

Štúdium adsorpcie uránu na zeolite

Eva Viglašová, Adrián Kraják, Michal Galamboš

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra jadrovej chémie,
Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
ejka.viglasova@gmail.com

Urán, toxický a rádioaktívny ťažký kov, vyskytujúci sa v malých množstvách vo všetkých zložkách životného prostredia [1], sa do ľudského organizmu môže dostať ingesciou (príjmom potravín a vody) alebo inhaláciou [2]. Celkovo 99 % vdýchnutého alebo požitého uránu sa z ľudského tela vylúči, zvyšok sa bioakumuluje v kostiach. Pri väčších a pravidelných expozíciách uránu dochádza priamo k bioakumulácii, čo vedie k zvýšenému riziku rakoviny a poškodeniu pečene [2, 3]. Kontaminácií rôznych zložiek životného prostredia uránom sa venuje v posledných dekádach viacej pozornosti, pričom je dostupných viacero metód na jeho odstránenie: chemické zrážanie, reverzná osmóza, extrakcia, micelárna ultrafiltrácia a adsorpcia [1]. Z týchto metód je najatraktívnejšia adsorpcia, ktorá v systéme adsorbent – roztok má veľký význam v každodennom živote, priemysle a pri ochrane životného prostredia [4, 5]. Zohráva významnú úlohu vo veľkom počte reakcií tuhých látok a v biologických mechanizmoch. Umožňuje charakterizovať povrchové a štruktúrne vlastnosti. Ovplyvňuje iónovú schopnosť, adhéziu, lubrikáciu, flotáciu minerálov, iónovú výmenu, zrážanie, zrážanie, je základom separačných a retardačných metód rádionuklidov, toxických a ťažkých kovov [6]. Prírodné zeolity sa považujú za mimoriadne efektívne, pomerne lacné, chemicky a termálne stabilné adsorbenty. Tvoria najväčšiu skupinu hydratovaných hliníkokremičitanov s vymeniteľnými kationmi alkalických kovov a alkalických zemín. Základnou štruktúrnou jednotkou sú tetraédre $[\text{SiO}_4]^{4-}$ a $[\text{AlO}_4]^{5-}$, ktoré tvoria takmer guľovité útvary a tie sú postupne pospájané len cez niektoré tetraédre pomocou väzieb Si–O–Si (kyslíkové mostíky) do trojrozmernej siete. Tým vznikajú v kryštálovej štruktúre pomerne veľké dutiny, pospájané kanálikmi, v ktorých sú uložené jedno alebo dvojmocné kationy (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+}) obklopené molekulami vody. Vymeniteľné kationy kompenzujú prebytočný záporný náboj, vzniknutý náhradou Si^{4+} kationom Al^{3+} . Tieto kationy uložené v zeolite sa ľahko uvoľnia do roztoku a na ich miesto sa môže adsorbovať iný kation alebo molekula [7]. Cieľom príspevku je štúdium adsorpcie kationov uránu (pH_{init} : 2,5; C_{init} : 10–1000 mgU/L) na gréckom zeolite Metaxades. Adsorpčná rovnováha sa študovala vsádzkovou technikou. Distribúcia uránu v študovanom systéme sa stanovila spektrofotometricky Arzenázo III metódou. Priebeh adsorpčných procesov uránu sa interpretoval Langmuirovou, Freundlichovou a Dubinin-Raduskievichovou izotermou.

Táto práca je podporená finančným grantom VEGA 1/0828/13 a štipendijným programom N-SPP Hlavička 2011/2012; 203/Na-2002/689.

[1] Wang Y-Q., Zhang Z-B., Li Q., et al., *J Radioanal. Nucl. Chem.*, **2012**, 231, 293–298.

[2] EPA USA [Citované: 01.03.2013] <<http://www.epa.gov/radiation/radionuclides/uranium.html>>

[3] Bleise A., Danesi P.R., Burkart W., *J. Environ. Radioact.* **2003**, 93, 64–68.

[4] Meunier A., *Clays. Springer*, Berlin, **2005**, 1.

[5] Galamboš M., Suchánek P., Roszkopfová O., *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **2012**, 293, 613–633.

[6] Warchol J., Matlok M., Misaelides P., et al. *Microporous Mesoporous Mater.* **2011**, 63, 153–156.

[6] Szabová Z., et al. *Acta Montanistica Slovaca*, **1999**, 1, 61–65.