

农村发展—生态资源环境

沸石粉对溶液中铜的吸附性能研究

李见云¹, 郑宾国^{2,2}, 化全县³, 刘军坛⁴, 冉桂花⁴

1. 郑州航空工业管理学院
- 2.
3. 郑州大学化工与能源学院
4. 郑州航空工业管理学院土木建筑工程学院

摘要:

沸石粉是广泛用来控制和修复重金属污染土壤的无机材料, 为了探究沸石钝化重金属Cu²⁺的作用机理, 笔者通过批次振荡试验研究了沸石粉吸附溶液中Cu²⁺的热力学和动力学过程。结果表明, 等温吸附过程极显著遵循Langmuir和Freundlich方程, 沸石粉中Cu²⁺的最大吸附容量为3.839 g Cu/kg, 为优惠型吸附。吸附动力学极显著符合Lagergren准二级、Elovich和双常数方程, 为快速吸附过程, 吸附速率主控步骤为液膜扩散。 $\Delta G < 0$, $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$, 表明沸石吸附溶液中Cu²⁺的过程为自发吸热熵推动反应。

关键词: 动力学

Adsorption Characteristics of Copper in Water Solution onto Zeolite

Abstract:

Zeolite is an extensively used inorganic material for control and remediation of heavy metal contaminated soil. In order to explore the passivation mechanism of Cu²⁺ by zeolite, the batch experiments were conducted to investigate adsorption thermodynamics and kinetics characteristics of Cu²⁺ in water solution onto zeolite. Results showed adsorption equilibrium data were well significantly fitted by Langmuir and Freundlich isotherms, and the process belonged to favorable adsorption. The theoretical saturated capacity was 3.839 g Cu/kg. Lagergren's pseudo-second-order, Elovich and two-constant kinetic models were found to best represent the adsorption data, which was a rapid adsorption process. Kinetic analysis demonstrated the film liquid diffusion process was the essential rate-controlling step. Positive ΔH , ΔS and negative ΔG indicated the adsorption was spontaneous, endothermic and entropy driven.

Keywords: kinetics

收稿日期 2011-02-15 修回日期 2011-03-02 网络版发布日期 2011-06-13

DOI:

基金项目:

土壤与农业可持续发展国家重点实验室开放基金项目

通讯作者: 化全县

作者简介:

作者Email: huaqx@zzu.edu.cn

参考文献:

- [1] 陈晨. 添加秸秆对污染土壤重金属活度的影响及对水体重金属的吸附效应 [D]. 扬州: 扬州大学, 2008.
- [2] Brun L A, Maillat J, Hinsinger P. Evaluation of copper availability to plants in copper contaminated vineyard soils [J]. Environmental Pollution, 2001, 111(2): 293-302.
- [3] 陈寒松, 刘丽娜, 黄巧云, 等. 堆肥修复土壤金属污染研究进展 [J]. 应用与环境生物学报, 2008, 14(6): 898-904.
- [4] Kumpiene J, Lagerkvist A, Maurice C. Stabilization of As, Cr, Cu, Pb and Zn in soil using

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(635KB)
- [HTML全文]
- 参考文献[PDF]
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 动力学

本文作者相关文章

- 李见云
- 郑宾国
- 化全县
- 刘军坛
- 冉桂花

PubMed

- Article by Li,J.Y
- Article by Zheng,B.G
- Article by Huo,Q.X
- Article by Liu,J.T
- Article by Dan,G.H

