

# Závislosti rýchlosti adsorpcie $60\text{Co(II)}$ od času na bentonite z ložiska Jelšovský potok

Katarína Heglasová, Oľga Rosskopfová, Michal Galamboš

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra jadrovej chémie,  
Mlynská dolina CH-1, 842 15 Bratislava  
*katka.heglasova@gmail.com*

V strojárskom a jadrovom priemysle je kobalt nebezpečný najmä pre zamestnancov.  $60\text{Co}$  a  $58\text{Co}$  sú rádioaktívnymi izotopmi kobaltu. Do prostredia sú dispergované prostredníctvom korózie zliatin obsahujúcich rádioaktívny kobalt, ktorý vzniká tepelnou aktiváciou neutrónmi [1]. Do organizmu sa dostávajú kožou, do úvahy pripadá aj inhalácia. Pri strednom až vysokom ožiarení spôsobuje kobalt množstvo genetických defektov – reverzibilných aj nereverzibilných, akými sú napríklad výmena sesterských chromatíd, chromozómové aberácie, apoptóza, zmeny v expresii génov. Toto všetko sa deje už po prvej mikrosekunde od vystavenia žiareniu [2].

Bentonity ako cenovo dostupné prírodné ílovité horniny nachádzajú uplatnenie ako tesniace bariéry obklopujúce rádioaktívny odpad [3]. Ich minerálna zložka montmorillonit zo skupiny smektitov patrí do triedy 2 : 1, ktorej základná štruktúrna jednotka, z ktorej je vytvorený obsahuje dve tetraedrické koordinované väzby kremíkových iónov obklopujúcich oktaedrické koordinované väzby hliníkových iónov [4]. Medzi týmito jednotkami sú zväčša slabé van der Waalsove sily, ktoré umožňujú zmenu veľkosti medzijadrového priestoru v závislosti od podmienok vlhkosti, alebo od materiálu, ktorým je prestúpený medzijadrový priestor [4]. Montmorillonit je zvyčajne vystavený izomorfnej substitúcií (napr.  $\text{Mg}^{2+}$  za  $\text{Al}^{3+}$ ) čo vedie k vytvoreniu negatívneho náboja v celej štruktúre [4]. Dôležitá je aj dehydratácia ílu samotného. Montmorillonit je íl známy tým, že absorbuje vodu. Rozšírenie hydratácie ílu je závislé od typu a pôvodu medzivrstvových katiónov, teploty a tlaku. Hydratovaný stav montmorillonitu odráža veľkosť medzivrstvového priestoru [4].

Adsorpčné procesy je možné skúmať viacerými technikami. Adsorpcia kobaltu na vybranom sorbente sa študovala rádioindikátorovou metódou, pri vsádzkovom usporiadaní experimentu. Distribučné koeficienty a percento adsorpcie sa stanovili pre systém bentonit – kobalt ako funkcia času miešania. Pre adsorpčnú štúdiu sa vybral bentonit z oblasti Jelšovský potok. Jeho hlavnými výhodami sú rýchla iónová výmena a nízka permeabilita. Taktiež sa považujú za najslubnejších kandidátov v multibarierovom systéme v úložiskách rádioaktívneho odpadu a vyhoreteho jadrového paliva. Roztok kobaltu pri dvoch koncentráciách sa premiešaval od 15 min do 24 hod. Výsledky experimentu poukazujú na skutočnosť, že adsorpcia je proces závislý od času. Rýchla adsorpcia kobaltu na začiatku a neskoršia veľmi pomalá adsorpcia indikuje dva adsorpčné mechanizmy, ktorými sú iónová výmena a adsorpcia, po ktorej nasleduje pomalé prenikanie kobaltu do kryštálovej mriežky montmorillonitu, hlavnej zložky bentonitu. Čas potrebný na dosiahnutie adsorpčnej rovnováhy bol 4 hodiny.

[1] Shouwei Z., Zhiqiang G., Junyong X., *Journal of Radioanal. Nucl. Chem* **2011**, 288, 121.

[2] Gault N., Sandre C., Poncy J.L, *Toxicol. in Vitro* **2009**, 24, 92.

[3] Šucha V., Galko, I., Madejová, J., Kraus, I., *Mineralia Slovaca* **1996**, 28, 129.

[4] Shahwan T., Erten H.N. , Unugur S., *J. Colloid Interface Sci.*, **2006**, 300, 447.