

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA
Katedra jadrovej chémie



SORPCIA CÉZIA A STRONCIA NA BENTONITÁCH ZO SLOVENSKÝCH LOŽÍSK

Minulosť a súčasné trendy jadrovej chémie

Editori: Ľubomír Mátel, Jozef Kuruc

© Omega Info, Bratislava, 2007.

ISBN: 978-80-969290-9-2

Michal Galamboš

27.1.2006

ÚVOD

Sorpcia rádionuklidov na bentonitoch zohráva rozhodujúcu úlohu v zastavení ich migrácie z úložísk rádioaktívnych odpadov.

Významné vlastnosti bentonitov ako

- ↪ **nízka priepustnosť**
- ↪ **vysoká napučiacava schopnosť**
- ↪ **excelentná sorpčná schopnosť**

ich predurčujú použiť ako tesniace bariéry pri konštrukcii úložiska rádioaktívnych odpadov.

PREDMET RIGORÓZNEJ PRÁCE

Sledovanie sorpčných vlastností cézia a stroncia na vybranej skupine **bentonitov** zo slovenských ložísk.

CIELE RIGORÓZNEJ PRÁCE

Ciele rigorózneho práca boli nasledovné:

- 1 určiť dobu kontaktu tuhej a kvapalnej fázy potrebnú na dosiahnutie adsorpčnej rovnováhy
- 2 stanoviť distribučné pomery a sorpčné kapacity vybraných slovenských bentonitov
- 3 štúdium radiačnej stability
- 4 štúdium zmeny pH po sorpcii na bentonitoch
- 5 komparácia sorpčných experimentov céznych a strontnatých katiónov na bentonitoch
- 6 posúdiť zmeny sorpčných vlastností slovenských bentonitov po modifikácii bentonitov natrifikáciou
- 7 posúdiť vplyv konkurenčných katiónov na sorpciu stroncia
- 8 posúdiť vplyv zmeny pH na sorpciu stroncia

ZOZNAM POUŽITÝCH BENTONITOV

Na experiment sa použili vzorky slovenských bentonitov z lokalít:

↪ **Otoká Ves**

íci boli rôzne formy vzoriek bentonitov:

cii boli rôzne formy vzoriek bentonitov:

formy bentonitov

é a ožiarené formy bentonitov

vané formy bentonitov

METODIKA ŠTÚDIA SORPCIE A MERANIE AKTIVITY

Sorpčné experimenty

↪ Koncentračný rozsah	$1 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
↪ Rádioindikátor	^{137}Cs ^{85}Sr
↪ Nosič	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ CsCl

Meranie aktivity a *pH*

- ↪ γ -spektrometer MODUMATIC (Packard) s NaI(Tl) detektorom
- ↪ pH-meter/konduktometer AR20 (ACCUMED RESEARCH) od firmy Fischer Scientific

