

بررسی بهترین روش های تصفیه و حذف فنل از پساب صنایع مختلف

شهره محمدی^۱، حبیب الله بیات^۲، علی کارگری^۳

۱- دانشجوی دکتری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست)

۲- هیات علمی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست)

۳- هیات علمی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (دانشکده مهندسی شیمی-واحد ماهشهر)

Shohreh.mhmmmd@aut.ac.ir

Byatt@aut.ac.ir

Kargari@aut.ac.ir

خلاصه

فنل از مهمترین آلاینده های آلی خطرناک در پساب صنایع است که سمیت بالا و مشکلات زیست محیطی اش، مطالعه ای روش های حذف فنل را توجیه می کند. در این نوشتار روش های متداول و تکنولوژی های نوین جداسازی فنل از پساب های آلوده با هم مقایسه شده اند. این روش ها با مطالعه ای صنایع مختلفی از جمله صنایع نفت و پتروشیمی، پالایشگاه ها، صنایع نساجی و تولید ذغال سنگ، صنایع دارویی و صنایع کاغذ که منجر به ورود فنل به پساب می گردند و دسته بندی پساب آن ها بر اساس میزان غلظت فنل، طبقه بندی می شوند. بهترین و در دسترس ترین روش های تصفیه برای این پساب ها معرفی شده اند و در نهایت روش های تخریب بیولوژیکی، اکسایش شیمیایی یا الکتروشیمیایی، اکسایش فتوکاتالیستی، استخراج فاز جامد، ازن زنی، غشاء اسمز معکوس یا نانوفیلتراسیون و اکسایش مرطوب با هوا از جمله روش های کارآمد در غلظت های پایین فنل معرفی انتخاب شده اند. در حالیکه بهتر است از استخراج مایع، استخراج با حلال غشایی و جذب سطحی برای حذف غلظت های بالای فنل در پساب استفاده گردند.

کلمات کلیدی: فنل، تصفیه پساب، صنایع نفت و پتروشیمی، تکنولوژی های غشایی، اکسایش فتوکاتالیستی.

۱. مقدمه

فنل با فرمول شیمیایی C_6H_5OH جامدی سفید رنگ در دمای محیط است که به این علت سمیت بالا حتی در غلظت های پایین، یکی از مهمترین آلاینده های آلی خطرناک در پساب ها است. حضور فنل در آب های طبیعی می تواند سبب تولید ترکیباتی جانشین در طول فرآیندهای گندزدایی و اکسایش شود که این ترکیبات ممانعتی برای میکروارگانیسم ها در فرآیند تصفیه بیولوژیکی ایجاد می کنند و باید به عنوان آلاینده ثانویه مورد توجه قرار گیرند. ترکیبات فنلی می توانند مستقیماً بر سلامتی انسان ها با آلوده کرده سطح و آب های زیرزمینی، خاک و رسوبات اثرات شدید بگذارند. فنل یک مواد اولیه اساسی برای تولیدات مختلفی همچون علف کش ها، داروها، رنگ ها، کرم ها، صابون های آرایشی و روان کننده ها است. بیشترین میزان (۳۵٪) استفاده از آن به عنوان یک ماده واسطه در تولید رزین های فنلیک مانند رزین های فنل-فرمالدهید است. فنل و مشتقات آن در خروجی فرآیندهای تبدیل زغال سنگ، کوره های کک سازی، پالایشگاه های مواد نفتی، تولید پشم شیشه، صنعت نساجی و پتروشیمی ها یافت می شوند [۱]. فنل ها در پساب صنایع مختلفی وجود دارند، مانند پالایشگاه ها (۵۰۰-۶۰۰ mg/l)، عملیات کک سازی (۳۹۰۰-۲۸۰۰ mg/l)، فرآیند تغییر زغال سنگ (۶۸۰۰-۹۰۰۰ mg/l) و کارخانجات پتروشیمی (۱۲۲۰-۲۰۰ mg/l). دیگر منابع شامل ۱۶۰۰-۰/۱ mg/l فنل عبارتند از صنایع دارویی، پلاستیک ها، محصولات چوب، رنگ، صنایع خمیر کاغذ و کاغذ [۲]. به علت مشکلات ایمنی و زیست محیطی جمع آوری و حذف فنل از پساب های واحدهای مختلف تولیدی بسیار ضروری است. غلظت فنل در خروجی پساب ها از ۱۰ تا ۱۷ mg/l تا ۱۰۳×۱۷ mg/l متغیر است که این مقدار ۸۰-۴۰٪ از کل میزان اکسیژن شیمیایی مورد نیاز (COD) را شامل می شود. در پساب های پالایش مواد نفتی، میزان COD مواد فنلیک کمتر از ۴۰٪ است. خروجی پساب های فرآیندهای تغییر زغال سنگ و کوره کک سازی به طور متوسط شامل ۶۰٪ فنل و ۳۰٪ کرسول ها است. اگر غلظت فنل ۱ mg/l یا بیشتر باشد می تواند بر زندگی موجودات آبی اثر بگذارد. بنابراین در بیشتر موارد محدوده ی پساب خروجی تصفیه شده و دور ریز کمتر از ۰/۵ mg/l مقرر شده است [۲و۱]. سازمان EPA این محدوده را برای آب های سطحی کمتر از ۱ قسمت در بلیون (ppb) تعیین کرده است [۱]. بیشترین غلظت مجاز فنل در آب تصفیه شده بدون کلرین