اثر لیگاند EDTA بر استخراج فلز Zn از خاک‌های آلوده

فاطمه کارگر[۱] محسن حمیدپور[۲] پیمان عباس زاده[۳] مسعود روحانی[۴]
۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی ارشد، دانشیار و استادیار گروه علوم خاک و استادیار، گروه شیمی، دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان

چکیده:

یکی از روش‌های آلودگی‌زدایی خاک، آبشویی خاک با استفاده از لیگاندهای طبیعی و مصنوعی است. در این مطالعه از لیگاند EDTA به منظور استخراج Zn از یک خاک آلوده استفاده شد و اثر شرایط آبشویی از جمله غلظت لیگاند، پی اچ و زمان بر استخراج فلز سنگین از خاک آلوده بررسی گردید. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت لیگاند EDTA، استخراج روی از خاک افزایش و با افزایش پ‌هاش خاک، غلظت روی در محلول تعادلی کاهش یافت. با توجه به نتایج این پژوهش این لیگاند، پتانسیل نسبتا خوبی برای آبشویی و استخراج روی از خاک‌های آلوده به فلزات سنگین دارد.

واژه‌های کلیدی: آبشویی، خاک آلوده، فلزات سنگین، لیگاند

مقدمه:

آلودگی خاک به فلزات سنگین در اثر فعالیت‌های مختلف انسانی از جمله کشاورزی، فعالیت‌های صنعتی و دفن زباله یک نگرانی جهانی است (Peters, 1999; Dermont *et al*., 2008). پیامدهای انباشتگی فلزات سنگین در محیط زیست نگران کننده است. این موضوع به دلیل واکنش پذیری بالقوه، سمیت و تحرک آن‌ها در خاک می‌باشد (Selim, H. M. and M. C. Amacher.1996). منابع فلزات سنگین در محیط زیست متنوع بوده و عوامل موثر بر توزیع، جذب و واجذب، انتقال و سمیت آنها نیز متعدد است (Forster, U. and G. T. W. Wittma. 1981). فلزات سنگین تهدیدی جدی برای سلامت انسان و پایداری محیط زیست هستند زیرا این فلزات در موجودات زنده تجمع می‌یابند (Wang *et al*., 2014) و پیامدهای اقتصادی بزرگی را با توجه به احیا و بازسازی ایجاد می‌کنند (Akcil *et al*., 2015). در نتیجه پالایش خاکهای آلوده به فلزات سنگین ضروری است. یکی از روش-های پالایش خاکهای آلوده شستشوی خاک با استفاده از عوامل کلات کننده می‌باشد. در این پژوهش اثر عوامل مختلف بر کارایی استخراج روی از یک خاک آلوده مورد بررسی قرار گرفت.

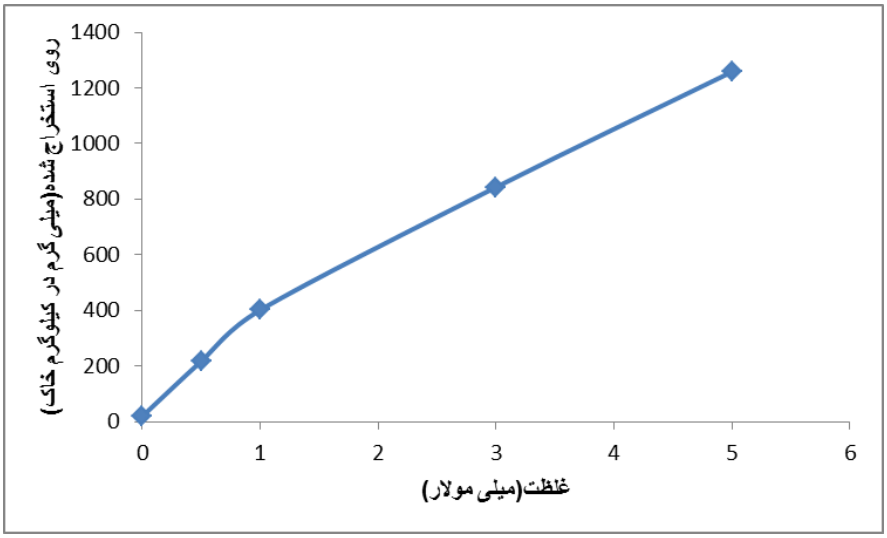
مواد و روش‌ها:

یک نمونه مرکب خاک آلوده به فلز روی از مزارع کشاورزی اطراف کارخانه روی زنجان تهیه گردید و بعد از هوا خشک نمودن در گلخانه با الک دو میلیمتری غربال گردید. و مقدار روی کل خاک با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. آزمایش‌های استخراج روی با استفاده از تکنیک پیمانه‌ای و در سه تکرار انجام شدند. قبل از شروع آزمایش واجذب مقادیر۲/۵ گرم خاک آلوده به ظرف-های پلی‌اتیلن ریخته شد. سپس ۲۵ میلی لیتر از لیگاند EDTA در پنج سطح غلظت ۰، ۰/۵، ۱، ۳ و ۵ میلی مولار به ظروف اضافه گردید و پس از مخلوط شدن به وسیله شیکر به مدت ۲۴ ساعت و با سرعت دورانی ۲۰۰ دور در دقیقه، محلول زلال رویی به وسیله سانتریفیوژ (به مدت ۵ دقیقه و دور ۳۰۰۰) از فاز جامد جدا گردید. محلول‌های تعادلی پس از اسیدی شدن با ۱۰۰ میکرولیتر اسید نیتریک غلیظ برای جلوگیری از رسوب روی، در یخچال نگه داری شدند. سپس غلظت روی در محلول توسط دستگاه طیف سنج جذب اتمی GBC Avanta)ساخت استرالیا) اندازه گیری شد. اثر پی اچ بر استخراج روی در هفت سطح پی اچ از ۵/۹ تا ۱۲مورد بررسی قرار گرفت. غلظت لیگاند در این بخش از آزمایش یک میلی مولار بود و بقیه مراحل مانند قبل صورت گرفت.

