

رتبه دوم دومین دوره مسابقه ایده‌های برتر در علوم و مهندسی آب و فاضلاب (محور کیفیت آب)
(برگزار شده توسط انجمن آب و فاضلاب ایران در سال ۱۳۹۹)

عنوان: حذف ترکیبات آلی سمی (آروماتیک‌های حلقوی PAHs) از آب یا پساب با استفاده از فوم شیشه
اصلاح شده با سورفکتانت

نگارنده: سمانه احمدی آسوری

دانشجوی دکترای شیمی کاربردی، شرکت آب و فاضلاب استان مازندران، شهرستان قائمشهر

تاریخ: اسفند ۱۳۹۹

چکیده

مقدمه

ایده‌آل و دامنه‌دمایی کاری وسیعی دارد که امکان استفاده از فوم شیشه را در شرایط بسیار متنوع فراهم می‌کند. هم‌چنین سازگاری بسیار خوب با محیط‌زیست و پایداری بسیار بالا دارد.

ترکیبات PAHs به دسته‌ای از هیدروکربن‌های آروماتیک گفته می‌شود که شامل دو یا بیش از دو حلقه بنزنی تشکیل شده باشد. نظیر: آنتراسن، نفتالین، تتراسن، کریزین، پنتاسن، تری‌فنیلن، کروئن، کورانولن و اووالن که این ترکیب‌های چند حلقه‌ای آروماتیک، بسیاری از خواص شیمیایی بنزن را نشان می‌دهند. سورفکتانت: مواد فعال کننده سطح هستند که معمولاً ترکیبات آلی بوده که دارای گروه‌های هیدروفوبیک که نقش دم و دنباله را دارد و گروه‌های هیدروفیلیک که نقش سر را دارد هستند. برای اولین بار از فوم شیشه پوشش داده شده با سورفکتانت جهت حذف هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای، استفاده شده، سپس به روش جذب سطحی فیزیکی هیدروکربن‌های آروماتیک حلقه‌ای (PAHs) حذف می‌شود.

شرکت آب و فاضلاب و سازمان محیط‌زیست، اداره استاندارد، آزمایشگاه همکار، آزمایشگاه معتمد و آزمایشگاه مجاز به‌عنوان بهره‌وران اهداف کاربردی این تحقیق معرفی می‌شوند. صنایع مانند امکانات فلز کاری، عملیات استخراج معادن، صنایع کود، صنایع لبنی، با تریساز، صنایع کاغذی، صنایع رنگسازی، صنایع شوینده و آفت‌کش‌ها از جمله صنایعی هستند که تولید کننده این آلاینده در منابع زیرزمینی و سطحی و پساب‌ها هستند و از این کامپوزیت جدید و ارزان برای حذف ترکیبات آروماتیک می‌توان استفاده کرد.

سخن آخر

روش‌های مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برای حذف ترکیبات آلی سمی از آب و پساب، پیشنهاد شده است، اگرچه این روش‌ها موثر است ولی هزینه‌بری و گران بودن مواد اولیه و انرژی، سبب کنار گذاشتن آن می‌شود، بنابراین با توجه به ارزان بودن و در دسترس بودن و سازگاری خوب با محیط‌زیست فوم شیشه و کارایی جذب بالا، این پتانسیل را برای کاربردی نمودن این کامپوزیت می‌دهد.

هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای گروه بزرگی از آلاینده‌های آلی بوده که از کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند که از دو یا تعداد بیش‌تری حلقه‌های بنزنی تشکیل شده‌اند. بسیاری از ترکیبات PAHs سرطان‌زا بوده و در نتیجه تماس انسان با این ترکیبات موضوع تحقیقات بسیاری را به خود اختصاص داده است. این ترکیبات به علت خاصیت آب‌گریزی و حلالیت کم در آب، برای مدت زمان طولانی در محیط‌زیست باقی می‌مانند. عدم تجزیه‌پذیری، سمیت برای انسان و سایر گونه‌ها، جهش‌زایی، سرطان‌زایی و نیز قرار گرفتن در ردیف آلاینده‌های اولیه توسط آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا آن‌ها را در گروه ترکیبات بسیار خطرناک قرار داده است. از اثرات مهم ترکیبات PAHs می‌توان به سرطان‌زایی، جهش‌زایی، سمیت، تخریب گلبول‌های قرمز، سوزش و خارش پوست، سوزش چشم، آب مروارید، آسیب به کبد و کلیه، یرقان و ... اشاره کرد. این ترکیبات تمایل زیادی به ذخیره شدن در کلیه و کبد دارند؛ ولی مقادیر کم آنها در طحال و غده آدرنال نیز ذخیره می‌گردد. در پساب‌های بسیاری از صنایع، تعدادی از هیدروکربن‌های آروماتیک حلقه‌ای (PAHs) یافت می‌شود که غلظت بعضی از آنها از حد مجاز بسیار بالاتر است و به همین دلیل حذف این ترکیبات از منابع آب‌های زیرزمینی و سطحی و پساب‌ها توجهات زیادی به خود جلب کرده است.

ایده پیشنهادی

استفاده از یک کامپوزیت اصلاح شده از فوم شیشه که با سورفکتانت پوشش داده شده، برای حذف ترکیبات آلی سمی (آروماتیک‌های حلقوی PAHs) از آب یا پساب.

روش پیشنهادی

فوم شیشه: ماده‌ای سخت، محکم و متشکل از میلیون‌ها سلول شیشه‌ای به طور کامل بسته‌بندی شده است و می‌توان آن را از باز یافت شیشه‌های استفاده شده و شکسته شده تولید نمود و در صنعت بسیار ارزان و قابل دسترس است. این ساختار شیشه‌ای ترکیبی بی‌همتا از خواص فیزیکی