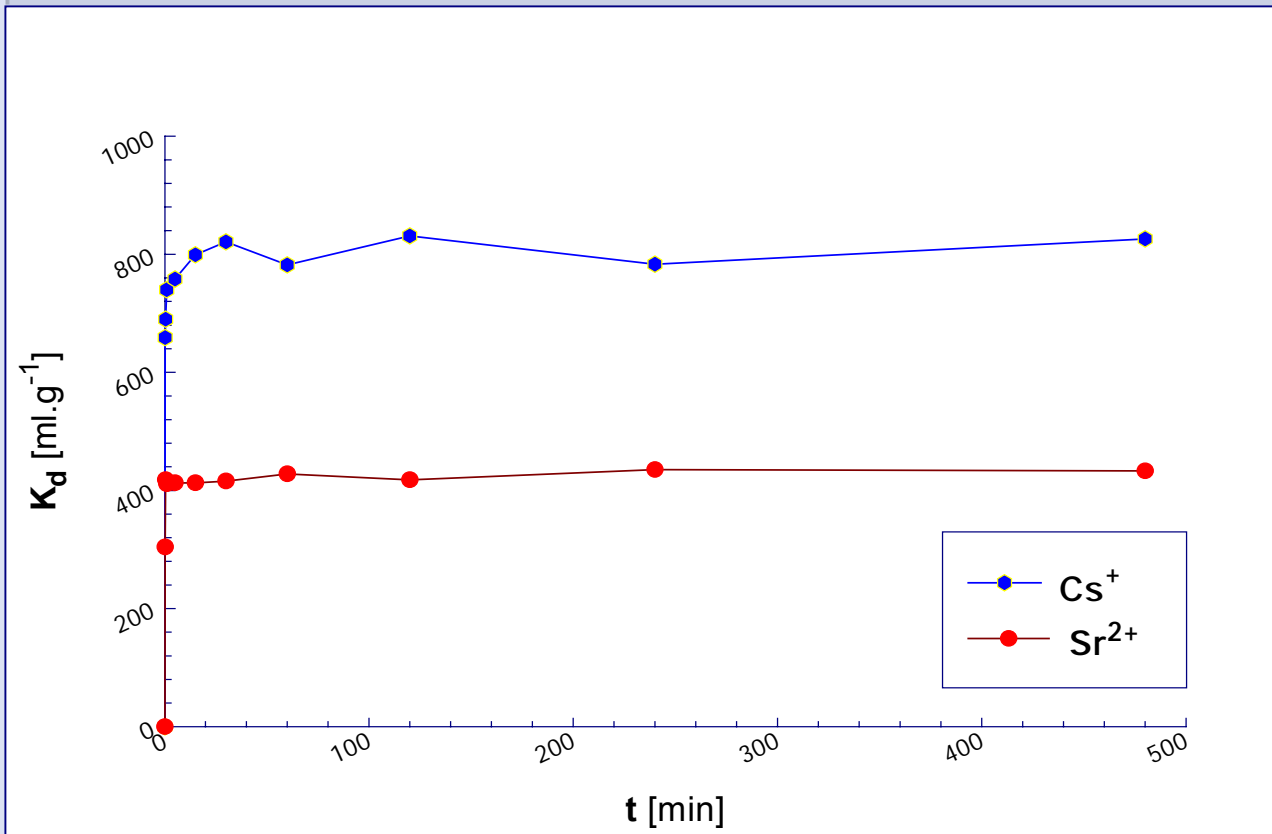
↪ **Distribučný pomer** $K_d = \frac{c_0}{c_{eq}} \cdot \frac{V}{m}$ [ml.g⁻¹] /I./

