

مقایسه عملکرد زئولیت‌های طبیعی و سنتزی در تصفیه آب

جعفر صادق سلطان محمدزاده، محمدحقیقی، انورخودیف، بهروزاعتمادی

مرکز تحقیقات مهندسی محیط زیست، دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران

First Author E-Mail: soltan@sut.ac.ir

چکیده

در این تحقیق از خاصیت تبادل یونی زئولیت‌های سنتزی A، Y، X و ZSM-5 و زئولیت‌های طبیعی کلینوپتیلولیت و مordenit برای حذف یون‌های کلسیم و منیزیم از آب استفاده شده و ظرفیت تبادل یونی آنها با یکدیگر مقایسه گردیده است. از نتایج حاصل دیده شده که در استفاده از زئولیت‌های طبیعی، کلینوپتیلولیت عملکرد بهتری نسبت به مordenit دارد. در مقایسه عملکرد زئولیت‌های سنتزی مشاهده گردیده است که زئولیت A ظرفیت تبادل یونی بالایی نسبت به سایر زئولیت‌های آزمایش شده دارد. همچنین نتیجه گیری شده است که برای سختی گیری آب می‌توان از زئولیت‌های طبیعی به جای زئولیت‌های سنتزی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: جذب سطحی؛ کلسیم؛ منیزیم؛ زئولیت؛ تبادل یونی.

مقدمه

زئولیت‌ها جامدات کریستالی با منافذ ریز بوده و دارای حفره‌هایی به ابعاد ۳ الی ۱۰ آنگستروم می‌باشند که به علت داشتن خاصیت جذب انتخابی در اثر منحصر به فرد بودن ابعاد حفره‌ها، به آنها غربال مولکولی نیز گفته می‌شود. گروه کانیهای زئولیتی نوعی از سیلیکات‌های آلومین داری هستند که مولکول‌های آب در بین خلل و فرج ساختمانی Al_2O_3 و SiO_2 به شکل آزاد وجود دارد. پیوند آب موجود در آنها، بسیار سست بوده و در اثر حرارت بدون اینکه در آنها تخریبی ایجاد گردد، از ساختمانشان خارج می‌شود. بعد از سرد شدن، دوباره آب به ساختمان وارد می‌گردد. گاهی بجای این آب از دست داده شده مولکول‌های دیگری نظیر NH_3 ، H_2S و CO_2 و ... جایگزین می‌شوند که عمل جذب انتخابی توسط زئولیت‌ها را مطرح می‌سازد [۱].

کشف شدن معادن عظیم زئولیت‌های طبیعی سبب شده است که استفاده از این منابع طبیعی حائز اهمیت باشد. Deffeyes کاربردهای زئولیت‌های طبیعی را خیلی اقتصادی می‌شمرد بدین صورت که اگر معادن زئولیت طبیعی خلوص کمتری

داشته باشند هر چند که تخلیص آن هزینه‌های زیادی را در برمی‌گیرد ولی باز هم در حدود ۲۰ برابر از زئولیت سنتزی ارزانتر می‌باشد و اگر معادن زئولیت طبیعی خلوص بالایی (بیش از ۸۰ درصد) داشته باشد حدود ۱۰۰ برابر ارزانتر می‌باشد [۲].

با توجه به اینکه قیمت زئولیت‌های سنتزی نسبت به نوع طبیعی آن زیاد می‌باشد لذا استفاده از زئولیت‌های طبیعی خیلی سودمند می‌باشد. بر اساس خواص گوناگون زئولیت‌ها، کاربردهای زیادی نظیر کاتالیست در فرآیندهای شیمیایی (آبگیری از الکل‌ها، ایزومریزاسیون، الیگومریزاسیون، هیدروژناسیون) [۳]، جداسازی محصولات شیمیایی بر اساس اندازه و قطبی بودنشان (جداسازی اکسیژن و نیتروژن از هوا)، تصفیه هوا برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست (جذب دی‌اکسید گوگرد، منواکسید کربن، منواکسید نیتروژن) [۴]، خشک کردن هوا، تصفیه آب‌های صنعتی (جذب آمونیاک، کروم، جیوه، کبالت) [۵، ۶، ۷ و ۸]، تصفیه آب‌های آشامیدنی [۹]، شوینده‌ها (استفاده به جای سدیم تری پلی فسفات) و غیره برای آنها مطرح می‌گردد.