحی) آشنائی با آن در این نوشتار ضرورت می یابد[۱].

مواد فعال سطحی یا سورفاکتانت ها

عناصرفعال کننده سطوح، مولکولهای آمفیفاتیکی[3]

1- Detergents

2- Surfactants (Surface active agents)

3- Amphipatic molecule

www.SID.ir