



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

## 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

文章来源: 福建物质结构研究所 发布时间: 2018-11-01 【字号: 小 中 大】

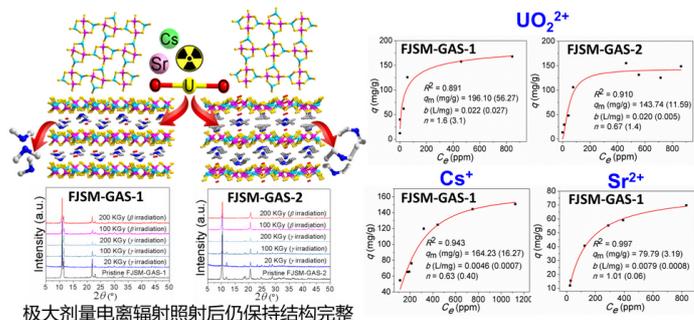
我要分享

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。在非铀系高释热裂变产物中, 最危险的是铯( $^{137}\text{Cs}$ )和锶( $^{90}\text{Sr}$ ), 它们的半衰期较长( $^{137}\text{Cs}$ ,  $t_{1/2} \approx 30$ 年;  $^{90}\text{Sr}$ ,  $t_{1/2} \approx 29$ 年), 是核废液中 $\beta$ 和 $\gamma$ 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荣课题组在“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. Mercuri 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镓酸镱化合物 $[\text{Me}_2\text{NH}_2]_2[\text{Ga}_2\text{Sb}_2\text{S}_7] \cdot \text{H}_2\text{O}$  (FJSM-GAS-1)和 $[\text{Et}_2\text{NH}_2]_2[\text{Ga}_2\text{Sb}_2\text{S}_7] \cdot \text{H}_2\text{O}$  (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 $[\text{UO}_2]^{2+}$ 、 $\text{Cs}^+$ 、 $\text{Sr}^{2+}$ 离子具有较高的离子交换容量(FJSM-GAS-1:  $q_m^{\text{U}} = 196$  mg/g,  $q_m^{\text{Cs}} = 164$  mg/g,  $q_m^{\text{Sr}} = 80$  mg/g; FJSM-GAS-2:  $q_m^{\text{U}} = 144$  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 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 干扰离子的存在下, 对 $[\text{UO}_2]^{2+}$ 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 $K_d^{\text{U}}$ 值可达到迄今铀吸附剂中的最高值 $6.06 \times 10^6$  mL/g。更为重要的是, 吸附的 $[\text{UO}_2]^{2+}$ 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 $\beta$ 、 $\gamma$ 射线辐照性的特点使得FJSM-GAS-1、FJSM-GAS-2在 $[\text{UO}_2]^{2+}$ 、 $\text{Cs}^+$ 、 $\text{Sr}^{2+}$ 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  $[\text{UO}_2]^{2+}$ ,  $\text{Cs}^+$ , and  $\text{Sr}^{2+}$  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



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

(责任编辑: 叶瑞优)

### 热点新闻

#### 中科院党组传达学习贯彻中央经...

中科院党组2018年冬季扩大会议召开

中科院与大连市举行科技合作座谈

中科院老科协工作交流会暨30周年总结表...

白春礼: 中国科学院改革开放四十年

《改革开放先锋 创新发展引擎——中国科...

### 视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【新闻联播】三北防护林工程区生态环境明显改善

### 专题推荐





© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们

地址：北京市三里河路52号 邮编：100864