
科学家揭开电致变色薄膜不可逆奥秘

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15631.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！

科学家揭开电致变色薄膜不可逆奥秘。



智能窗户是氧化钨薄膜最有前景的应用之一。图片来源：日本东京科学大学/Joel Filipe

电致变色材料是可持续发展和节能的关键绿色技术之一，已经引起了学术界和工业界的兴趣。氧化钨是目前研究最广泛的电子材料之一，广泛应用于当今的智能窗户。一种流行的电化学方法是将小离子可逆插入电极材料中。因此，氧化钨薄膜可以通过在低电压偏压下调整锂离子的插入，使其颜色由透明变为深蓝色。

然而，锂离子插入并不总是可逆的。经过几个循环后，这些离子在薄膜中聚集并侵蚀电致变色效果。这反过来又会影响光学调制和长期耐用性。

在《应用表面科学》最近发表的一项研究中，来自日本东京科学大学和日本国家材料科学研究所的科学家们，合作定量评估插入锂离子的氧化钨薄膜的不可逆性。领导这项研究的东京科学大学

副教授Tohru Higuchi表示：首先，不可逆的Li₂WO₄形成与不可逆的锂离子俘获是否不同？第二，这些不可逆的成分能共存吗？常规措施无法区分这两种不可逆成分。因此，我们进行了定量研究，为这些问题提供了可靠的答案。

研究人员设计了一种结合原位硬x射线光电子能谱（HAXPES）和电化学测量的定量评估方法。HAXPES用于研究埋藏界面，而电化学测试用于检测腐蚀性能。锂离子的插入导致氧化还原反应，使钨离子的氧化态由W⁶⁺变为W⁵⁺。基于这一变化，HAXPES可以评估可逆锂离子和不可逆锂离子俘获。然而，用HAXPES评价不可逆的Li₂WO₄形成具有挑战性。

该研究的合著者、日本国家材料科学研究所的Takashi Tsuchiya解释了原因：Li₂WO₄中的W离子具有稳定的氧化态，因为它们以W⁶⁺形式存在。因此，HAXPES无法评价Li₂WO₄形成的不可逆性。相反，电化学测量可以区分。

为了进行电化学测量，研究人员在锂离子导电玻璃陶瓷（LICGC）平面上构建了一个基于Li_xWO₃的氧化还原晶体管。他们还构建了一个电化学电池，以氧化钨薄膜为半导体，LICGC衬底为电解质进行HAXPES测量。此外，他们还利用原位拉曼光谱来评估钨离子插入对Li_xWO₃结构的影响。他们成功地确定了钨离子插入引起的结晶度的增加。计算得到的不可逆钨离子、不可逆Li₂WO₄形成和不可逆钨离子俘获的比例分别为41.4%、50.9%和7.7%。（来源：中国科学报鲁亦）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.150898>

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：Takashi Tsuchiya 来源：《应用表面科学》

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