
兰州化物所在离子液体研究方面取得系列进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22896.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！

兰州化物所在离子液体研究方面取得系列进展

。离子液体在室温附近呈液态，具有独特的阴阳离子结构、极低的饱和蒸气压和优异的润滑性能，被公认为是最具潜力的高性能液体润滑材料之一。离子液体内部的静电作用力较强、与商品润滑油的相容性差，且对金属具有腐蚀性，这限制了其作为润滑材料在航空航天、轨道交通和电子信息等领域的应用。

中国科学院兰州化学物理研究所研究员胡丽天团队长期致力于离子液体润滑材料的油溶性和功能性设计与应用研究工作，发展了系列油溶性质子型离子液体和新型抗腐蚀性功能离子液体材料。

研究人员通过增强氢键效应，利用简单的酸碱中和反应，开发了系列质子型油溶性离子液体。通过界面分析以及分子动力学模拟等手段，从离子液体在摩擦表面的分子构象层面，揭示了短碳链油溶性离子液体较长碳链离子液体润滑性能更优的润滑机理。相关成果发表在《应用表面科学》(Applied Surface Science)和《胶体与界面科学》(Journal of Colloid and Interface Science)上。

研究人员通过“自下而上”的结构设计方法，开发了一种结合柔性烷基链和刚性咪唑环结构的油溶性离子液体([C11-IM][DEHP])，在高载荷(400N)或极低浓度(0.1wt%)下，均表现出优于商品添加剂二烷基二硫代磷酸锌(ZDDP)及常见油溶性离子液体的摩擦学性能，极低的添加量在节约成本和满足降低润滑油脂中磷含量的环保要求方面具有显著优势。此外，研究人员通过对摩擦界面的深入分析，从摩擦界面电子转移角度，阐明了[C11-IM][DEHP]离子液体优异承载能力和极低有效浓度的作用机制。相关研究成果发表在《化学工程杂志》(Chemical Engineering Journal)上。

研究人员基于缓蚀机理，通过功能化结构设计，开发了系列新型抗腐蚀性功能离子液体，该系列功能离子液体作为润滑添加剂或润滑剂时均表现出优异的摩擦学性能和抗腐蚀性能。相关研究成果发表在《国际摩擦学》(Tribology International)、《分子液体杂志》(Journal of Molecular Liquids)和《摩擦学学报》上。

以上研究打破了传统油溶性离子液体对长烷基链的要求，丰富和发展了离子液体的油溶性理论体系，提出了基于缓蚀机理的抗腐蚀性离子液体功能化设计理念，为新型油溶性和功能性离子液体的结构设计提供了一种新策略。