↪ **Batch faktor** $BF = \frac{V}{m}$ [cm³.g⁻¹] /II./

↪ **Percento sorpcie** $R = \frac{c_0 - c_{eq}}{c_0} \cdot 100$ [%] /III./

↪ **Nasorbované množstvo** $\Gamma = K_d \cdot c_{eq}$ [mmol.g⁻¹] /IV./

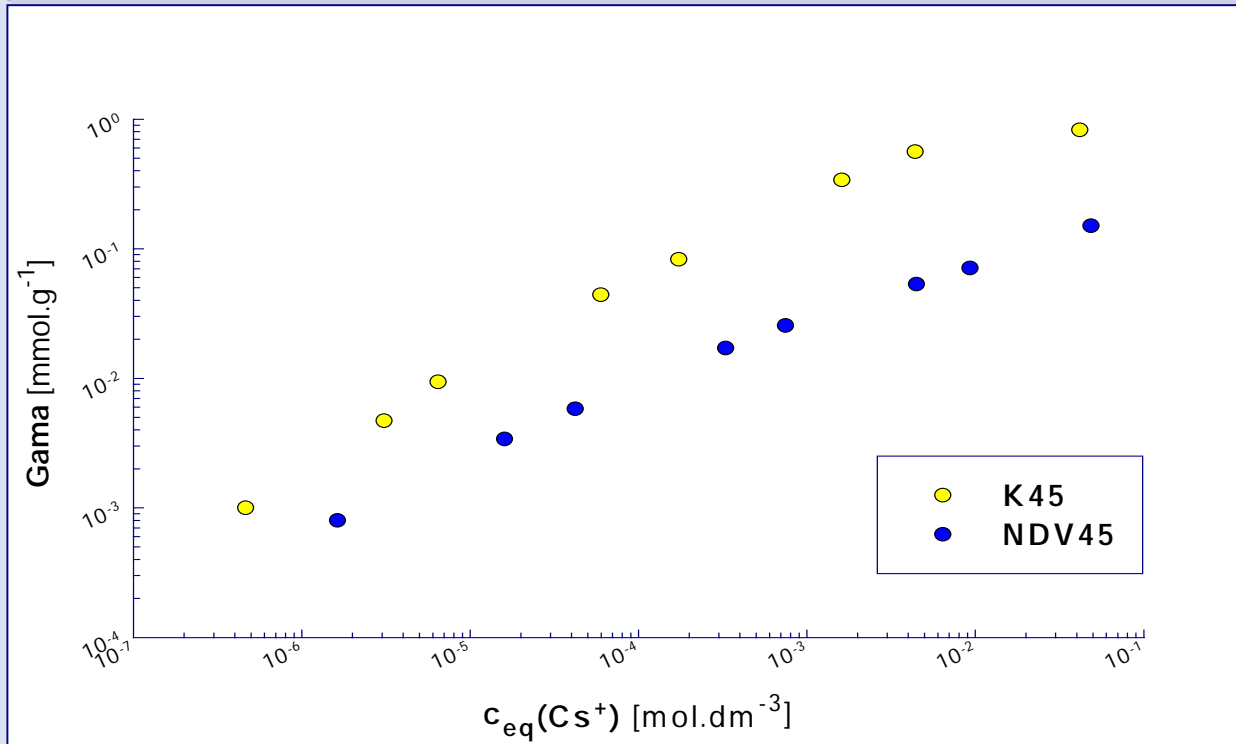
KINETIKA SORPCIE



Obr. 1 Závislosť distribučného pomeru (K_d) cézia a stroncia od doby premiešavania kvapalnej ($C_{\text{Cs}^+/\text{Sr}^{2+}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol.dm}^{-3}$) a tuhej fázy (bentonit J250) /0 - 480 min/

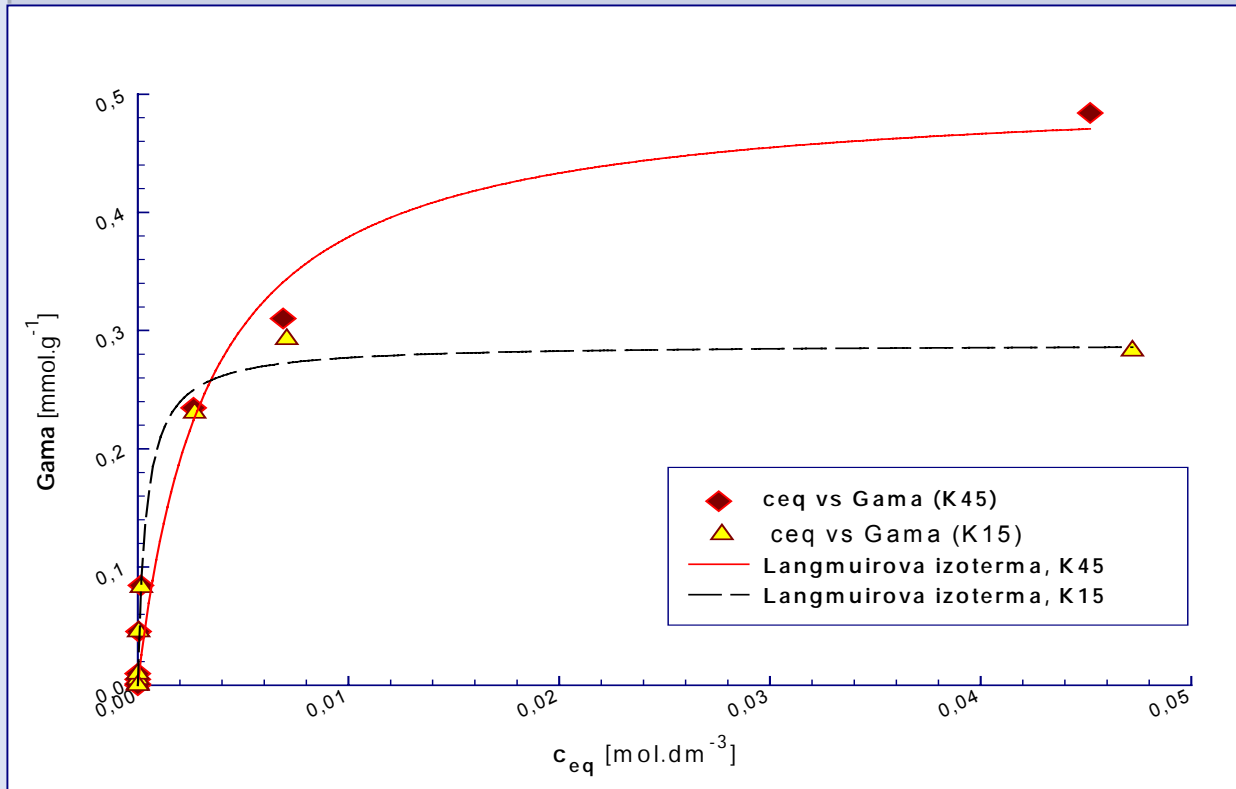
Pre sorpčné experimenty bola vybraná doba trepania **2 hodiny**.

