



تأثیر میزان کرنات‌زدائی بر رفع آلاینده فلز سنگین از کائولینیت کرنات‌دار در فرایند الکتروسینتیک

وحیدرضا اوحدی^۱، امیدرضا بهادری‌نژاد^۲

۱- استاد گروه عمران، دانشگاه بوعلی سینا

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، دانشگاه بوعلی سینا

vahidouhadi@yahoo.ca

خلاصه

تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که راندمان روش الکتروسینتیک در کائولینیت کرنات‌دار از میزان مناسبی برخوردار نیست. علیرغم تحقیقاتی که در این زمینه صورت گرفته‌است به موضوع تأثیر میزان کرنات‌زدائی بر رفع آلاینده فلز سنگین از خاک در فرایند الکتروسینتیک توجه کمتری شده‌است. پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر کرنات‌زدائی بر رفع آلاینده فلز سنگین از کائولینیت کرنات‌دار در فرایند الکتروسینتیک انجام شده‌است. در این راستا نمونه‌های کائولینیت حاوی ۴٪ کرنات طبیعی، و نمونه‌های کرنات‌زدائی شده مورد آزمایش رفع آلودگی به روش الکتروسینتیک قرار گرفتند. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که کاهش کرنات در کائولینیت، سبب کاهش در ظرفیت بافرینگ، پایین بردن pH، کاهش قابلیت نگهداری یون‌های فلزات سنگین و در مجموع افزایش بازده رفع آلودگی می‌شود.

کلمات کلیدی: الکترواسمزی، الکتروسینتیک، کائولینیت، کرنات، رفع آلودگی.

۱. مقدمه

به‌طور کلی واژه‌ی الکتروسینتیک به حرکت ذرات بر اثر میدان الکتریکی گفته می‌شود. با اعمال جریان الکتریکی مستقیم (DC) با شدت کم یا اختلاف پتانسیل با شدت کم به جفت الکتروود مثبت و منفی قرار گرفته در خاک، می‌توان انتقال آب حفره‌ای خاک از سمت قطب آند به سمت قطب کاتد را ملاحظه کرد [۵-۱]. از این روش در تحکیم خاک‌های رسی [۹-۶]، زهکشی و رسوب تعلیق‌های رقیق رس [۱۱، ۱۰]، مقاوم‌سازی الکتروشیمیایی خاک‌های دریایی نرم [۱۰]، پایداری شیب‌ها و خاکریزها [۸-۴] استفاده می‌شود. در یک دهه اخیر، با توجه به افزایش نیاز رفع آلودگی زیست‌محیطی در خاک‌ها، الکتروسینتیک به عنوان روشی موفق و کارآمد در برطرف ساختن آلودگی‌های مختلف از خاک‌ها شامل آلودگی‌های غیرآلی، آلی و رادیواکتیو به یکی از مهمترین روش‌های بازیافت خاک‌های ریزدانه آلوده تبدیل شده است [۱۱، ۱۰]. پیوند میان گرادیان‌های هیدرولیکی-شیمیایی-الکتریکی باعث بوجود آمدن انواع مختلف پدیده‌های الکتروسینتیک در خاک می‌شود [۱]. در توصیف جنبه‌های گوناگون پدیده الکتروسینتیک براساس نوع ذره‌ای که در میدان الکتریکی حاصل از جریان حرکت می‌کند به مفاهیم الکتروفورز، انتقال الکترویونی و الکترواسمزی که از الکتروسینتیک مشتق شده‌است می‌توان اشاره نمود [۱۲، ۳-۱]. الکتروفورز (حرکت ذرات متحرک فاز جامد خاک بر اثر میدان الکتریکی)، انتقال الکترویونی (حرکت یون‌ها بر اثر جریان الکتریکی)، و الکترواسمزی (حرکت مولکول‌های آب بر اثر میدان الکتریکی) از جنبه‌های اصلی الکتروسینتیک می‌باشند. بسیاری از کاربردهای ژئوتکنیکی روش الکتروسینتیک بر مفهوم الکترواسمزی تکیه دارد [۱۰، ۷]، ضمن آنکه در استفاده از روش الکتروسینتیک برای رفع آلودگی از خاک‌ها، از فرایندهای اول و دوم ذکر شده نیز استفاده می‌شود [۱۱، ۳]. در سال‌های اخیر شناخت عوامل مؤثر بر بازده این روش در رفع آلودگی یکی از زمینه‌های تحقیقاتی با اهمیت بوده است [۱۳، ۵].

تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که عوامل مختلفی بر بازدهی روش الکتروسینتیک در حذف انواع آلودگی‌ها تأثیر می‌گذارد که یکی از مهمترین آن‌ها، اجزای سازنده‌ی خاک است. میزان توانایی خاک‌های رسی برای جلوگیری از حرکت آلودگی و افزایش میرایی آلودگی عمدتاً تابعی از اجزای سازنده خاک است [۱۶-۱۳، ۳]. کرنات‌ها یکی از اجزای اصلی خاک‌های رسی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان و از جمله ایران، هستند. کرنات‌ها در مقایسه با سایر مکانیسم‌ها مانند فاز تبادلی، مواد آلی و مواد آرمف، بیشترین نقش را در نگهداشت فلزات سنگین ایفاء می‌کنند [۱۸-۱۵]. تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که استفاده از روش الکتروسینتیک برای برطرف ساختن آلودگی از خاک کائولینیت، راندمان قابل قبولی دارد، پایین