福建物构所耐辐照离子交换材料去除放射性离子研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/2734.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！

福建物构所耐辐照离子交换材料去除放射性离子研究获进展。核能作为一种高效、清洁的新型能源越来越受到人们的重视。随着核电事业的发展，不可避免地产生了大量放射性废物。在放射性核废液中，铀(U)是高毒性的放射性核素，具有致癌性。在非锕系高释热裂变产物中，最危险的是铯(137Cs)和锶(90Sr)，它们的半衰期较长(137Cs，t1/2 ≈ 30 年;90Sr，t1/2 ≈ 29 年)，是核废液中β和γ射线的主要放射源，构成了高放废物处置前1000年最主要的释热危害，且具有生物毒性。因此，铀、铯和锶等放射性核素的有效富集、去除和回收对人类健康、环境保护和能源循环利用都具有十分重要的意义。

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研究员黄小荥课题组在“ 973 ”计划、国家自然科学基金项目和研究员冯美玲主持的国家自然科学基金面上项目、中科院海西研究院“ 春苗 ”人才专项等的资助下，致力于开发稳定性好、对放射性离子具有高效去除和富集能力的新型离子交换剂。在系列新型离子交换材料的设计合成、性能提升以及机理解释方面发表了一系列研究论文(J. Am. Chem. Soc. 2017, 139, 4314-4317;J. Am. Chem. Soc. 2016, 138, 12578-12585;Angew. Chem. Int. Ed. 2008, 47, 8623-8626;J. Mater. Chem. A 2018, 6, 3967-3976;J. Mater. Chem. A 2015, 3, 5665-5673)。

近日，该课题组与美国西北大学化学系Prof. Mercouri G. Kanatzidis合作，在高效去除、回收放射性离子研究方面取得新进展，报道了两例新的分别含有质子化的二甲胺和二乙胺阳离子的硫代锑酸镓化合物[Me2NH2]2[Ga2Sb2S7] · H2O (FJSM-GAS-1)和[Et2NH2]2[Ga2Sb2S7] · H2O (FJSM-GAS-2)。两例化合物具有相似的硫化物无机层结构，但因层间有机阳离子的不同，其离子交换性能有所差别。FJSM-GAS-1和FJSM-GAS-2对[UO2]2+、Cs+、Sr2+离子具有较高的离子交换容量(FJSM-GAS-1：qmU = 196 mg/g、qmCs = 164 mg/g、qmSr = 80 mg/g;FJSM-GAS-2：qmU = 144 mg/g)和快的交换平衡时间(FJSM-GAS-1：5 min;FJSM-GAS-2：15 min)，两个化合物在广泛的pH (2.9 – 10.5)范围内和在Na+、Ca2+、HCO3-干扰离子的存在下，对[UO2]2+离子仍然具有离子交换能力和优异的选择性，FJSM-GAS-1的分配系数KdU值可达到迄今铀吸附剂中的最高值6.06 × 10^6 mL/g。更为重要的是，吸附的[UO2]2+离子能够通过简单、便宜的方法洗脱，达到回收铀的目的。这些优势结合化合物易于合成和优良的耐β、γ射线辐照性的特点使得FJSM-GAS-1、FJSM-GAS-2在[UO2]2+、Cs+、Sr2+离子的吸附和分离方面具有潜在的应用价值。相关研究结果以Efficient Removal of [UO2]2+, Cs+, and Sr2+ Ions by Radiation-Resistant Gallium Thioantimonates 为题发表在《美国化学会志》(J. Am. Chem. Soc. 2018, 35, 11133-11140)上。

论文链接: 1 2 3 4 5 6

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