



[校园快讯](#)
[人才培养](#)
[科学研究](#)
[学术交流](#)
[社会服务](#)
[青春](#)
[光影](#)
[网视](#)
[悦读](#)

首页 > 新闻 > 科学研究 > 正文

我校在矿山环境常见硫化铁矿物与砷相互作用过程研究中获进展

2021-09-01 07:54 资源环境学院 子桓 我要评论 0 扫描到手持设备 字号:

核心提示: 近日, 我校资源与环境学院邱国红教授课题组借助XPS和XAFS光谱等技术, 同时采用自由基捕获剂定性明确了环境条件下常见硫化矿物毒砂矿和黄铁矿表面OH•和H₂O₂等活性氧物种的生成途径及对毒性元素As(III)氧化与迁移转化过程的影响。

南湖新闻网讯(通讯员 子桓) 近日, 我校资源与环境学院邱国红教授课题组借助XPS和XAFS光谱等技术, 同时采用自由基捕获剂定性明确了环境条件下常见硫化矿物毒砂矿和黄铁矿表面OH•和H₂O₂等活性氧物种的生成途径及对毒性元素As(III)氧化与迁移转化过程的影响。相关成果分别以“Synergistic oxidation of dissolved As(III) and arsenopyrite in the presence of oxygen: Formation and function of reactive oxygen species”和“Solar irradiation induced oxidation and adsorption of arsenite on natural pyrite”为题在Water Research发表。

具有高毒和强致癌特性的非金属元素砷(As)广泛分布于自然环境中。As的毒性和迁移能力与其存在形态密切相关, 如As(III)毒性和迁移能力均高于As(V)。除了地质活动, 采矿和冶炼等人为活动是导致As污染的重要原因。As与硫(S)的地球化学性质相似, 其可以较高含量赋存于硫化矿物及其伴生矿中, 如毒砂矿中As含量(质量百分比)可高达45%。在尾矿和废弃矿床中, 这些含As硫化矿物氧化溶解过程中会伴随As的氧化和释放, 造成矿山废水As污染, 同时影响周边水体及土壤环境与生态安全。因此, As(III)在矿山及其周边环境中的迁移转化过程一直以来都是环境科学和地球化学领域的研究热点。矿山环境中, 昼夜更替过程As、S和Fe的形态发生相应变化, 然而, 在开放有太阳光辐射的矿山环境中毒砂矿和黄铁矿与As的相互作用过程及机理尚不清楚。

作为矿山环境中常见的硫化矿物, 毒砂矿和黄铁矿表面存在的S缺陷位点及太阳光辐射均可导致OH•和H₂O₂等活性氧物种的生成, 进而影响As(III)的氧化与迁移转化过程。为明确毒砂矿和黄铁矿表面活性氧物种的生成途径及对毒性元素As(III)氧化与迁移转化过程的影响, 课题组借助XPS和XAFS光谱等技术和自由基捕获方法深入研究了有毒砂矿和黄铁矿参与的As(III)吸附过程与氧化机理。

在毒砂矿与溶解态As(III)相互作用过程中, 溶解氧促进了毒砂矿与溶解态As(III)的协同氧化。毒砂矿表面Fe(II)与溶解氧相互作用产生的活性氧物种OH•和H₂O₂促进了毒砂矿及溶解态As(III)的快速氧化生成As(V), 其进一步加速了毒砂矿氧化; 毒砂矿氧化溶解的Fe和S主要以Fe(II)和SO₄²⁻形态存在, 氧化生成的As(V)浓度随初始As(III)浓度的提高而增大。溶解态As(III)氧化速率在pH 3.0~7.0范围内随pH升高而逐渐降低。

今日推荐

狮子大爱伴君行: 2020年毕业典礼隆重举行
 2020年毕业典礼暨学位授予仪式组图
 【毕业季】毕业生返校日: 温暖涌动狮山
 【毕业季】生命的绽放: 万千纸鹤在这里翱翔
 风雨无阻! “异曲同工”工学院2020年现代农业
 华中农业大学师生青春告白祖国 立志强农兴农



新闻排行

- | 浏览 | 评论 |
|----|------------------------------------|
| 1 | 湖北省省长王忠林来校调研 |
| 2 | 2022“狮子山杯”足球赛(研究生)男足比赛揭 |
| 3 | 湖北省委副书记李荣灿来校调研 |
| 4 | 【特别关注】探寻那“524道尔顿”的神秘 |
| 5 | 我校农业资源与环境经济团队在能源转型、新冠 |
| 6 | 【师者】胡先文: 用真情托举学子青春梦 |
| 7 | 国家重点研发计划“长江中下游坡耕地红壤与 |
| 8 | 校领导班子召开2022年第9次调度会 |
| 9 | 严建兵教授荣获L. Stadler Mid-Career Award |
| 10 | 华中农业大学第九届教职工代表大会暨第十七届 |

推荐图片



定格青春 “我与校长
拍张照”