SORPCIA CÉZIA



Obr. 2 Závislosť nasorbovaného množstva cézia (Γ) od rovnovážnej koncentrácie céznych katiónov v roztoku (c_{eq}) na bentonite Kopernica K45 a Dolná Ves NDV45

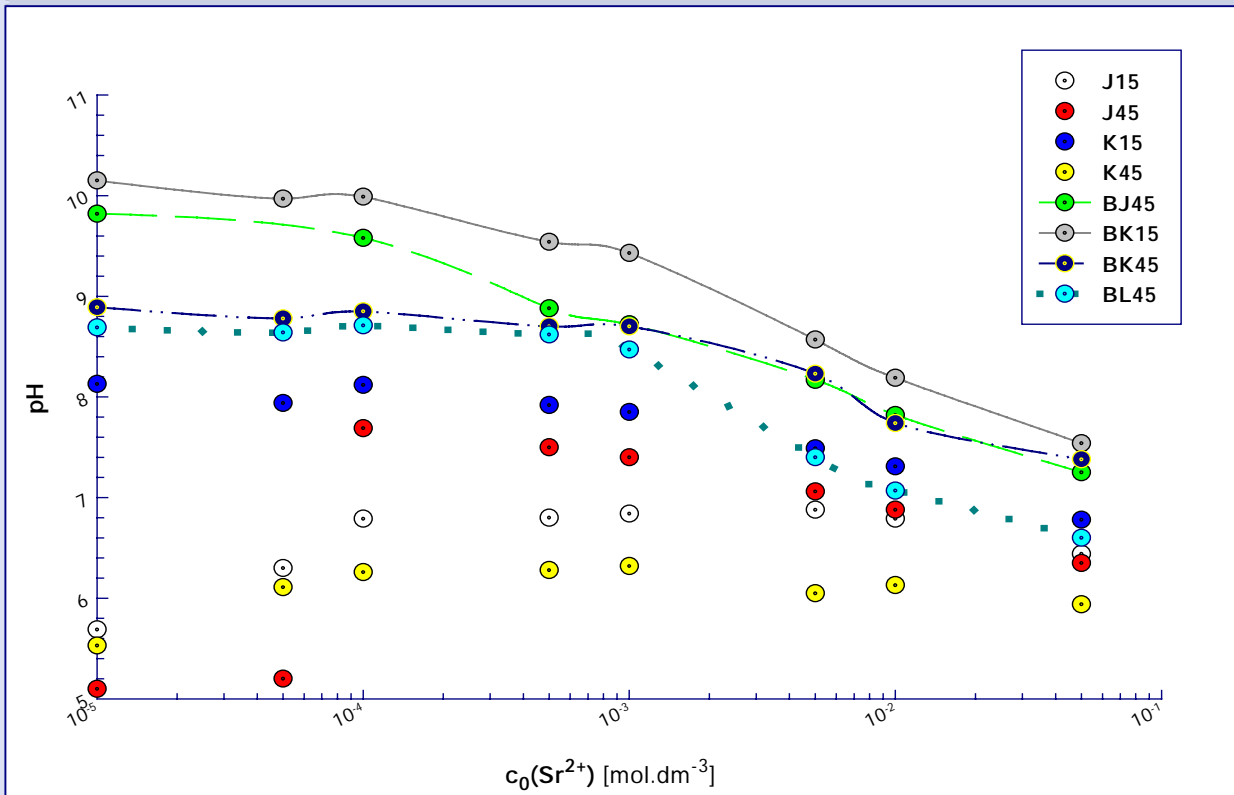
SORPCIA STRONCIA



Obr. 3 Modelovaná
Langmuirova
izoterma pre
vzorky bentonitov
z lokality
Kopernica K15
a K45

