

福建物构所柔性金属有机框架功能材料研究取得进展

文章来源：福建物质结构研究所

发布时间：2014-04-15

【字号：小 中 大】

柔性金属有机框架材料（MOF）能够随客体分子灵活地变换其孔道结构及功能，在刺激响应型智能孔材料方面具有明显优势，如何系统地构筑以及修饰这类材料还面临着巨大的挑战，其中一个主要原因在于柔性的骨架结构在调控及修饰（包括前修饰以及后合成修饰）过程中容易变形或者坍塌。

在国家自然科学基金项目的支持下，中国科学院福建物质结构研究所结构化学国家重点实验室张杰课题组孙建科博士等利用半刚性的吡啶鎓盐配体易与金属离子配位形成一维环链的特点，借助大环互锁这种独特的策略制备了一系列金属有机框架材料。该系列材料均展现出一维纳米孔道，并且互锁的一维环链的角度随客体阴离子种类而变化，导致这类孔道呈现有规律的结构演化。研究发现该系列结构能发生晶体到晶体的相互转化，而且转化能在不同维度的框架中实现。此外，由于结构中引入了具有光活性的双烯键基团，能在光照的条件下实现 [2+2] 环加成反应，且这种反应恰好发生在互锁的一维环链之间。环合产生的环丁烷共价键取代了之前的超分子弱作用，从而加固了柔性的孔道结构。这一点在气体吸附方面表现得尤为明显，加固后孔材料的吸附性能得到了显著提升。值得注意的是，这也是首次利用 [2+2] 环加成反应加固MOF孔道结构，相关研究成果近期发表在欧洲化学杂志上 (*Chem. Eur. J.*, 2014, 20, 2488 - 2498)，并被期刊副主编在 *ChemistryViews* 以 *Soft Porous Frameworks* 为题对该研究成果进行了介绍。此外，该文还被德国应用化学杂志在 *Angewandte Spotlights* 中作为亮点介绍 (*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2014, 53, 2272 - 2275)。

近年来，张杰课题组在吡啶鎓盐分子设计合成与组装领域开展了深入系统的研究，发展了系列具有螺旋手性结构的吡啶鎓盐有机小分子，在固体状态下展示了良好的光活性以及有趣的螺旋转化现象 (*Chem. Commun.*, 2009, 59 - 61; *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2011, 50 1149 - 1153.)；通过引入额外的光活性基团，同时借助Cation- π 结构诱导策略，发现了目前最大的具有光机械效应的单晶材料，其尺寸已达到厘米级别 (*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2013, 52, 6653 - 6657.)；在固体材料光信息存储方面，发展了系列刺激响应的开关材料 (*Chem. Commun.*, 2012, 48, 10422 - 10424; *J. Mater. Chem.*, 2011, 21, 17667 - 17672; 2012, 22, 12212 - 12219; *J. Mater. Chem. C*, 2013, 1, 744 - 750.)，并首次获得了基于MOF框架的荧光非损伤读出材料 (*Chem. Commun.*, 2011, 47, 6870 - 6872.)。此外，借助于吡啶鎓盐带电荷易产生极性的特点开发了一系列新颖的孔材料，在选择性的客体识别、极性与非极性小分子的选择性吸附与分离方面具有潜在的应用前景 (*Chem. Commun.*, 2011, 47, 2667 - 2669; 2013, 49, 1624 - 1626, *Chem. Eur. J.*, 2009, 15, 11890 - 11897; 2012, 18, 1924 - 1931, *Selected as a Frontispiece paper*)。

[文章链接](#)

CHEMISTRY

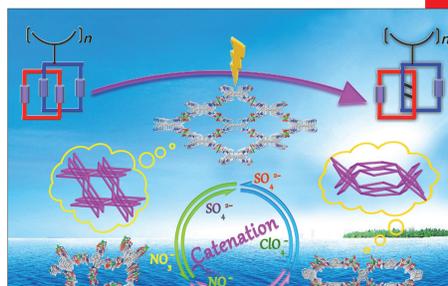
A European Journal

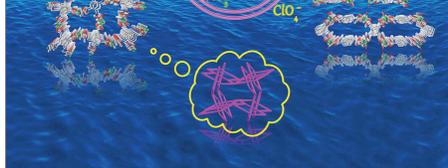
www.chemeurj.org

 A Journal of

 ChemPubSoc
 Europe

2014-20/9





A series of nanoporous frameworks ...

... with tunable pore metrics and functions has been prepared using a polycatenation approach. As described in the Full Paper by J. Zhang et al. on p. 2488 ff., these unique porous structures can interconvert through an anion-exchange process and can be post-synthetically photomodified, which resulted in a significant effect on the adsorption properties.

Supported by
ACES
WILEY-VCH

福建物构所柔性金属有机框架功能材料研究取得进展

打印本页

关闭本页