

您现在的位置: 首页 > 新闻动态 > 科研进展

## 福建物构所铝分子环配位组装取得新进展

更新日期: 2021-08-19

核工业在满足日益增长的能源需求同时,也面临着对放射性废料进行及时有效管理的挑战。碘放射性同位素( $^{129}\text{I}$ 和 $^{131}\text{I}$ )是核燃料后处理中主要的挥发性裂变产物,具有不稳定、易挥发的特点,将会对环境和人类健康造成巨大的危害。因此,开发成本低、吸附性能好、易于回收利用的新一代碘吸附剂对核安全、环境保护和公众健康至关重要。

近日,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健研究员和方伟慧研究员领导研究人员发展了一种基于配位驱动自组装策略,构建了一系列由不同尺寸的铝分子环配位组装的多孔异金属框架吸附剂,该系列材料实现了碘分子的逐步有序捕获。

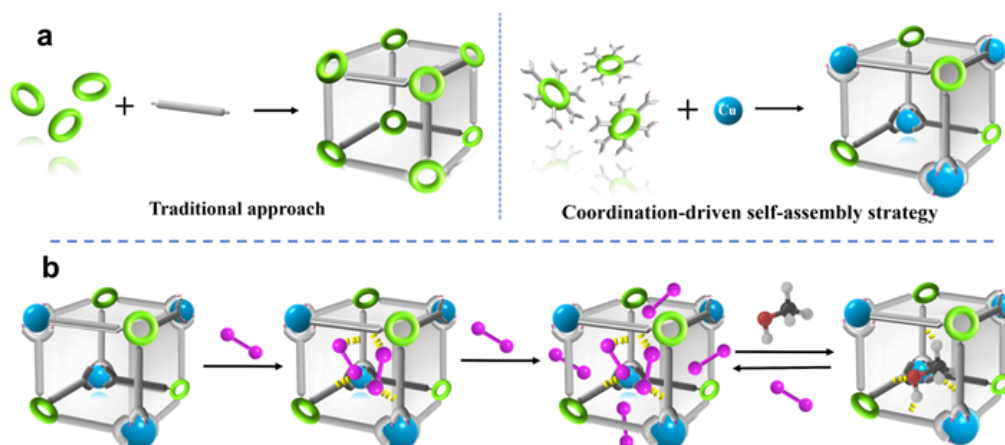


图: 铝(III)分子环的可设计组装及碘分子的分步有序捕获: (a) 构筑铝分子环基框架的传统方法与本文配位自组装方法的对比; (b) 异金属框架具有丰富的吸附位点, 实现了碘分子的分布有序捕获和释放。

研究人员首先设计合成了具有配位锚点(吡啶氮配位点)的铝分子环,然后根据软硬酸碱理论,引入第二种金属铜离子,进一步组装形成了基于 $\{\text{Al}_{10}\}$ 分子环的异金属框架。与传统的方法相比,这种配位自组装策略具有普适性,通过铜源的类型和调节剂的用量,可获得基于 $\{\text{Al}_8\}$ 和 $\{\text{Al}_{12}\}$ 等不同尺寸分子环构筑的异金属框架。该系列材料可以快速去除环己烷溶液中的碘,具有较高的去除率(98.8%)和较大的装载能力(555.06mg/g)。更重要的是,研究人员通过单晶X射线衍射证实了AIOC-85具有多种碘吸附位点有利于碘分子的逐步有序吸附:碘分子首先在氢键和 $\text{I}\cdots\pi$ 作用下进入框架的四棱柱形孔道(吸附位点I),随后碘分子通过氢键和 $\text{I}\cdots\text{I}$ 作用被吸附(吸附位点II和III)。此外,单晶X射线衍射证实框架中的碘分子可以被甲醇分子交换并重复使用。

该工作成功实现了铝分子环的配位组装和碘分子的逐步有序捕获,将为放射性元素捕获的新材料设计合成提供借鉴。该研究成果近期以Very Important Paper (VIP)的形式发表在《德国应用化学》(Angew. Chem. Int. Ed. DOI: 10.1002/anie.202107227),文章的第一作者是硕士研究生刘晨辉,通讯作者为方伟慧研究员和张健研究员。

此前,该团队在铝氧团簇领域也取得其他研究进展(J. Am. Chem. Soc. 2021, 143, 2325; Angew. Chem. Int. Ed. 2021, 60, 4849; Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 16735)。

(张健课题组供稿)

Copyright © 2000 - 2014 fjirsm. All rights reserved. 版权所有 | 闽ICP备0500344号

地址:福建省福州市鼓楼区杨桥西路155号(西河) 邮政编码:350002