

Abstrakt:

Po celém světě se nacházejí místa se zvýšenou koncentrací arzenu ve vodách. V České republice je takovým místem například oblast zlatonosného ložiska Mokrsko, kde obsah arzenu v podzemních vodách dosahuje koncentrací vysoko nad doporučené limity pro pitnou vodu. Arzen je v těchto místech vázán v půdách na sekundární minerály se železem. Vlivem působení mikroorganismů dochází ke zvětrávání těchto fází, dochází k redukci Fe(III) a As(V), čímž se toxický arzen v rozpuštěné formě dostává do podzemních vod.

Mikrobiálním rozpouštěním minerálů s obsahem arzenu se ve světě zabývá mnoho vědeckých týmů. Pokud bude objasněna stabilita Fe a As minerálů při působení mikroorganismů v redukčních podmínkách, bude možné pochopit a snad i efektivně řešit problém kontaminace pitných vod arzenem.

Pro účely tohoto výzkumu byla stanovena a porovnána rychlost redukce železa a arzenu syntetických minerální fází (arseniosideritu, goethitu, skoroditu a ferrihydritu) a přírodního farmakosideritu. Výsledky kinetiky redukčního rozpouštění čistých fází byly srovnány s reduktivním rozpouštěním přírodního vzorku z Mokrska.

Vzorky byly charakterizovány pomocí metod RTG, SEM-WDX, SEM, BET, byl stanoven obsah železa a arzenu v jednotlivých fázích. Pomocí vsádkových inkubačních experimentů s bakteriální kolonií z lokality Mokrsko byly vzorky podrobeny mikrobiálnímu redukčnímu rozpouštění.

Ze zkoumaných minerálů byl v podmínkách reduktivního rozpouštění nejstabilnější ferrihydrit, který má také největší povrch ($276 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$). Uvolňoval arzen rychlostí $1,09 \times 10^{-16} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. Nejrychleji se rozpouštěl dobře krystalický skorodit s povrchem $16 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ a to rychlostí $31,36 \times 10^{-13} \text{ mol(As)} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

Z výsledků vyplývá, že nejdůležitější faktor při uvolňování arzenu z těchto minerálů je pravděpodobně velikost specifického reaktivního povrchu, kde může být arzen během mikrobiálního rozpouštění resorbován. Rychlost uvolňování arzenu ze vzorku z Mokrska byla $11,92 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ a ovlivňovala ji nejspíš přítomnost skoroditu, arseniosideritu a farmakosideritu, což jsou fáze, které vykazovaly nejvyšší rozpustnost.