

Název práce: Příprava sorbentů pro separaci $^{227}\text{Ac}/^{223}\text{Ra}$ na bázi uhlíkových nanostruktur

Autor: Lucie Kománková

Obor: Jaderně chemické inženýrství

Druh práce: Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Ján Kozempel, Ph.D., Katedra jaderné chemie, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT v Praze

Konzultant: RNDr. Martin Vlček, Katedra jaderné chemie, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT v Praze

Abstrakt:

Jedinečnost nanomateriálů umožňuje jejich perspektivní aplikaci v širokém spektru oborů. Využití specifických vlastností nanočástic se osvědčilo právě pro sorpce radionuklidů z roztoků. V této práci byly studovány sorpční vlastnosti grafenu a jeho kompozitu s hydroxyapatitem. Jejich použití bylo zamýšleno pro separaci ^{227}Ac a ^{223}Ra v radionuklidovém generátoru a sorpce byly prováděny na směsném roztoku $^{227}\text{Ac}/^{227}\text{Th}/^{223}\text{Ra}$. Cílem bylo zefektivnit přípravu radia pro rozšíření použití v oblasti cílené onkologické léčby. ^{223}Ra je α zářičem, který byl schválen pro paliativní terapii skeletálních metastáz. Oproti současně používaným β zářičům nezpůsobují α částice tak velké radiační poškození okolní zdravé tkáně, právě díky jejich kratšímu doletu. Současně dochází k předání většího množství energie v menší vzdálenosti od místa rozpadu, čímž je zvýšen terapeutický účinek radiofarmaka, ale kladeny vyšší požadavky na radiační stabilitu sorbentů.

Klíčová slova: Grafen oxid, ^{227}Ac , ^{223}Ra , generátor, sorbent, hydroxyapatit, kostní metastázy

Title: Preparation of carbon nanostructures based sorbents for $^{227}\text{Ac}/^{223}\text{Ra}$ separation

Author: Lucie Kománková

Branch: Nuclear Chemistry Engineering

Type of thesis: Bachelor degree project

Supervisor: RNDr. Ján Kozempel, Ph.D., Department of Nuclear Chemistry, Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, CTU in Prague

Consultant: RNDr. Martin Vlk, Department of Nuclear Chemistry, Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, CTU in Prague

Abstract:

Uniqueness of nanomaterials enables their perspective application in a wide range of disciplines. Utilization of specific properties of nanoparticles proved its worth for sorption of radionuclides from solutions. This thesis has studied sorption properties of graphene oxide and his composite with hydroxyapatite. Their use was meant for separation of ^{227}Ac and ^{223}Ra in the radionuclide generator and sorptions were conducted with a solution of $^{227}\text{Ac}/^{227}\text{Th}/^{223}\text{Ra}$. The objective was to increase efficiency of the preparation of radium for extension of its use for targeted cancer therapy. An alpha-emitter radium was approved for palliative treatment of skeletal metastases. Thanks to its shorter range, alpha-particles do not cause such massive radiation damage of surrounding healthy tissue as currently used beta-emitters. The therapeutic effect of the radiopharmaceutical is increased due to a large amount of energy simultaneously transferred for a shorter distance from the point of decay, which on the other hand requires higher radiation stability of sorbents.

Keywords: Graphene oxide, ^{227}Ac , ^{223}Ra , generator, sorbent, hydroxyapatite, skeletal metastases