
研究实现MAX相材料共价键亚层的结构编辑

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35214.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！

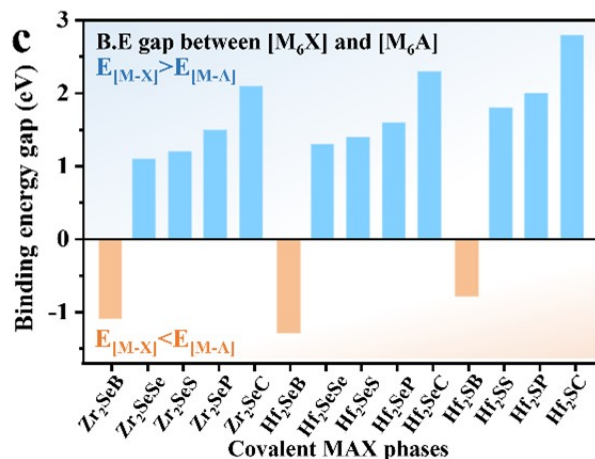
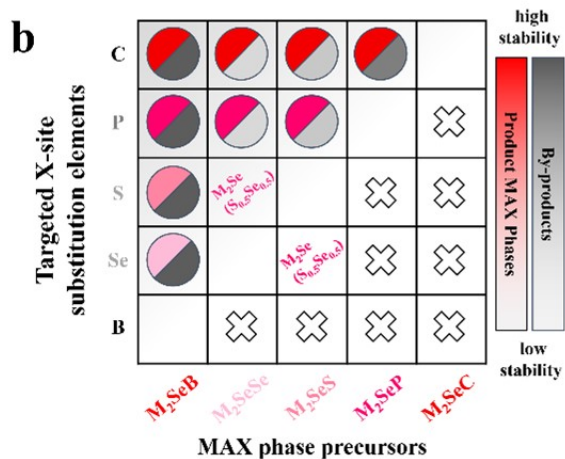
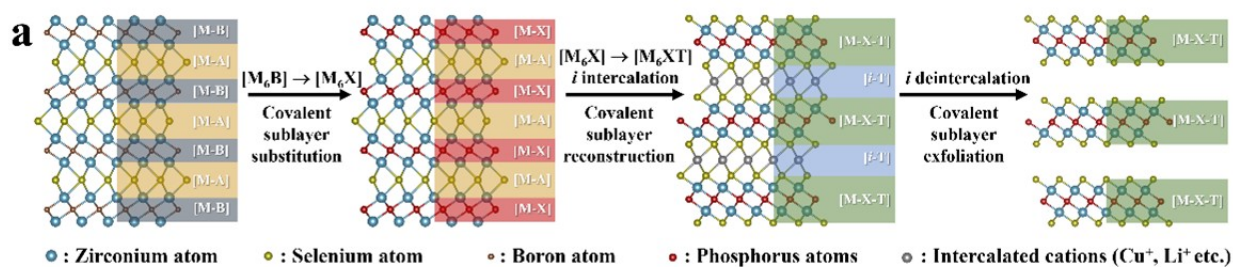
研究实现MAX相材料共价键亚层的结构编辑

。二维过渡金属碳化物和氮化物（MXene）凭借丰富的元素组成和可调的表面端基，在储能、催化、电磁干扰屏蔽等领域展现出潜力。MXene常规合成方法依赖于氢氟酸或路易斯酸熔盐刻蚀MAX相前驱体。该方法可选择性移除其中呈金属性质的A原子。但是，MAX相家族存在大量A位为非金属主族元素的成员。此类MAX相的结构特点是其M-A键与M-X键均表现为共价键结合，使得固有的刻蚀机制难以有效蚀除非金属A原子，因此现有方法无法将此类MAX相转化为二维MXene。

近日，中国科学院宁波材料技术与工程研究所黄庆团队发现，MAX相晶体结构中不同共价键亚层的反应活性存在差异。基于这一化学差异，该团队实现了MAX相中M-A与M-X两类共价键亚层的选择性结构编辑，并通过离子插层进一步得到系列新型二维纳米材料。研究发现：通过精确调控反应体系的总生成焓，可实现M-X亚层中X位非金属元素的可控替换，如从B到Se、S、P、C；通过在氧化-还原条件下对氧化价态较低的M-X亚层进行插层反应，可促使非范德华MAX相中A位的非金属原子如S、Se等重构为范德华层状材料的表面原子。通过上述结构编辑手段，团队获得了一类新型二维材料——前过渡金属硫属碳（氮）化物（TMXC）。TMXC晶格结构融合了MXene的典型特征与过渡金属硫属化物的特征。其中，X元素包括C、N、B、P、S、Se等。理论计算与实验结果证实，在MAX相衍生的二维TMXC材料中，M-X共价键亚层的X元素编辑调控了本征电子结构。

这一研究为共价键型三元层状化合物的结构编辑及其二维剥离开辟了新路径，有望在高温型电化学储能器件和高温催化等领域得到应用。

相关研究成果发表在《自然-合成》（*Nature Synthesis*）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。



从共价键MAX相到i-TMXC的结构编辑策略

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

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](https://www.iikx.com)转发