化学所在构筑超硬超韧水凝胶材料方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22085.html

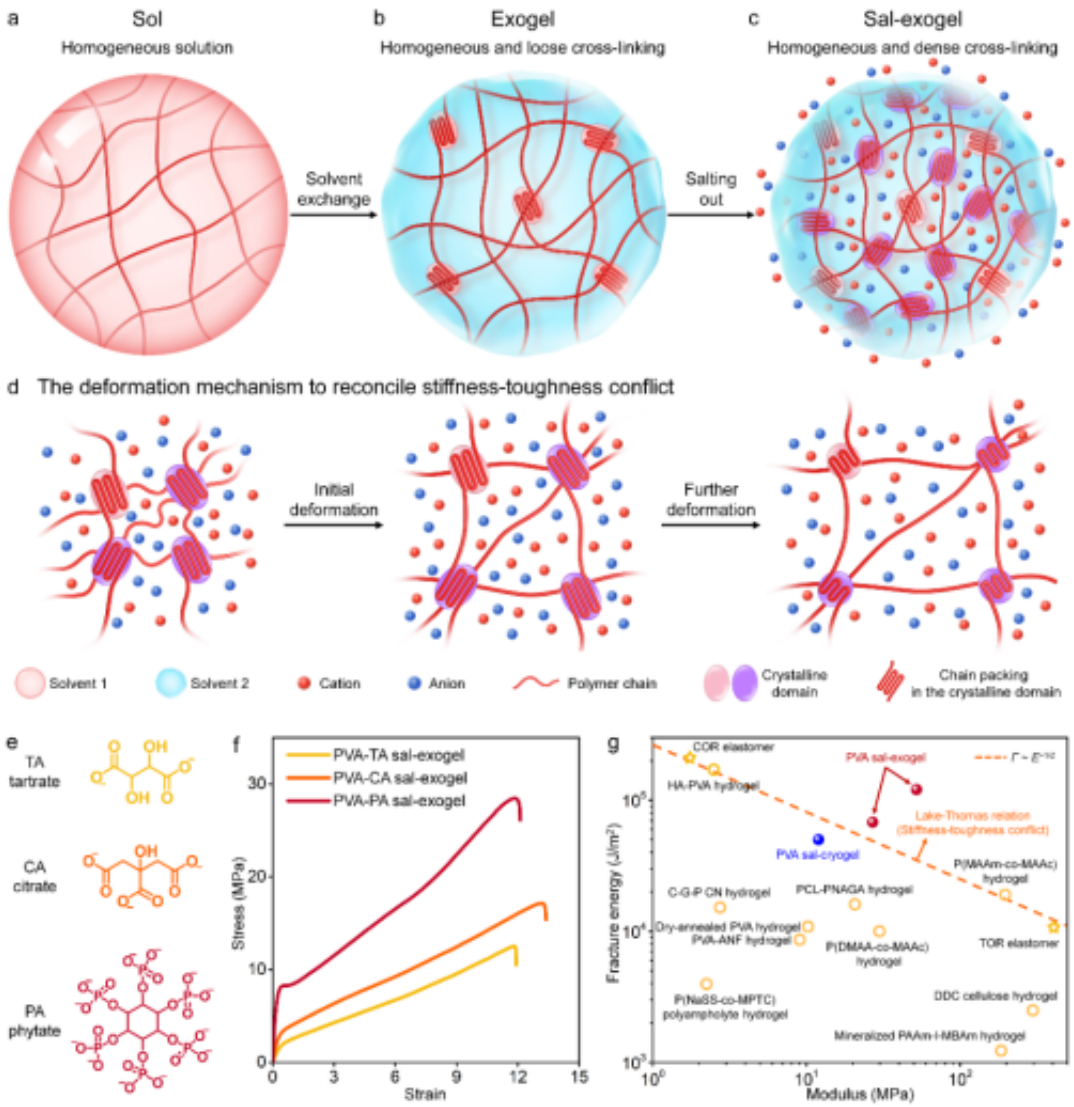
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

化学所在构筑超硬超韧水凝胶材料方面获进展。
作为与生物组织最接近的合成材料，水凝胶具有独特的软湿性和优异的生物相容性。然而，传统水凝胶的力学性能较弱，仅限于隐形眼镜、伤口敷料、药物递送载体等非承重用途。近年来，科研人员着重发展了水凝胶力学性能的提升策略，展现出其作为承重材料应用于人造支撑组织、软体机器人、制动器等领域的前景。作为承重材料通常需要水凝胶具备优异的综合力学性能如兼具高模量与高韧性。尽管当前已发展了多种力学性能增强策略如双网络结构和双交联模式等，但水凝胶的模量（E）与韧性（Γ）之间仍然存在权衡制约关系（$\Gamma \sim E^{1/2}$），两者难以同时提高，且无法满足承重材料的要求。因此，如何在水凝胶材料中融合高模量与强韧性仍是挑战。

中国科学院化学研究所高分子物理与化学实验室研究员邱东课题组提出了基于均匀动态交联设计的力学性能增强策略，通过同时触发并充分利用动态交联域（如晶域）的抗形变和耗能机制，实现了高模量与强韧性的兼容。该工作采用盐析辅助溶剂置换的方法，构筑了一类由均匀分布的高密度晶域交联的聚乙烯醇水凝胶（PVA sal-exogels）。在受力过程中，均匀分布的高密度晶域既能在小应变下抵抗形变保持完整，又能随着应变增加而逐渐熔融以耗散能量，从而实现了PVA sal-exogels模量（52.3 ± 2.7 MPa）和韧性（120.7 ± 11.7 kJ/m^2）的协同增强，调和了二者之间的固有制约关系，超越了此前报道的众多高性能水凝胶及弹性体材料。上述设计原则和策略可适用于多种高分子和盐离子的组合，为构筑承重用高性能水凝胶提供了新方法。

近日，相关研究成果发表在*Advanced Materials*上。研究工作得到国家自然科学基金和中科院的支持。

论文链接



基于均匀动态交联设计的增强策略以及PVA sal-exogels的力学性能

研究团队单位：化学研究所

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