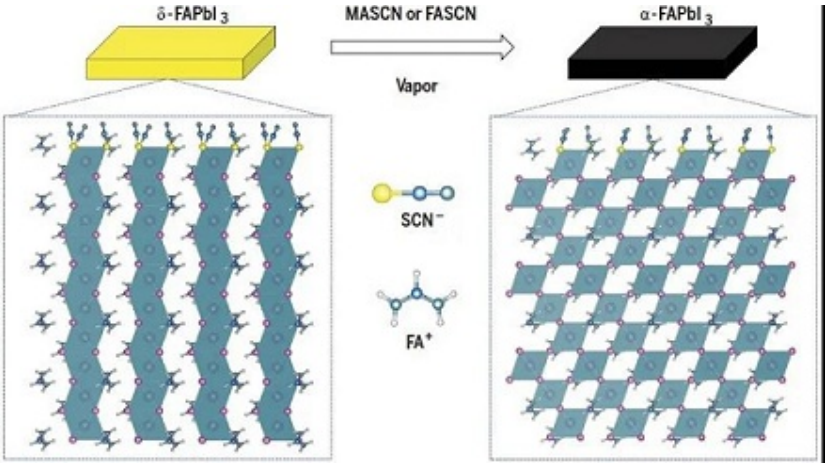
中外科学家破解钙钛矿稳定性难题

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/11349.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！

中外科学家破解钙钛矿稳定性难题。



有机气相辅助沉积技术分子动力学过程：（左）相FAPbI3面共享八面体结构（右）相FAPbI3角共享八面体结构 复旦大学信息科学与工程学院詹义强、郑立荣和瑞士洛桑联邦理工大学Anders Hagfeldt、Michael Graetzel团队合作，成功通过一种气相辅助生长方法实现了室温稳定的α-FAPbI3（黑相甲脒铅碘）钙钛矿材料，并且制备出了光电转换效率大于23%的高效稳定太阳能电池。相关研究成果10月2日在线发表于《科学》。 金属卤化物钙钛矿因其卓越的光电性能和低温制备工艺得到了广泛的关注，并被研制成太阳能光伏电池、发光二极管、激光器和光电探测器等。在过去的10年内，基于钙钛矿的太阳能电池，其功率转换效率也从起初的3.8%上升到近来的20%以上。 但此类材料的最大缺点就是热稳定性差，严重制约了其实际应用。其中甲脒铅碘钙钛矿(FAPbI3)因其良好的热稳定性和接近理想带隙等特点而备受瞩目，被视为最有潜力走向实用的材料之一。然而研究发现FAPbI3在室温下会从光活性的黑相（a相）转变成非光活性的黄相（d相），进而造成材料降解及电池性能衰减。因此，如何获得稳定的纯a-FAPbI3薄膜成为了钙钛矿太阳能电池研究领域的一个国际难题。 研究人员深入研究FAPbI3的相变机理，创新性地开发了MASCN（硫氰酸甲基铵）气相辅助生长技术。基于此项技术，能够在较低退火温度下（100 ° C）成功将FAPbI3从d相完全转化为a相，并保持长期稳定。 同时，研究人员借助分子动力学模拟，首次厘清了SCN-离子的作用机制：SCN-优先吸附于d相FAPbI3表面，由于Pb2+与S之间的强亲和力作用，SCN-取代了与Pb2+成键的I¯离子，将d相FAPbI3面共享八面体结构的顶层瓦解，并过渡到a相FAPbI3的角共享结构。顶层结构的转变形成模板化效应，自上而下，将d相FAPbI3完全转化为a相FAPbI3。由于表面SCN-跟Pb2+之间的强亲和力作用，形成了稳定的表面结构，约束了体a相FAPbI3。在500小时、85 ° C的加热老化实验测试中，该a-FAPbI3薄膜保持零衰减，呈现出卓越的热稳定性。 合作团队低温制备的FAPbI3钙钛矿太阳能电池的效率超过23%，并在最大功率点追踪500小时后，依然保持原有性能的90%以上，体现了其超高工作状态稳定性。 此外，复旦团队采用全低温制备工艺近期还成功在PET基材上制备了效率高

达20%的柔性太阳能电池，使得未来太阳能泛在利用成为可能，例如可以与建筑物、汽车车身等一体化集成，实现无处不在的太阳能清洁高效利用，与飞艇囊体和智能昆虫翅膀等柔性集成，实现飞行器和柔性智能机器人等的轻质高效自主供电。 实验测量表明，除了卓越的光伏性能，该材料也可以在低至0.75V的开启电压下实现电致发光，在未来大面积柔性显示、照明和可穿戴电子等领域也具有应用潜力。 专家表示，这项突破性研究成果为钙钛矿材料在高效轻质光伏电池、新型LED和其它光电器件系统等应用奠定了基础，对太阳能清洁能源的泛在利用、新型柔性大面积光电器件与系统、以及智能机器人自主供电等具有重要意义。（来源：中国科学报 黄辛）
相关论文信息：https://doi.org/10.1126/science.abb8985 、

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：詹义强等 来源：《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转发