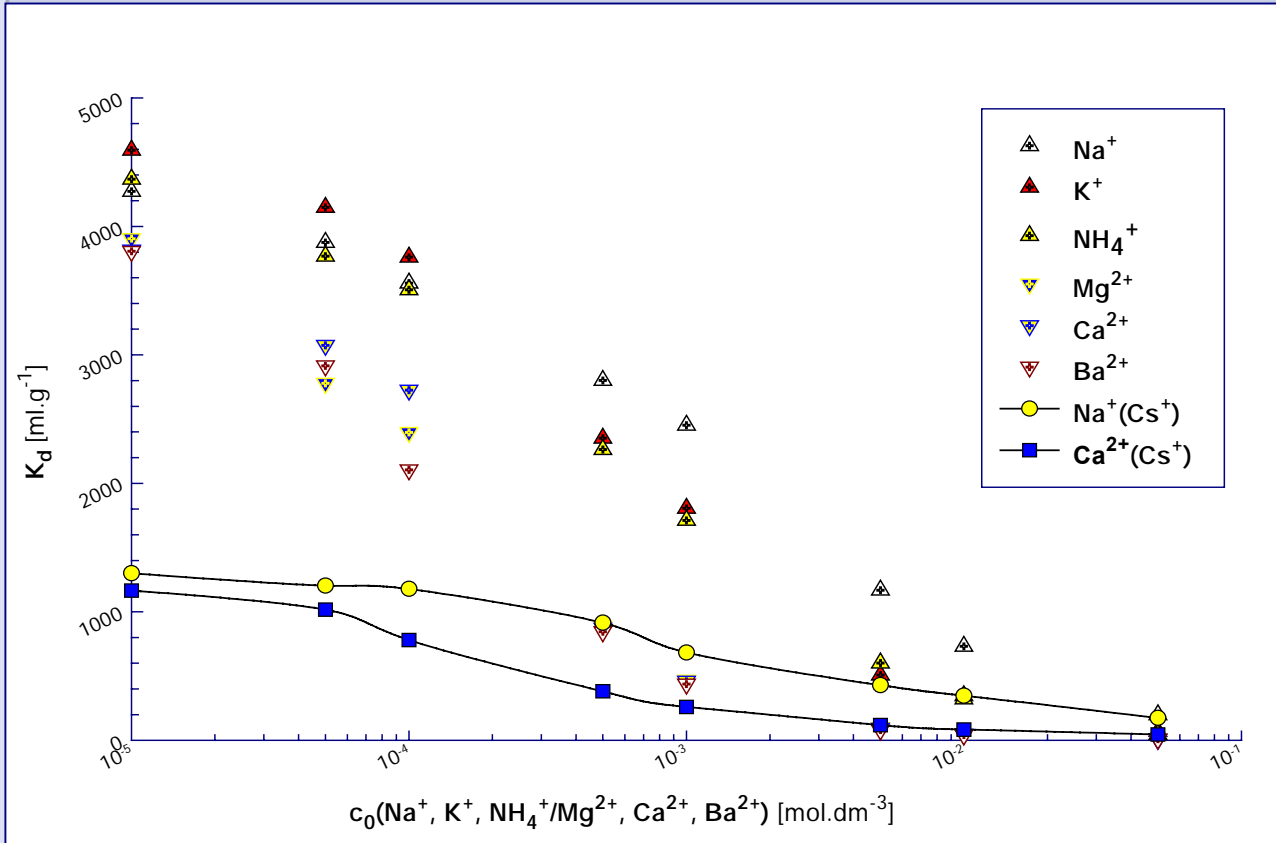
Sorpcia stroncia sa
modelovala použitím
Langmuirovej izotermy.

