

海水中铀的生物富集法

众所周知,铀是一种最重要的核原料,不少国家正在研究用各种无机和有机吸附剂来提取海水中的痕量铀,一些小规模的试验工厂正在设计和建造中。然而,由于海水中铀的浓度极低(约为0.003毫克/升),要从含有常量浓度的Na, Mg, Ca, Cl, Br等离子中选择性地吸附痕量铀,又要吸附容量高、吸附剂与海水长期接触时能保持足够的强度和稳定性,还要价格低廉等,因而寻找或合成这样一种理想的吸附剂,是一件相当困难的事情。鉴于此,海洋科技工作者在致力于开发无机和有机吸附剂的同时,还开展了海洋生物富集法回收铀的研究。

海洋中的某些生物,对海水中的痕量元素有很高的富集能力。研究表明,若干种绿藻、放线菌、细菌、酵母、真菌对铀的富集能力相当高。约有十来种微型藻类可以回收铀。其中以小球藻 *Chlorella regularis* 为最好。这种藻类对铀具有选择性吸收的性能,并且在0—30℃的温度范围内吸收不受温度的影响。海水中的Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺, NO₃⁻, SO₄²⁻离子对小球藻吸收铀没有什么影响,

但CO₃²⁻和PO₄³⁻离子有严重干扰,所以从海水中吸收铀需要在除去CO₃²⁻和PO₄³⁻离子的条件下进行。这种藻类还有一个有趣的现象。即用沸水处理藻体后,富集铀的能力可比生藻体高三倍,在6ppm浓度的铀溶液中,藻体内铀的富集量可达67200ppm。

能够富集铀的十多种放线菌中,以*Actinomyces levoris*和*Streptomyces viridochromogenes*的富集能力最高,它们几乎能从10ppm的铀溶液中定量回收铀,且吸收速度快,能在二分钟内吸收完毕,摄入菌体中的铀可以用EDTA溶液解吸。

上述藻体或菌体也可以固定在聚丙烯胺凝胶等载体上,这样,可象离子交换树脂那样用柱法吸附和解吸铀,每克吸附剂最高可吸收铀312mg,超过了离子交换树脂的吸附容量。吸附后的铀可用0.1MNa₂CO₃洗脱。这种生物体吸附柱在再生后可至少重复使用20次。

李兆龙编译自1983年(日)海洋科学15(11): 681。