
浙江理工大学构建微孔氢键-有机框架材料用于丙烯的高效捕集和分离

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14714.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！

浙江理工大学构建微孔氢键-有机框架材料用于丙烯的高效捕集和分离。近日，浙江理工大学材料科学与工程学院高俊阔课题组构建了一种活化后孔道中具有羧基功能位点的微孔氢键-有机框架材料，首次实现了氢键-有机框架材料对丙烯/丙烷的高效分离。

相关研究成果以A Microporous Hydrogen-Bonded Organic Framework for the Efficient Capture and Purification of Propylene为题，于2021年7月4日发表在Angewandte Chemie International Edition《德国应用化学》上。

丙烯（C₃H₆）是最重要的化工产品之一，是石油化工的主要原料（2016年全球产量超过1.2亿吨）。然而将丙烯从丙烯/丙烷（C₃H₆/C₃H₈）的混合物中提取出来是目前工业上最耗能的工艺之一，这主要是因为两种气体分子具有相似的分子尺寸和相近的沸点。采用多孔材料对气体分子进行吸附分离可有效降低能耗，为具有挑战性的C₃H₆/C₃H₈分离提供了一种新的选择。

氢键-有机框架材料（Hydrogen-bonded framework, HOF）作为一类新兴的晶态多孔材料，由有机配体分子通过氢键作用构筑形成多孔结构。与金属-有机框架（MOF）和共价-有机框架（COF）相比，HOF的结合作用相对较弱，但可逆性较强，可以通过简单的重结晶方法进行回收利用，表现出良好的溶液可加工性，在气体吸附和分离领域展现出广阔的应用前景。然而，现阶段HOF孔道尺寸和孔吸附位点的调节还面临较大挑战，在HOF中实现C₃H₆/C₃H₈的高效分离还非常困难。

在本研究中，浙江理工大学高俊阔教授与欧洲科学院院士、美国德克萨斯大学圣安东尼奥分校陈邦林教授，中山大学林锐标教授及太原理工大学李立博教授等团队合作，借助于晶体工程和溶剂诱导自组装的方式，报道了一种新型的孔道中裸露羧基的微孔HOF（称为HOF-16），实现了C₃H₆/C₃H₈混合物的有效分离。

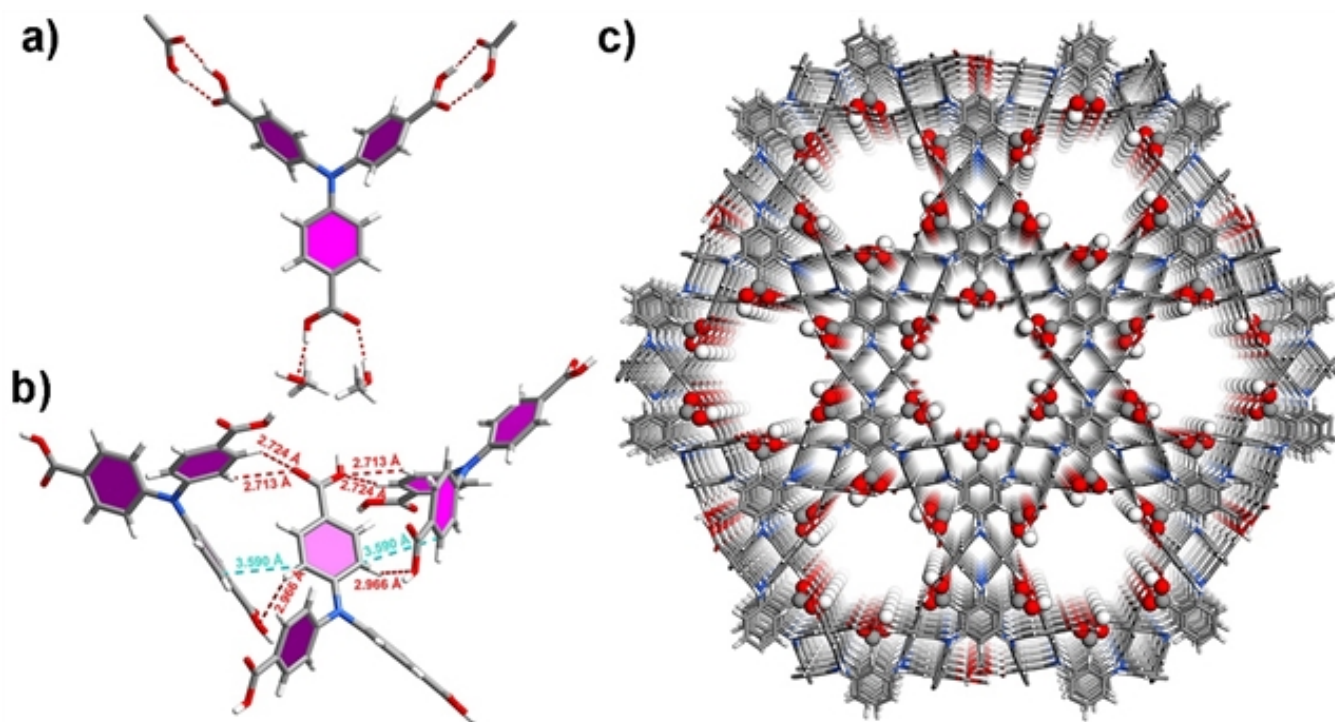


图1：HOF-16的晶体结构

通过在甲醇溶剂中进行重结晶，可以方便地获得20克级的HOF-16。在室温下活化3 h后，HOF-16孔道中与羧酸形成氢键的甲醇分子可有效除去，而主体框架完整保持（称为HOF-16a），表明该HOF结构的坚固性。与甲醇形成氢键的羧基在脱去甲醇后会裸露在孔道中，形成潜在的功能性羧基结合位点。