نتایج و بحث:

اثر غلظت لیگاند EDTA بر حذف فلز روی:

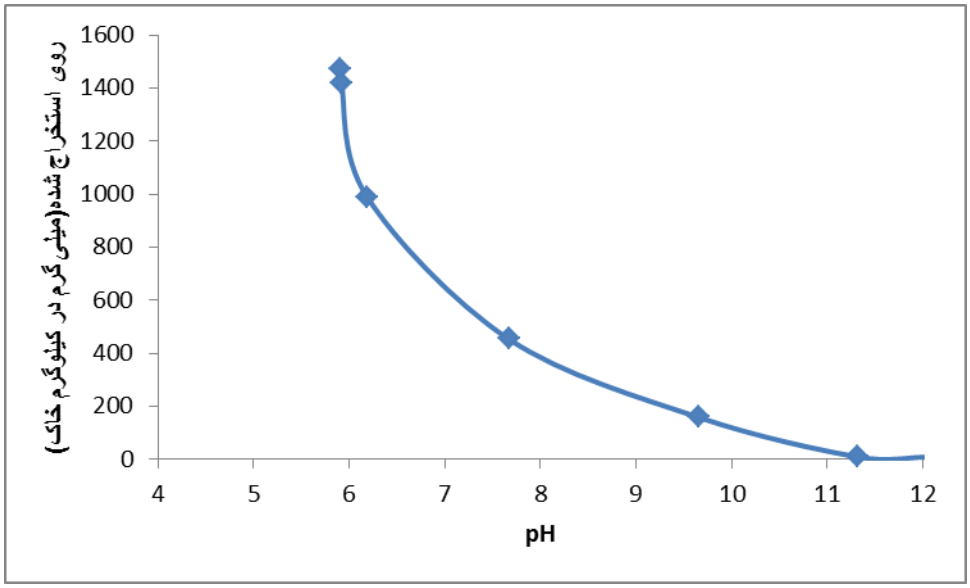
با توجه به شکل ۱ با افزایش غلظت لیگاند از ۰ تا ۵ میلی مولار، استخراج روی از خاک آلوده روندی افزایشی داشت. این موضوع به دلیل کمپلکس شدن روی با EDTA و در نتیجه افزایش حلالیت فازهای جامد روی بود.



شکل ۱- اثر غلظت لیگاند EDTA بر استخراج روی از خاک

اثر پی اچ بر حذف فلز روی:

طبق شکل ۲ با افزایش میزان پی اچ از ۵ تا ۱۲ استخراج فلز روی کاهش یافت. این موضوع نشان می‌دهد کارایی لیگاند EDTA در پی اچ های اسیدی بیش‌تر از پی‌اچ های قلیایی است. با افزایش پی‌اچ، این لیگاند تمایل زیادی به تشکیل کمپلکس با سایر کاتیونها، به ویژه با کلسیم را دارد و درنتیجه رقابت کلسیم با روی، استخراج روی کاهش می‌یابد. هم چنین در محیط‌های قلیایی، فلزات سنگین رسوب میکنند و از فاز محلول خارج می‌شوند.



شکل ۱- اثر پی‌اچ سوسپانسیون بر استخراج روی از خاک توسط لیگاند EDTA

منابع:

Dermont. G., Bergeron, M., Mercier, G., Richer-Lafleche, M., 2008. Soil washing for metal removal: a review of physical/chemical technologies and field applications. J. Hazard. Mater/ 152, 1_31.

Peters, R. W., 1999. Chelant extraction of heavy metals from contaminated soils. J. Hazard. Mater.66, 151_210.

Selim, H. M. and M. C. Amacher. 1996. Reactivity and Transport of Heavy Metals in Soils. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.

Forster, U. and G. T. W. Wittman. 1981. Metal Pollution in the Aquatics Environment. Springer-Verlag. Berlin.

Wang, G.Y., Zhang, S.R., Xu, X.X. Li, T., Li, T., Deng, O.P., Gong, G.S., 2014. Efficiency of nanoscale zero0valent iron on the enhanced low molecular weight organic acid removal pb from contaminated soil. Chemosphere 117, 617_624.

Akcil, A., Erust, C., Ozdemiroglu, S., Fonti, V., Beolchini, F., 2015. A review of approaches and tecniques used in aquatic contaminated sediments: metal removal and stabilization by chemical and biotechnological processes. J. Clean. Brod. 86, 24_36

Effects of EDTA Ligand on the extraction of Zn from a contaminated soil

[1]F. Kargar, [2]M. Hamidpour, [3]P. Abbaszade, [4]M. Rouhani

1-M.Sc. Student., Dept. of Soil Science, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, 2-Associate Professor., Dept. Soil Science, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, 3-Assistant Professor., Dept. Soil Science, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, 4-Assistant Professor., Dept. Analytical Chemistry, Vali-e-Asr University of Rafsanjan

Abstract**:**

One of the methods of decontaminating soil is using the extraction of metals by natural and synthetic ligands. In this study, EDTA ligand was used to remove Zn from a contaminated soil. The effect of various conditions such as EDT concentration and pH on the extraction of Zn from contaminated soil was investigated, too. The results showed that by increasing the concentration of ligand, extraction of zinc from soil increased. While, the extraction of Zn decreased by increasing soil pH. Our results showed that EDTA has a good potential to remove Zn from contaminated soils.

Keywords: Contaminated soil, Heavy metal, Ligand, Washing