青岛能源所揭示钙钛矿溶液的老化过程及解决方案

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8773.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！

青岛能源所揭示钙钛矿溶液的老化过程及解决方案

。在过去的十年里，钙钛矿太阳能电池技术高速发展，其最新的认证光电转化效率高达25.2%。推荐阅读：自然科学基金，钙钛矿太阳能电池的效率很大程度上取决于钙钛矿光活性层的结晶质量，这也是溶液法制备钙钛矿薄膜所需考虑的首要问题。

在溶液法制备钙钛矿薄膜前，需要一定的温度和搅拌来确保前驱体充分溶解，在将来的工业化生产过程中，这个过程可能更长。因此，需要钙钛矿前驱体溶液成分保持稳定。对甲胺铅碘单一体系，只要溶液体系足够密封，材料本身还是非常稳定的。而当溶液体系中甲胺和甲脒共存的情况下，溶液的衰变尤为明显，造成的结果是需要在每次做器件前配置新鲜的溶液，这不仅给器件研究工作带来了繁琐性，也带来了很大的不可控性，已成为限制钙钛矿器件发展的重要阻碍。

针对这一难题，中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员崔光磊和逄淑平研究组近期对钙钛矿前驱溶液的老化过程进行了深入研究。研究人员发现，在甲胺离子和甲脒离子的混合有机阳离子钙钛矿溶液中发生了明显的副反应，并找到了抑制这些副反应的解决方案，证明了提高钙钛矿前驱
溶液的稳定性是进一步提升电池光电效率和增强器件可重复性的关键。研究成果发表于*Chem*。

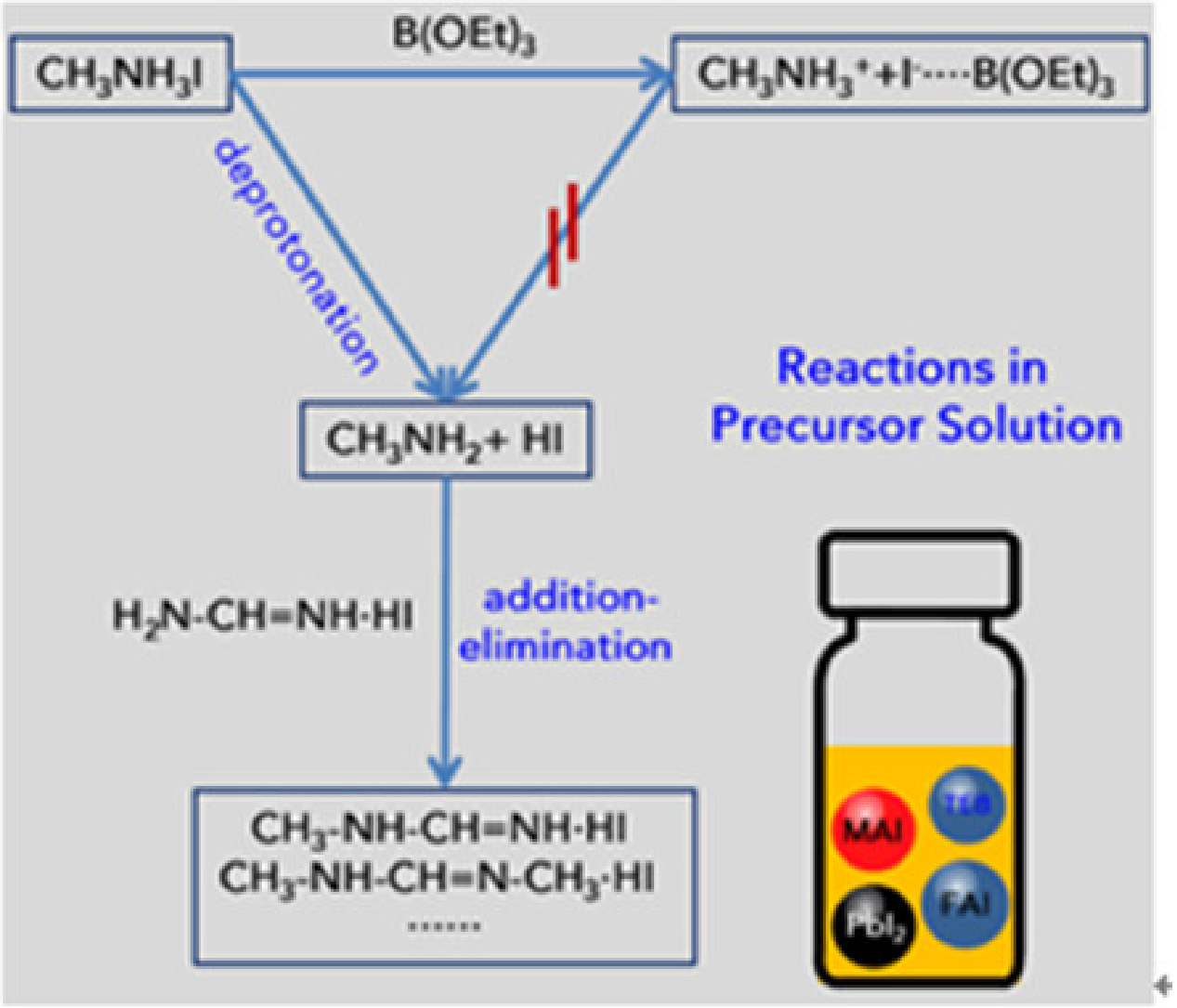
研究人员利用核磁共振技术跟踪溶液老化过程的成分变化，发现随着时间的延长，钙钛矿溶液中碘化甲胺和碘化甲脒的成分逐渐减少，随之出现了一些新的化合物，这在以前是未被发现的。他们最终确定了副反应产物的结构并揭示了其反应机理，实际上是碘化甲胺去质子化后，再与碘化甲脒发生的加成-消除反应。为了进一步印证结论的准确性，他们又通过化学手段合成了该类物质，具有相同的核磁信号。

发现问题的目的是为了解决这一问题，研究人员随之引入硼酸三乙酯到溶液中，利用硼的空轨道与碘化甲胺的碘离子相互作用，限制其去质子化，从而有效限制了进一步与碘化甲脒的加成-消除反应，达到了提高钙钛矿前驱体溶液稳定性的目的。硼酸三乙酯是一种常用的低沸点溶剂，在后续薄膜的加热过程中可以完全挥发，不会在钙钛矿薄膜中残留，这对制备高质量钙钛矿薄膜是尤为重要的。

此外，研究人员还研究了可能存在的其它副反应，如之前报道的溶剂分解生成二甲胺等，但是这类反应通常在非常高的温度下才能发生。在常规制备钙钛矿薄膜的过程中，甲胺和甲脒间的副反应是主要的，这也解释了在甲胺甲脒复合钙钛矿薄膜当中杂相很难被完全消除的原因。

该研究获得山东省人才工程、省杰出青年基金、创新研究院合作基金、国家优秀青年基金等的支持。

文章链接



图：利用硼酸三乙酯添加剂抑制钙钛矿溶液中的副反应。
研究团队单位：青岛生物能源与过程研究所

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转发