

مقایسه میزان جذب فلز مس توسط هیدروکسی اپتایت (HAP) و تری کلسیم فسفات (TCP) با تغییر pH محیط

محمد ابراهیم بحر العلوم^۱، زهرا صالحی^۲

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه شیراز، دانشگاه شیراز، بخش مهندسی مواد

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مواد، دانشگاه شیراز، بخش مهندسی مواد

Email: z.salehi.62@gmail.com

خلاصه

از جمله مهمترین موارد آلوده کننده محیط زیست، فاضلاب‌های شهری و صنعتی حامل یونهای فلزی سمی است. حذف و کنترل آلودگی فلزات سنگین به دلیل متفاوت بودن منابع آلوده کننده و مجزا بودن فرآیندهای تصفیه‌ای در هر منبع بسیار مشکل و هزینه بر است، لذا پژوهش به منظور پیدا کردن روش و ماده‌ای با قابلیت جذب بالای این یونها در کنار مقرون به صرفه بودن روش، به منظور بکارگیری در مقیاس وسیع صنعتی مدت‌هاست ذهن صاحبان این امر را به خود مشغول کرده است. هدف از مقاله پیش روی، بررسی میزان جذب یون مس توسط ماده‌ای که با قابلیت‌های ذکر شده ساخته شده است (هیدروکسی اپتایت)، می باشد و در ادامه مقایسه‌ای با یکی از مشتقات این ماده یعنی تری کلسیم فسفات (TCP) و بررسی اثر برخی عوامل محیطی مثل pH های مختلف (۴، ۵/۶، ۷/۵) در بازه های زمانی ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۶۰، ۲۴۰ دقیقه و ۲۴ ساعته بعد از آماده سازی نمونه‌ها و در دمای $25 \pm 2^\circ\text{C}$ درجه سانتیگراد صورت گرفته است. در نهایت میزان جذب با تکنیک جذب اتمی اندازه گیری شده است. نتایج بدست آمده درصد بالایی از جذب را توسط هیدروکسی اپتایت نشان داد که برخی از اسیدپته ها و زمان ها برای راندمان بالای جذب موثرتر بنظر می رسیدند. اهمیت روش فوق علاوه بر قابلیت جذب بالای ماده ساخته شده، هزینه بسیار پایین تولید این ماده و تشابه مکانیسم آن به منظور بکارگیری برای حذف سایر یونهای فلزی سنگین از پساب‌های صنعتی است.

کلمات کلیدی: مس، هیدروکسی اپتایت، تری کلسیم فسفات، پساب صنعتی، محیط زیست.

مقدمه

ارتقاء سطح صنعتی شدن جوامع و افزایش شهرنشینی باعث بروز مشکلات جدید و متفاوت اکولوژیکی گردیده است، در نتیجه حفاظت از محیط زیست روز به روز اهمیت بیشتری پیدا کرده است [۱]. وجود فاضلاب‌های حاوی یونهای فلزی سنگین نه تنها برای زندگی انسان و دیگر موجودات زنده مضر است، بلکه بر روی بازدهی و میزان کارکرد سیستم‌های صنعتی نیز تأثیرگذار است. اهمیت تصفیه این پسابها عمدتاً به دلیل حضور یونهایی از قبیل مس، روی، کادمیم، سرب، نیکل، کرم، قلع، کبالت، جیوه و ... می‌باشد که سمیت بالا، غیرقابل تجزیه بودن و حلالیت بالایشان در آب از جمله مضرات مستقیم آنها به شمار می‌رود [۲]. حذف و کنترل آلودگی فلزات سنگین به دلیل متفاوت بودن منابع آلوده کننده و مجزا بودن فرآیندهای تصفیه‌ای در هر منبع بسیار مشکل است. تاکنون روشهای بسیاری برای تصفیه این فاضلاب‌ها مورد استفاده قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به ترسیب شیمیایی، اسمز معکوس، استفاده از مبادله کننده‌های یونی، اکسیداسیون و احیاء، جذب سطحی، جذب بیولوژیکی، تصفیه الکتروشیمیایی و استخراج با حلال اشاره کرد [۳-۵]. از بین موادی که به منظور جذب در روش جذب یونی به کار می‌رود می‌توان زئولیت، کربن فعال شده، fishbone و ... را نام برد [۶]. هیدروکسی اپتایت نیز یکی از این مواد است که دارای قابلیت جذب بسیار بالا می‌باشد و با مکانیسمی مشابه، قابلیت تعویض یونی سایر فلزات سنگین را داراست [۷]. پیشینه نقش بیوموادی هیدروکسی اپتایت $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ شاید به تأثیر و میزان کاربرد آن در مواد به کار رونده در دندان برمی‌گردد زیرا این ماده به وفور در دندان وجود دارد و در مواقع لزوم به عنوان جانشینی مناسب در مواد دندانپزشکی به کار می‌رود. علاوه بر آن این ماده در تجزیه پروتئین‌ها، بیوسرامیک‌ها، دهیدروژنه کردن الکل‌ها، دهیدراته کردن الکل‌ها و به عنوان کاتالیزتی مناسب برای بسیاری از واکنش‌های شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۹ و ۱۰]. این ماده هم به صورت صنعتی و هم به صورت طبیعی ساخته شده است که قیمت بالای تولید آن به صورت صنعتی از مزایای ویژه آن کاسته است، لذا در مطالعه پیش روی از هیدروکسی اپتایت طبیعی به عنوان ماده اولیه استفاده شده است. روشهایی که برای سنتز اپتایت به صورت طبیعی وجود دارند عبارتند از Precipitation [۱۲ و ۱۱]، هیدرولیز [۱۴ و ۱۳] و سنتز به روش هیدروترمال [۱۶ و ۱۵]، که از بین روشهای