View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Simorgh Research Repository

دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده بهداشت

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت محیط

عنوان:

بررسی رفتار جذب Cu^{+2} و Zn^{+2} توسط ورمی کولیت و کائولن از زه آب اسیدی معدن مس: مطالعه ایزوترم ها و سینتیک جذب

توسط : علی فارسی

اساتید راهنما :دکتر مجید آقاسی- دکتر عباس اسماعیلی

سال تحصیلی : ۱۳۹۷

چکیده

زمینه و هدف: سطح جهانی آلودگی محیطی به فلزات سنگین به دلیل پیشرفت سریع صنعت و به خصوص در کشورهای در حال توسعه به طرز نگران کننده ای بالا رفته است که پیامد این موضوع آلودگی زنجیره غذایی و گسترش بیماری های مهلک مرتبط با این فلزات است. این پژوهش با هدف بررسی حذف فلزات سنگین مس و روی از زه آب اسیدی معدن مس سرچشمه با استفاده از جاذب های معدنی ورمی کولیت و کائولن انجام شد.

روش کار: دراین مطالعه تجربی که در نیمه دوم سال ۱۳۹۶ در مرکز تحقیقات مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان انجام گرفت عوامل تاثیر گذار بر حذف فلزات مس و روی از زه آب اسیدی معدن مس، شامل دما، غلظت جاذب، زمان تماس، غلظت اولیه فلزات، اندازه ذرات و pH مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش ها در شرایط بهینه حذف روی زه آب اسیدی معدن مس سرچشمه رفسنجان توسط ورمی کولیت و کائولن آزمایش شد. آزمایش ها و نمونه برداری ها بر اساس روش های مندرج در کتاب استانداردهای آب و فاضلاب ویرایش بیست و یکم انجام شد.

یافته ها: شرایط بهینه در حذف Cu^{+2} با کاربرد جاذب ورمی کولیت در pH برابر ۵، اندازه ذرات ۰/۸–۰/۵ میلی متر، دمای ۳۵ درجه سانتیگراد، غلظت جاذب ۲۴ گرم بر لیتر و زمان تماس ۹۵ دقیقه حاصل شد و راندمان جذب بهینه برای نمونه های ساختگی و واقعی بترتیب ۹۳٪ و ۸۲٪ به دست آمد. شرایط بهینه در حذف Zn^{+2} با کاربرد جاذب ورمی کولیت در pH ۵، اندازه ذرات ۰/۸–۰/۵میلی متر، دمای ۳۵ درجه سانتیگراد، غلظت جاذب ۲۴ گرم بر لیتر و زمان تماس ۹۵ دقیقه به دست آمد و راندمان جذب بهینه برای نمونه های ساختگی و واقعی بترتیب ۸۵٪ و ۷۱٪ حاصل شد. شرایط بهینه در حذف Cu^{+2} با استفاده از جاذب معدنی کائولن درpH معادل ۵، اندازه ذرات معادل ۰/۸–۰/۵ میلی متر، دمای ۳۵ درجه سانتیگراد، غلظت جاذب ۲۴ گرم بر لیتر و زمان تماس ۹۵ دقیقه به دست آمد و راندمان جذب بهینه برای نمونه های ساختگی و واقعی بترتیب ۸۲٪ و ۶۵ ٪ بود. شرایط جذب بهینه Zn^{+2} با کاربرد جاذب معدنی کائولن درpH معادل ۵، اندازه ذرات معادل ۰/۸–۰/۵ میلی متر، دمای ۳۵ درجه سانتیگراد، غلظت جاذب ۲۴ گرم بر لیتر و زمان تماس ۸۰ دقیقه به دست آمد و راندمان بهینه جذب برای نمونه های ساختگی و واقعی به ترتیب ۸۱/۳٪ ۵۶٪ بود.