以上工作得到科学技术部、国家自然科学基金委和中科院青年创新促进会等的支持。

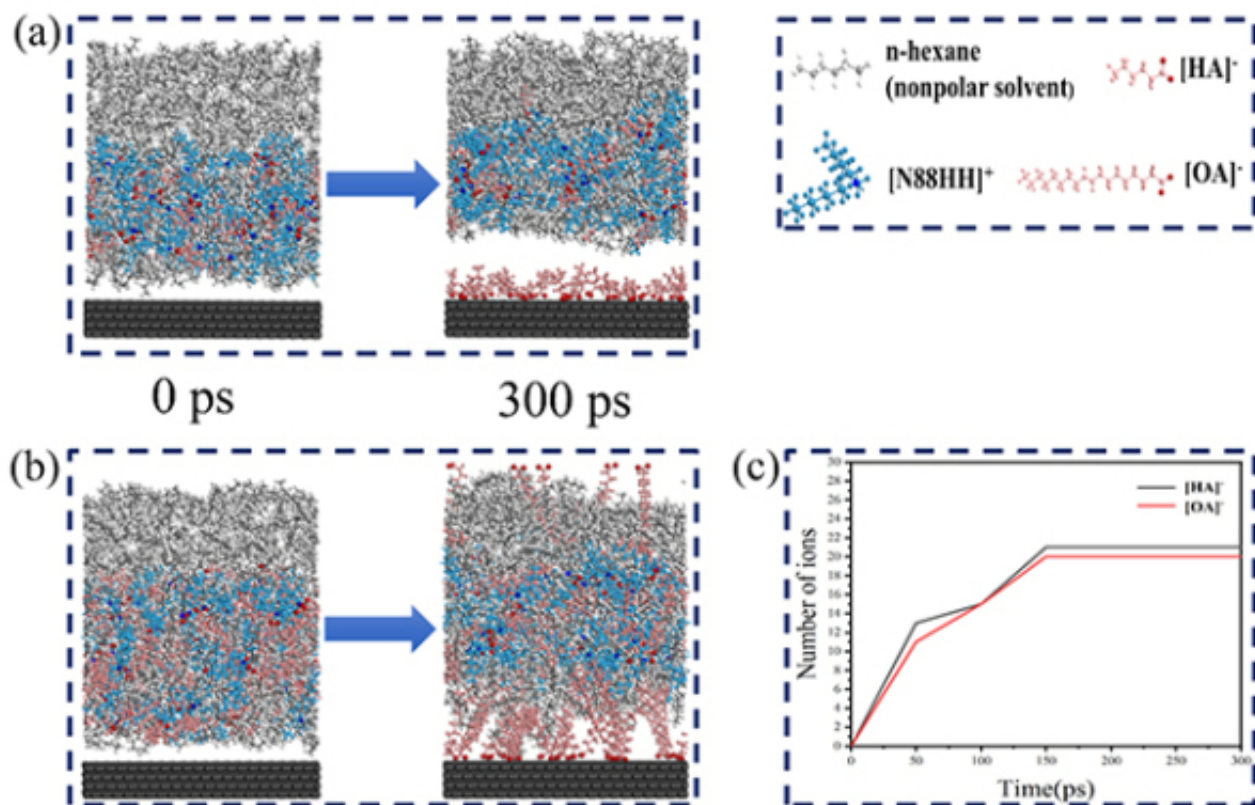


图1 不同烷基链长度的离子液体界面吸附行为

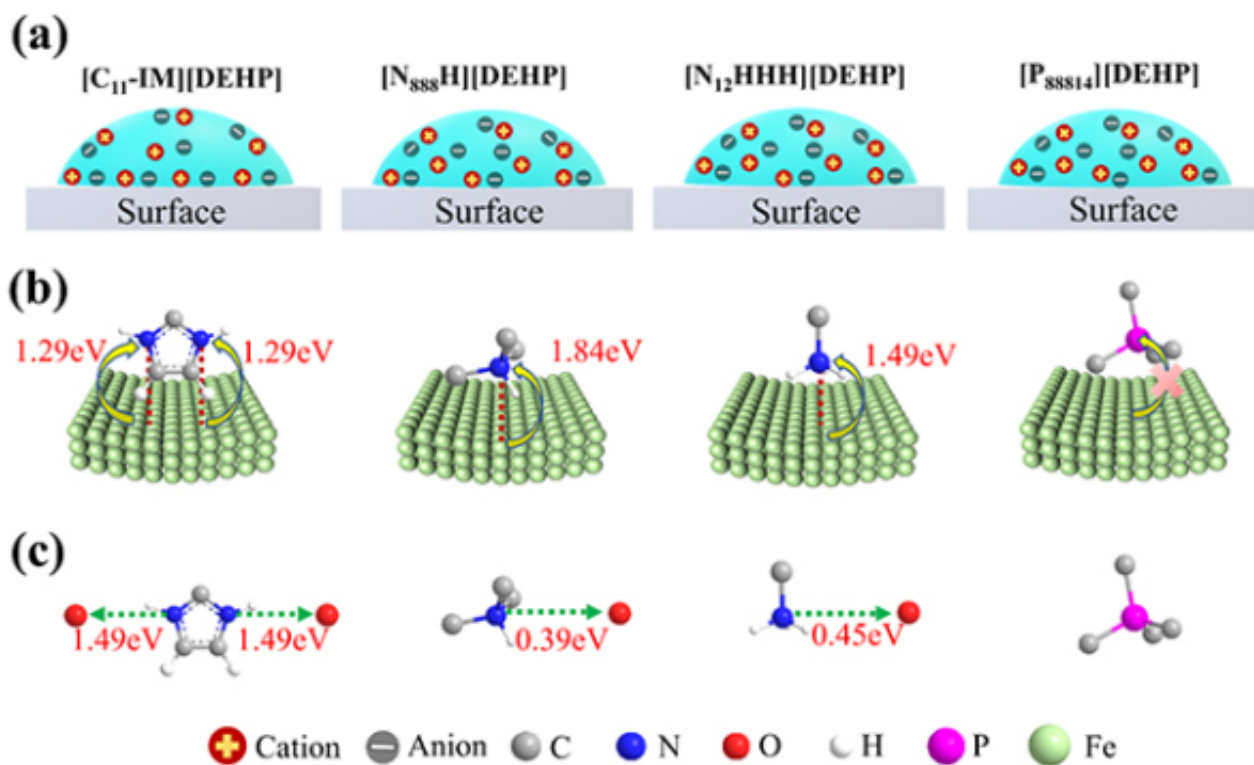


