

Abstrakt

Studium migrace U v přírodním prostředí představuje významný příspěvek pro poznání procesů významných pro hodnocení bezpečnosti hlubinného úložiště jaderného odpadu. V případě přírodního analogu Ruprechtov lze sedimentární horniny považovat za analogii pokryvných útvarů nad hostitelskými masivy hlubinného úložiště.

K identifikaci a charakterizaci procesů mobilizace a imobilizace U v prostředí jílových hornin s obsahem organické hmoty byl využit multidisciplinární přístup.

Sekvenční extrakce, chemická analýza na mokré cestě i spektroskopické metody prokázaly, že v málo oxidovaných vzorcích se U vyskytuje převážně ve formě U(IV). Při oxidaci vzorku s časem se U přesunuje směrem ke snáze uvolnitelným formám. Současně metody prokázaly asociaci U s As a P. Tento výsledek vedl k teorii, že se U(VI) z podzemní vody redukoval na U(IV) na povrchu pyritu pokrytém precipitovaným As.

Analýza hydrogeologických, hydrogeochemických dat a analýzy stabilních izotopů pomohly zařadit výše uvedené výsledky do obecného konceptu imobilizace U: Oxidace organické hmoty probíhá za mikrobiální katalýzy a vytváří redukční prostředí v blízkosti vrstev bohatých organickou hmotou. Oxidovatelné látky (např. SO_4^{2-}) v podzemní vodě jsou redukovány, čímž je umožněn vznik pyritu FeS_2 . Na jeho povrchu se sráží povlak As, na jehož povrchu je U(VI) redukován na U(IV). Ten reaguje s PO_4^{3-} , uvolněným mikrobiální oxidací organické hmoty, za vzniku fosfátu U(IV), ningyoitu. Formy U(IV) jsou dlouhodobě stabilní (1Ma). Díky tomuto závěru je možno deklarovat potenciální bariérovou funkci hornin obdobného typu (jílové sedimenty-organická hmota), jež mohou tvořit pokryvné vrstvy hostitelského masivu hlubinného úložiště. Naopak je nutno zdůraznit vliv CO_2 na zvýšenou mobilitu U(VI) i v redukčním prostředí podzemních vod.