

*Název práce:*

## **Studium sorpce vybraných radioaktivních kontaminantů na bentonitu**

*Katedra:* Katedra jaderné chemie, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská,  
České vysoké učení technické v Praze

*Autor:* Vojtěch Bryných

*Obor:* Jaderně chemické inženýrství

*Druh práce:* Bakalářská práce

*Vedoucí práce:* Dušan Vopálka

*Klíčová slova:* cesium, sorbce, bentonit, Voltex

*Abstrakt:*

Experimentálně a teoreticky byl studován záchyt cesia z vodného roztoku CsCl na Na-bentonitu Voltex v širokém rozmezí poměrů fází  $V/m$  a počátečních koncentrací cesia. K určení rovnovážného adsorbovaného množství cesia byl použit vsádkový reaktor. Experimentální systém se skládal z (1) deionizované vody s upravenou iontovou silou (0,1  $\text{NaClO}_4$ ) pro nižší koncentrace cesia, (2) studovaného radionuklidu (označeného  $10^{-8} \text{ M } ^{137}\text{Cs}$ ) a (3) bentonitu. Experimentální data byla vyhodnocena různými metodami: Langmuirovou izotermou a iontově výměnným modelem založeným na iontově výměnné reakci mezi  $\text{Cs}^+$  a  $\text{Na}^+$  původně nasorbovaným na bentonitu. Iontově výměnná kapacita ( $CEC$ ) byla určena na základě popisu rovnovážné izotermy Langmuirova typu ( $0,77 \pm 0,02 \text{ mmol/l}$ ) a změřením koncentrace iontů původně nasorbovaných na bentonitu ( $0,74 \text{ mmol/l}$ ). Bylo zjištěno, že ustavování sorpční rovnováhy významně ovlivňuje gelová konzistence studovaného bentonitu v roztocích s iontovou silou I menší než 0,1. Byla určena termodynamická rovnovážná konstanta iontové výměny cesia za jednomocný kationt sorbovaný na bentonitu:  $K=8,79$ .

*Title:*

## **Study of sorption of selected radioactive contaminants on bentonite**

*Department:* Department of Nuclear Chemistry,

Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering,

Czech Technical University in Prague

*Author:* Vojtěch Bryných

*Branch of study:* Nuclear Chemistry Engineering

*Kind of Thesis:* Bachelor project

*Supervisor:* Dušan Vopálka

*Keywords:* cesium, sorption, bentonite, Voltex

*Abstract:*

The removal of cesium from concentrated aqueous solutions on Na-bentonite Voltex for a wide range of water-to-bentonite  $V/m$  ratios and concentration of CsCl was studied experimentally and theoretically. Using the batch technique, the equilibrium of Cs uptake was measured. The experimental system consisted of (1) deionizing water with a given ionic strength (0,1 M NaClO<sub>4</sub>) for lower concentration of cesium, (2) radionuclide studied (10<sup>-8</sup> M CsCl spiked with <sup>137</sup>Cs) and (3) bentonite. The experimental data were evaluated using different method: the Langmuir isotherm and an ion-exchange model based on the ion-exchange reaction between Cs<sup>+</sup> and Na<sup>+</sup> initially sorbed on bentonite. From description of the Langmuir isotherm, the cation exchange capacity (*CEC*) 0.77 ± 0.02 mmol/g was determined. From measuring of concentration of ions initially sorbed on bentonite was determined *CEC* on 0.74 mmol/g. It was observed that the reaching of sorption equilibrium is affected by gel consistency of bentonite Voltex in solution with ionic strength  $I$  lower than 0.1. For exchange of cesium with monovalent cation initially sorbed on bentonite, the thermodynamic equilibrium constant  $K=8.79$  was determined.