高介电常数、低损耗和强耐湿性电介质研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/35841.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！

高介电常数、低损耗和强耐湿性电介质研究获进展。

场效应晶体管是微电子技术的核心。构建具有高介电常数、低介电损耗和良好环境稳定性的聚合物复合介电材料，对于提升场效应晶体管的性能和可靠性至关重要。但是，传统的高介电常数掺杂材料，存在界面粗糙、易团聚、兼容性不足、损耗高和湿度敏感等问题。同时，由此产生的器件吸湿效应会导致介电性能不稳定，阻碍聚合物复合界面上载流子运输机制的理论研究。

前期，中国科学院福建物质结构研究所方伟慧课题组和黄伟国课题组，设计了Al_8大环掺杂材料，打破了聚合物介电常数和损耗之间的内在平衡。近期，以此为基础，为进一步设计合成兼具优异介电性能和环境稳定性的介电材料，研究团队提出了分子工程策略。

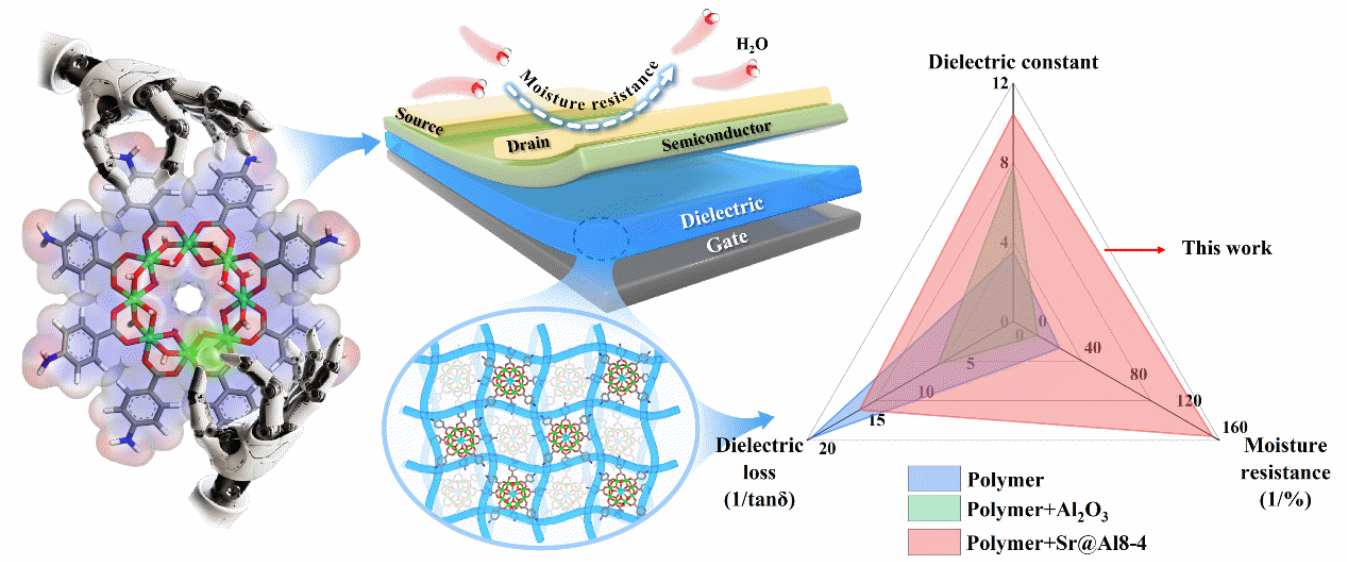
科研团队通过理论计算指导金属中心和大环表面配体工程，实现了可溶液加工的10种Al_8大环晶态材料的高效合成。将其作为掺杂剂制备的聚合物复合电介质材料的介电常数，比纯聚合物基质提高了3倍，具有较低的介电损耗，优于传统掺杂剂的抗湿性能。

材料的广泛应用表明簇在电子领域的普遍适用性，揭示了分子结构与电性能之间的构效关系，为领域发展奠定了理论基础。分子的可编程特性使科研人员能够同时设计金属工程和配体工程，协同提高材料的介电性能。同时，新开发的Al_8大环掺杂聚合物电介质表现出达749 MV/m的高电击穿强度，提高了电击穿强度和介电常数。该类Al_8材料制成的高性能复合电介质，展示出优异的耐湿性。

上述研究实现了介电常数、介电损耗和抗湿性能三者的平衡优化，证明了簇分子设计的优越性、通用性和普适性。同时，研究在构效关系分析中建立了连接可控合成-结构-性能间的桥梁，并提出了影响表面电子转移的潜在因素，以指导优异电学材料的开发工作。

相关研究成果发表在《德国应用化学》上。

论文链接



可溶液加工与可编程的Al_8大环用于先进电介质：兼具高介电常数、低损耗和强耐湿性

研究团队单位：福建物质结构研究所

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