图2 离子液体在摩擦界面电子转移机制

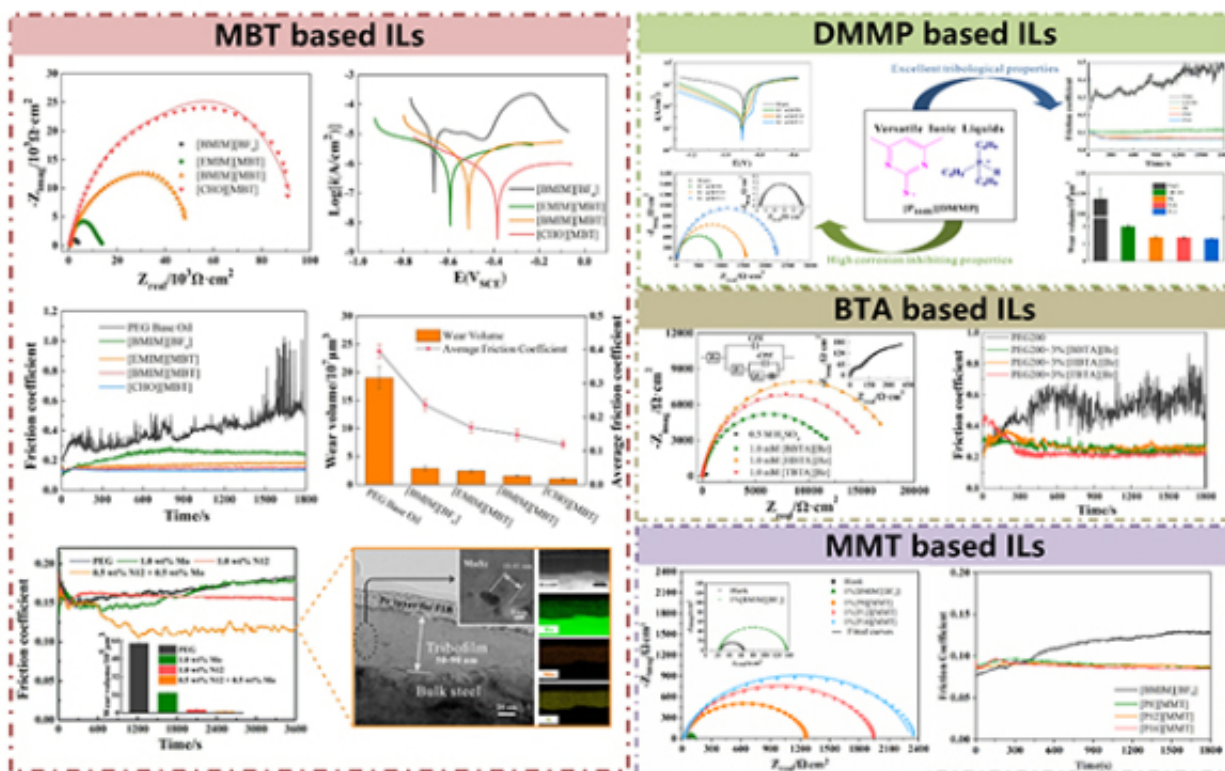


图3 系列功能离子液体的摩擦学性能与抗腐蚀性能

研究团队单位：兰州化学物理研究所

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