نتیجه گیری: جاذب های معدنی ورمی کولیت و کائولن قادر به حذف موثر یون فلزات مس و روی از زه آب اسیدی معدن مس هستند. ورمی کولیت قادر به حذف یون فلز مس از نمونه واقعی زه آب اسیدی معدن مس با راندمان موثرتری است.

کلمات کلیدی: فلزات سنگین، زه آب اسیدی معدن، ورمی کولیت، کائولن

Abstract

The global level of environmental pollution of heavy metals has been alarmingly rising due to rapid industrial progress, especially in developing countries. The consequence of this is the contamination of the food chain and the spread of fatal diseases associated with these metals. This research wascarried out with the aim of investigating the removal of heavy metals of copper and zinc from Sarcheshmeh acid copper mine drainage, using mineral absorbents of vermiculite and kaolinite.

In this experimental study, factors affecting the removal of copper and zinc metals from acid copper mine drainage, including temperature, adsorption concentration, contact time, particle size and pH were investigated. Experiments were carried out under optimal conditions from Sarcheshmeh acid copper mine drainage using vermiculite and kaolinite. The experiments were performed using techniques set forth in the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (٢١st Edition). Optimum conditions for removal of Cu + ٢ were achieved by application of vermiculite adsorbent at pH ٥, particle size ٠,٥-٠,٨ mm, temperature ٣٥ ° C, adsorbent concentration of ٢٤ g / l and contact time of ١٠٠ minutes. The optimum absorption efficiency for the synthetic and real samples were ٩٣٪ and ٨٢٪, respectively. Optimum conditions for Zn + ٢ removal were obtained by using Vermiculite adsorbent at pH ٥, particle size ٠,٥-٠,٨ mm, temperature ٣٥ ° C, adsorption concentration of ٢٤ g / l and contact time of ١٠٠ minutes, and optimum absorption efficiency for the synthetic and real samples were ٨٥٪ and ٧١٪, respectively. Optimum conditions for the removal of Cu + ٢ were obtained by using kaolinite at pH ٥, particle size of ٠,٥-٠,٨ mm, temperature ٣٥ ° C, adsorbent concentration of ٢٤ g / l and contact time of ١٠٠ minutes. The optimum adsorption efficiency for the synthetic and real samples was ٨٢٪ and ٦٥% respectively. Optimum adsorption conditions of Zn + ٢ were determined using Kaolinite at pH ٥, particle size of ٠,٥-٠,٨ mm, temperature ٣٥ ° C, adsorbent concentration of ٢٤ g / l and contact time of ١٢٠ minutes, and optimum adsorption efficiency for the synthetic and real samples were ٨٣٪ and ٥٦٪, respectively. solotion pH and in the next step, adsorbent concentration played a significant role in the process of ion adsorption of copper and zinc metals from the synthetic and the real sample. At pH = ٥ and above, the adsorption efficiency rises as the H^{+} ion decreases and, consequently, decreases the competition of these ions with cations to occupy vacant free adsorption sites. The high concentration of adsorbents due to the increase in the number of adsorption sites and the increase of the pH of the solution greatly increases the efficiency of the adsorption process. Due to the fact that the adsorption is carried out uniformly on a monolayer surface, the adsorption process is followed by the Langmuir isotherm.

Conclusion: Vermiculite and kaolinite are able to effectively remove copper and zinc metals from the acid copper mine drainage. Vermiculite is able to remove copper ion from the real sample of acid copper mine drainage with higher efficiency.

Keywords: Heavy metals; Acid mine drainage; Vermiculite; Kaolinite.

Kerman University of Medical Sciences

Faculty of Health

In partial fulfillment of the requirements for the degree MSc

Title

Adsorption behavior of Cu (II) and Zn (II) onto vermiculite and Kaolinite from acid copper mine drainage: isotherms and kinetic study

By:
Ali Farsi

Supervisors:
Dr. Majid Aghasi
Dr. Abbas Esmaeili

۲۰۱۷-۲۰۱۸