



رفع آلودگی از خاکهای کائولینیتی آلوده به BTEX با استفاده از فناوری دیواره‌های تراوای واکنش‌زا (PRB) و نانوذرات آهن (nZVI)

نادر شریعتمداری^۱، ناصر اسدی صیفار^۲، سعید سعیدی جم^۳

تهران، صندوق پستی ۱۶۳-۱۶۷۶۵

na1362@gmail.com

خلاصه

بنزن، تولوئن، اتیل بنزن و زایلین‌ها که معمولاً به اختصار به آنها BTEX اطلاق می‌شود از آلاینده‌های زیست محیطی مونوآروماتیک بسیار مهم می‌باشند، ترکیبات BTEX عموماً در گازوئیل، بنزین و دیگر محصولات صنایع پتروشیمی یافت می‌شوند، این ترکیبات که بخش عمده‌ای از محصولات نفتی را تشکیل می‌دهند بسیار سمی بوده و علاوه بر اثرات بسیار زیان‌آور بر روی سیستم عصبی انسان سبب صدمات شدید به کلیه اشکال حیات می‌شوند. در این تحقیق با به کار بردن نانو ذرات آهن در یک سلول آزمایشگاهی^۴ PRB اثر این نانوذرات به عنوان عامل واکنش-زای به کار رفته در PRB ها، در رفع آلودگی از خاکهای اشباع کائولینیتی آلوده به BTEX به صورت کمی مورد بررسی قرار گرفته است. در این آزمایشات مشاهده شد غلظت آلاینده BTEX موجود در آب، در اثر عبور از لایه‌های PRB سلول مورد آزمایش تا ۹۰٪ غلظت اولیه کاهش یافته است.

کلمات کلیدی: نانوذرات آهن، دیواره‌های واکنش‌زای تراوا، رفع آلودگی از خاک، آب زیرزمینی، آلاینده‌های زیست محیطی مونوآروماتیک

۱. مقدمه

قابلیت حل شدگی BTEX نیز در آب بسیار بالا و این نوع آلودگی در محیط‌های آبی با سرعت بسیار بالایی منتشر می‌شود. آلودگی آب و خاک ناشی از BTEX معمولاً در نزدیکی پالایشگاه‌های نفت و گاز طبیعی، پمپ بنزین‌ها و جاهایی که مخازن زیرزمینی و یا سطحی فراورده‌های نفتی وجود دارد رخ می‌دهد. خانواده BTEX بخش بسیار چشمگیری از محصولات نفتی را تشکیل می‌دهند. آلودگی BTEX در ایران نیز که کشوری نفت خیز و دارنده صنایع نفت و گاز و پتروشیمی گسترده‌ای می‌باشد به وفور رخ می‌دهد^(۱)، در آینده نیز با گسترش حوضه‌های نفت و گاز شمال و جنوب، ایجاد صنایع مرتبط، احداث مخازن و خطوط لوله جدید و نیز فرسودگی تاسیسات فعلی انتظار افزایش ابعاد این نوع آلودگی و آلودگی منابع آبی کشور می‌رود.

دیواره‌های تراوای واکنش‌زا (PRB) منطقه‌ای متشکل از موادی واکنش‌زا و طراحی و دانه بندی شده با روشهای مهندسی است که به منظور رفع آلودگی آبهای زیرزمینی، در زیر سطح خاک و در مسیر حرکت ابر آلودگی قرار می‌گیرد، در این روش، پروسه رفع آلودگی در حین عبور جریان آب آلوده از درون ناحیه واکنش‌زا و از طریق اندرکنش آب و ناحیه واکنش‌زا انجام می‌گردد. دیواره‌های تراوای واکنش‌زا سبب حذف و یا کاهش شار آلاینده در آب زیرزمینی شده، در حالیکه مانع عبور جریان کلی آب زیرزمینی نشده و جریان آب در ناحیه واکنش‌زا برقرار می‌باشد. این شرایط با قرار دادن مواد واکنش‌زا با نفوذپذیری زیاد در مسیر جریان آبهای زیرزمینی آلوده ایجاد می‌گردد. این مواد واکنش‌زا با ایجاد واکنش‌های شیمیایی (بیولوژیکی و یا غیربیولوژیکی) و یا جذب آلاینده‌ها به سطح خود سبب از حرکت باز داشتن و یا حذف آلاینده‌های موجود در آب زیرزمینی می‌شوند. در این تحقیق با استفاده از نانو ذرات آهن در یک سلول آزمایشگاهی^۴ PRB اثر این نانوذرات به عنوان عامل واکنش‌زای به کار رفته در

^۱ دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، دانشگاه علم و صنعت ایران

^۳ دانشجوی دکتری مکانیک خاک و پی، دانشگاه علم و صنعت ایران

^۴ Permeable Reactive Barriers