- amendments: A review [J]. Waste Management, 2008, 28(1): 215-225.
- [5] 王立群, 罗磊, 马义兵, 等. 不同钝化剂和培养时间对Cd污染土壤中可交换态Cd的影响 [J]. 农业环境科学学报, 2009, 28(6): 1098-1105.
- [6] 王立群, 罗磊, 马义兵, 等. 重金属污染土壤原位钝化修复研究进展 [J]. 应用生态学报, 2009, 20(5): 1214-1222.
- [7] Shi W Y, Shao H B, Li H, et al. Progress in the remediation of hazardous heavy metal-polluted soils by natural zeolite [J]. Journal of Hazardous Materials, 2009, 170(1): 1-6.
- [8] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
- [9] 马万山, 杨莹琴, 马彦. 多孔质沸石颗粒对Zn²⁺离子的吸附特性研究 [J]. 矿产综合利用, 2003, 6: 14-17.
- [10] 许秀云, 蔡玉曼. 改性沸石对重金属离子竞争吸附特性研究 [J]. 地质学刊, 2010, 34(1): 92-97.
- [11] 赵启文, 张兴儒, 屠兰英, 等. 斜发沸石对锌冶炼废水中重金属离子的吸附研究 [J]. 青海大学学报 (自然科学版), 2009, 27(6): 1-4.
- [12] 谢忠雷, 董德明, 赵晓松, 等. 草甸黑土对铜镍铅砷的吸附特征 [J]. 吉林大学自然科学学报, 2000, 4: 99-101.
- [13] 李鑫, 曾庆轩, 冯长根, 等. 离子交换纤维对偏二甲肼的吸附性能 [J]. 过程工程学报, 2006, 6(1): 23-27.
- [14] Poyet S, Charles S. Temperature dependence of the sorption isotherms of cement-based materials: Heat of sorption and Clausius - Clapeyron formula [J]. Cement and Concrete Research, 2009, 39(11): 1060-1067.
- [15] 黄维华, 苏会东. D001大孔树脂吸附Co²⁺离子的动力学与热力学研究 [J]. 沈阳理工大学学报, 2008, 27(5): 87-90.

本刊中的类似文章

1. 饶伟, 王慎阳, 刘芳, 王代长. 几种磷矿粉中磷和钙溶出动力学特性[J]. 中国农学通报, 2007,23(11): 224-224
2. 谢三都 陈荔红 郑宝东. 臭氧对鲢鱼鱼丸贮藏过程品质影响的研究[J]. 中国农学通报, 2009,25(17): 31-35
3. 刘焕奇. 赛啦唑麻醉对犬血流动力学及内皮依赖性血管调节机制的影响[J]. 中国农学通报, 2009,25(12): 6-9
4. 魏明, 杨超英, 姜绍通, 罗建平. 继代周期对霍山石斛类原球茎悬浮培养动力学的影响[J]. 中国农学通报, 2008,24(09): 43-47
5. 林向阳 张丽晶 Roger Ruan 叶南慧 朱榕壁 吴佳. 茶叶真空微波干燥特性及动力学模型[J]. 中国农学通报, 2010,26(22): 65-70
6. 赵兴联 姚冠新. 西部-东部人才需求-供给模型及其动力学分析[J]. 中国农学通报, 2010,26(21): 455-458
7. 任玉兰 王瑾 谭荣欣 邵艳秋. 壳聚糖锰配合物的吸附动力学[J]. 中国农学通报, 2010,26(15): 93-96
8. 赵首萍, 张瑞麟, 徐明飞, 郑纪慈. 不同基因型小白菜硝酸盐积累量差异研究[J]. 中国农学通报, 2009,25(21): 173-179
9. 沈荔花, 李国庆, 戎红, 于翠平, 林文雄. 入侵植物加拿大一枝黄花对小麦光合生理的影响[J]. 中国农学通报, 2009,25(14): 252-255
10. 李伟光, 辛吉武, 刘银叶. 利用系统动力学模型通过选择定植期最大化香蕉种植收益[J]. 中国农学通报, 2008,24(12): 528-530
11. 张秀清 方晓华 杨国伟 孙君社^①. 烟草细胞培养生产辅酶Q10的动力学研究[J]. 中国农学通报, 2004,20(4): 44-44
12. 刘国瑛, 柴玉鑫, 魏丹丹, 王进军. 赤拟谷盗乙酰胆碱酯酶生化及毒理学特性研究[J]. 中国农学通报, 2006,22(12): 303-303
13. 赵伟 杨瑞金 张文斌 华霄. 高压脉冲电场与温和热对液态蛋协同杀菌动力学和工艺研究[J]. 中国农学通报, 2010,26(16): 48-52
14. 刘双营¹, 李彦娥¹, 赵秀兰^{1,2,3}. 不同品种烟草镉吸收的动力学研究[J]. 中国农学通报, 2010,26(3月份05): 257-261
15. 曲志娜, 郑增忍, 赵思俊, 邹明, 路平, 李存金, 谭维泉, 孙晓亮. 土霉素在大菱鲆体内药代动力学及残留消除规律研究[J]. 中国农学通报, 2008,24(10): 559-563