纸鹤与梦想齐飞翔

在pH 3.0条件下，毒砂矿的氧化速率会随初始添加As(III)浓度的增加而增大；当pH上升至5.0和7.0时，溶解态As(III)抑制了毒砂矿的氧化溶解。

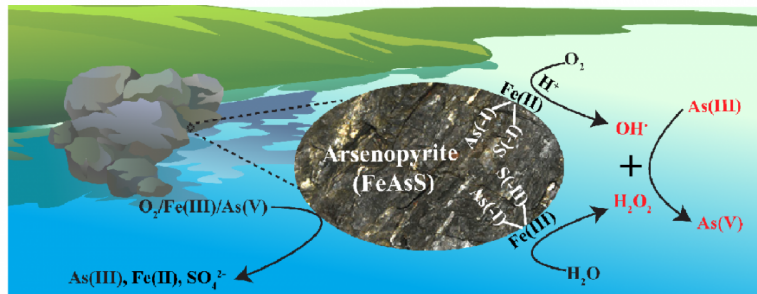


图1 有氧环境毒砂矿与As(III)相互作用机理示意图

在黄铁矿与As(III)相互作用过程中，太阳光辐射可加速黄铁矿表面活性氧物种的生成，从而促进黄铁矿表面吸附态As(III)的氧化。光照激发黄铁矿通过空位-电子对与H₂O和O₂反应产生的活性氧物种OH•、O₂•-和H₂O₂促进了As(III)氧化。光照也加速黄铁矿氧化释放Fe²⁺过程，释放的Fe²⁺可通过Fenton反应及被氧气氧化形成OH•和O₂•-。溶解氧的增加可显著提高活性氧物种的形成，从而促进As(III)的氧化。随着初始pH从5.0增加到9.0，累积OH•浓度降低，H₂O₂瞬时浓度增加。随着初始pH增加，As(III)氧化量增加。在弱酸性和中性环境，OH•对As(III)氧化起主要作用，而在弱碱性环境，H₂O₂对As(III)氧化起主要作用。氧化生成的As(V)部分可吸附在黄铁矿及新生成的铁氧化物表面。

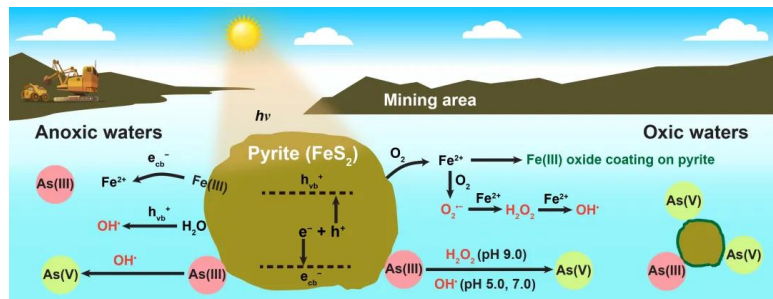


图2 太阳光辐射环境黄铁矿影响As(III)吸附与氧化过程示意图

以上研究结果丰富了硫化矿区As环境地球化学行为的认识，有望为矿区及周边地区As(III)污染防治提供针对性更强的理论指导。

两篇论文的第一作者分别为华中农业大学资源与环境学院的博士后刘立虎和博士生洪俊，通讯作者为邱国红教授；中国科学院地球化学研究所刘承帅研究员和宁增平副研究员提供了天然毒砂矿与黄铁矿并协助开展了相关工作。研究得到了国家自然科学基金(41877025, 42077133和42007127)、国家重点研发计划项目(2020YFC1808503)、国家级科技创新领军人才项目和西部之光基金与中国科学院前沿科学研究计划项目(QYZDB-SSW-DQC046)的资助。

论文链接：

<https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117416>

<https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117545>

审核人 邱国红



“钢铁长龙”毕业巡游
欢乐举行



吹响狮山号角：2021
年毕业典礼隆

推荐视频

相关阅读

关键词：[科学研究](#) [资源与环境学院](#) [地球化学](#)

[我校在针对前作施氮肥对后作生长季温室气体排放影响方面取得进展](#) 2022-01-17

[李召虎：持之以恒，坚持做有科学意义和应用价值的科研](#) 2021-12-15

[我校创制出抗稻曲病水稻新种质](#) 2021-12-03

[【学习六中全会】资环院资源环境信息工程系教工党支部开展主题党日活动](#) 2021-12-01

[【学习六中全会】资环学院党委理论学习中心组开展集中学习研讨](#) 2021-12-01

[我校在线参加2021中国农业农村科技发展高峰论坛发布会](#) 2021-11-19

[我校获NSFC-云南山东联合基金重点支持项目资助](#) 2021-11-19

[我校荣获2020—2021年度“神农奖”9项表彰](#) 2021-11-01

[【科技日报】提升抗逆能力 纳米生物技术给作物“强身健体”](#) 2021-10-28

[我校参与的研究成果入选“国家十三五科技创新成就展”](#) 2021-10-22

责任编辑：蒋朝常 肖嘉迅

[复制网址](#)

[打印](#)

[收藏](#)

5

67.1K

网友评论

已有 0 人发表了评论

您需要登录后才可以评论，[登录](#)|[注册](#)

[发表评论](#)

[关于我们](#) | [联系方式](#) | [加入我们](#) | [版权声明](#) | [友情链接](#) | [举报平台](#)

Copyright 2000-2005 HZAU ALL Rights Reserved

版权所有：华中农业大学

网站运营：党委宣传部(新闻中心)