pH PO SORPCII



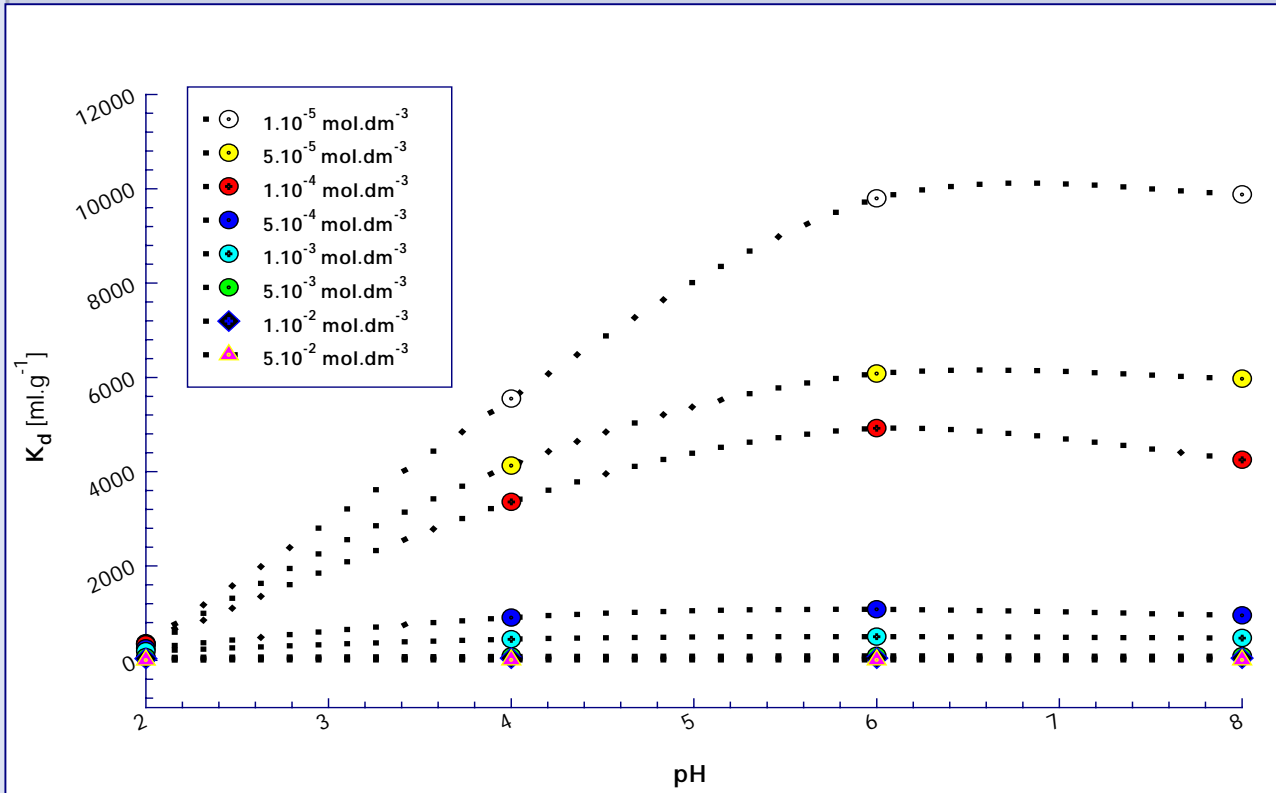
Obr. 3 Závislosť hodnoty *pH* roztoku po sorpcii stroncia na jednotlivých vzorkách bentonitov od počiatocnej koncentrácie stroncia v roztoku (c_0) na bentonitoch.

VPLYV KONKURENČNÝCH KATIÓNOV NA SORPCIU Cs^+ a Sr^{2+}



Obr. 4 Závislosť distribučného pomeru (K_d) cézia a stroncia od počiatočnej koncentrácie (c_0) univalentných a bivalentných konkurenčných katiónov v roztoku na bentonite K45

VPLYV pH NA SORPCIU STRONCIA



Obr. 5 Závislosť distribučného pomeru (K_d) stroncia od pH prostredia v roztoku v študovanom koncentračnom rozsahu $1 \cdot 10^{-5}$ - $5 \cdot 10^{-2}$ mol.dm⁻³ na bentonite J45

ZÁVER

Z dosiahnutých výsledkov v tejto práci možno usudzovať, že bentonity z lokalít Jelšový potok, Kopernica, Lastovce a Lieskovec sa vyznačujú uspokojivými sorpčnými vlastnosťami pre cézium a stroncium.

Nedostatočné sorpčné vlastnosti ako pre cézium tak aj pre stroncium vykazuje bentonit z lokality Dolná ves. Natrifikáciu ako formu chemickej modifikácie sorbentu nemožno odporučiť.

Najvýhodnejším z hľadiska sorpčnej kapacity je bentonit z lokality Kopernica, ktorému silne konkuruje svojimi vlastnosťami bentonit z lokality Jelšový potok.

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA
Katedra jadrovej chémie



SORPCIA CÉZIA A STRONCIA NA BENTONITÁCH ZO SLOVENSKÝCH LOŽÍSK

Ďakujem za pozornosť.

Minulosť a súčasné trendy jadrovej chémie

Editori: Lubomír Mátel, Jozef Kuruc

© Omega Info, Bratislava, 2007.

ISBN: 978-80-969290-9-2

Michal Galamboš

27.1.2006