二价锰异相氧化及锰氧化物异相成核机制获揭示

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15912.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

二价锰异相氧化及锰氧化物异相成核机制获揭示。中国科学院广州地球化学研究所矿物学与成矿学重点实验室刘晶、朱润良、何宏平等研究人员揭示赤铁矿晶面促进还原态二价锰（Mn(II)）氧化及锰氧化物异相结晶生长的微观机制。相关研究近日发表于《地球化学与宇宙化学学报》。论文主要实验数据在中国科学院广州地球化学研究所公共技术服务中心矿物结构与形貌分析平台完成测试。

地球系统中各种物理化学反应大多始于矿物的表/界面。矿物表/界面化学反应（电子转移、元素富集与释放、矿物生长与溶解等）本质上发生在矿物颗粒体相外的各个晶面。近年来，越来越多的研究发现矿物不同晶面的原子拓扑结构和物理化学性质是不同的，这使得不同晶面在离子的吸附与氧化还原、有机质的降解等反应中表现出显著差异。

在众多矿物——水界面反应中，矿物颗粒的异相成核与生长过程不仅影响着铁/锰氧化物等矿物组分的生物地球化学循环，也显著影响环境物质的赋存形态与归趋。异相成核生长主要受溶质浓度及溶解度变化的制约；根据矿物不同晶面的构-性差异进行推测：纳米颗粒的异相成核还将受基底矿物晶面结构的制约。当前，人们对基底矿物的晶面结构如何控制新矿物的异相成核与生长的认识还十分薄弱。

研究人员以锰氧化物在片状赤铁矿（暴露{113}和{001}晶面）和伪立方状赤铁矿（暴露{012}晶面）的氧化及结晶生长为例，从原子尺度揭示了Mn(II)的异相氧化及锰氧化物的异相成核生长机制。

研究结果表明：1）Mn(II)在赤铁矿表面的氧化及成核生长具有明显的晶面依赖性：SEM和TEM结果表明锰氧化物纳米纤维仅在六方片状赤铁矿的边面{113}生长，而无法在基面{001}生长；此外，伪立方状赤铁矿各个{012}面均能催化锰氧化物生长。2）Mn(II)氧化的晶面依赖性与Mn(II)对{012}与{113}晶面的亲和力高于{001}，以及在赤铁矿纳米片上边面{113}向基面{001}的体相电子转移有关。3）锰氧化物纳米纤维主要为水锰矿（γ-MnOOH）和黑锰矿（Mn_3O_4），它们的生长机制包括黑锰矿的异相成核、颗粒聚集生长、黑锰矿向水锰矿转化以及自催化氧化生长；4）赤铁矿可作为锰氧化物晶体的生长模板：锰氧化物纳米纤维的延伸方向与赤铁矿晶面呈特定角度；同时高分辨透射电镜结果显示赤铁矿与锰氧化物可在三维方向上实现近乎完美的晶格匹配。

该研究从原子尺度揭示了锰氧化物在赤铁矿晶面的异相氧化生长的晶面特异性及电子传递机制，厘清了锰氧化物结晶生长的微观机制，对认识矿物表面结构制约氧化/还原过程和晶体异相生长的机制具有重要启示。（来源：中国科学报朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.gca.2021.05.043

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：刘晶等 来源：《地球化学与宇宙化学学报》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发