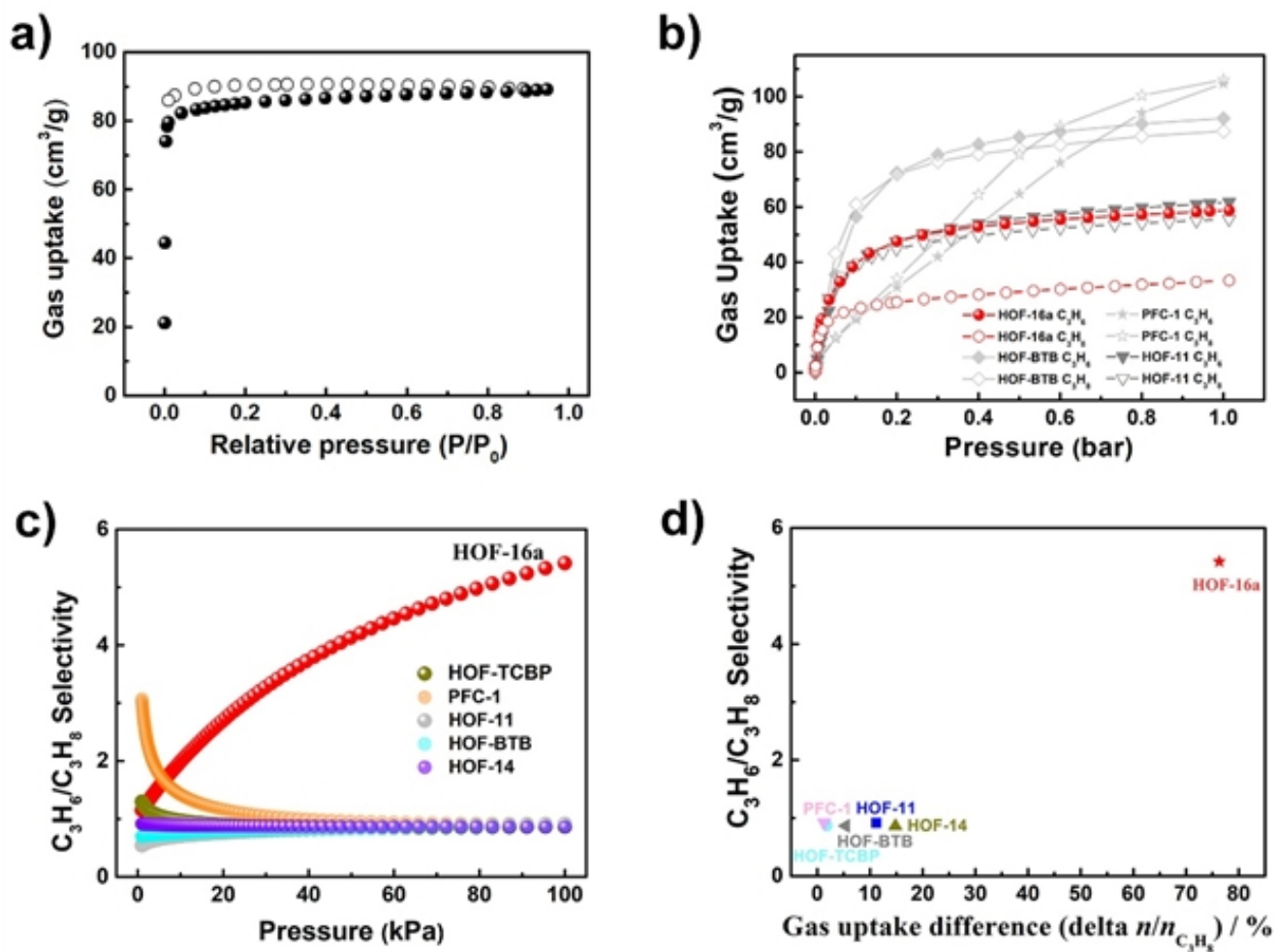


图2：HOF-16a 77 K氮气吸附曲线、丙烯/丙烷单组份吸附等温线、IAST选择性以及吸收差异性

气体吸附和分离结果显示，得益于合适的孔道尺寸和功能吸附位点形成的孔道限域效应，HOF-16a对C3H6/C3H8的选择性远优于一些典型的羧酸类HOFs。IAST计算结果显示HOF-16a对C3H6/C3H8混合气体的吸附选择性为5.4。密度泛函计算结果表明，合适的孔尺寸和孔道中羧酸位点的共同作用促使C3H6分子在孔道中形成高密度堆积，从而实现C3H6/C3H8的高效分离。此外，HOF-16在强酸和水中能长时间保持稳定性。

这项工作将为新型HOF材料的设计及其在气体分离中的应用研究起到一定的启发和指导作用。
(来源：科学网)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/anie.202106665>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：高俊阔等 来源：《德国应用化学》

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](http://www.iikx.com)转发