

Toxicita sloučenin kovů vzácných zemin

Marian Rucki, Miloň Tichý

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, 100 42, Praha

- řada patnácti prvků třetí vedlejší skupiny periodické soustavy prvků s atomovým číslem 51 až 71, od lanthanu po lutecium, známá pod společným názvem lanthanoidy nebo prvky vzácných zemin
- objev černého minerálu ytterbitu u městečka Ytterby poblíž Stockholmu roku 1781, C.A. Arrhenius
- až po 100 letech separovány jednotlivé prvky v dostatečném množství a čistotě

- **zastoupení v přírodě není nijak vzácné, nejvíce rozšířený je cer, kterého je v přírodě více než olova**
- **nejméně se vyskytující prvek, thulium, je více zastoupený než jod**
- **v přírodě se nevyskytují v čisté formě, ale vždy jako minerály, které obsahují zpravidla více lanthanoidů, největší naleziště jsou v Číně, dále pak ve východní Africe, poloostrov Kola, jižní Brazílie**

- jejich „tajemno“ spočívá v uspořádání elektronového obalu
- valenční orbitály 5d a 6s stejné, obsazuje se jen orbital 4f
- velmi podobná chemická reaktivita i fyzikálně chemické vlastnosti, tvoří nejčastěji trojmocné kationty

Současné použití

- v čínském zemědělství asi 20 let, používá se směs lanthanoidů
- růstový přídavek do krmiv pro hovězí dobytek, prasata, kuřata, ryby
- pro zvýšení produkce mléka a vajec
- katalyzátory při krakování ropy
- v uhlíkových výbojkách, při leštění optických čoček, zrcadel a hranolů,

- **keramické supravodivé materiály, laserové krystaly, optická vlákna, magnetické zařízení pro počítače atd.**
- **cheláty gadolinia jako kontrastní látka při sledování tělních tekutin**
- **radioaktivní yttrium a terbium při radioterapii**
- **uhličitan lanthanitý při léčbě hyperfosfatemie při chronickém selhání ledvin (jako látka vázající fosforečnany prostá hliníku a vápníku)**

Další významný zdroj kovů vzácných zemin je používání fosfátových hnojiv, případně phosphogypsum v zemědělství.

V případě fosfátových hnojiv vyrobených z apatitu z poloostrova Kola jde o kontaminaci 2,5 mg/g výsledného produktu.

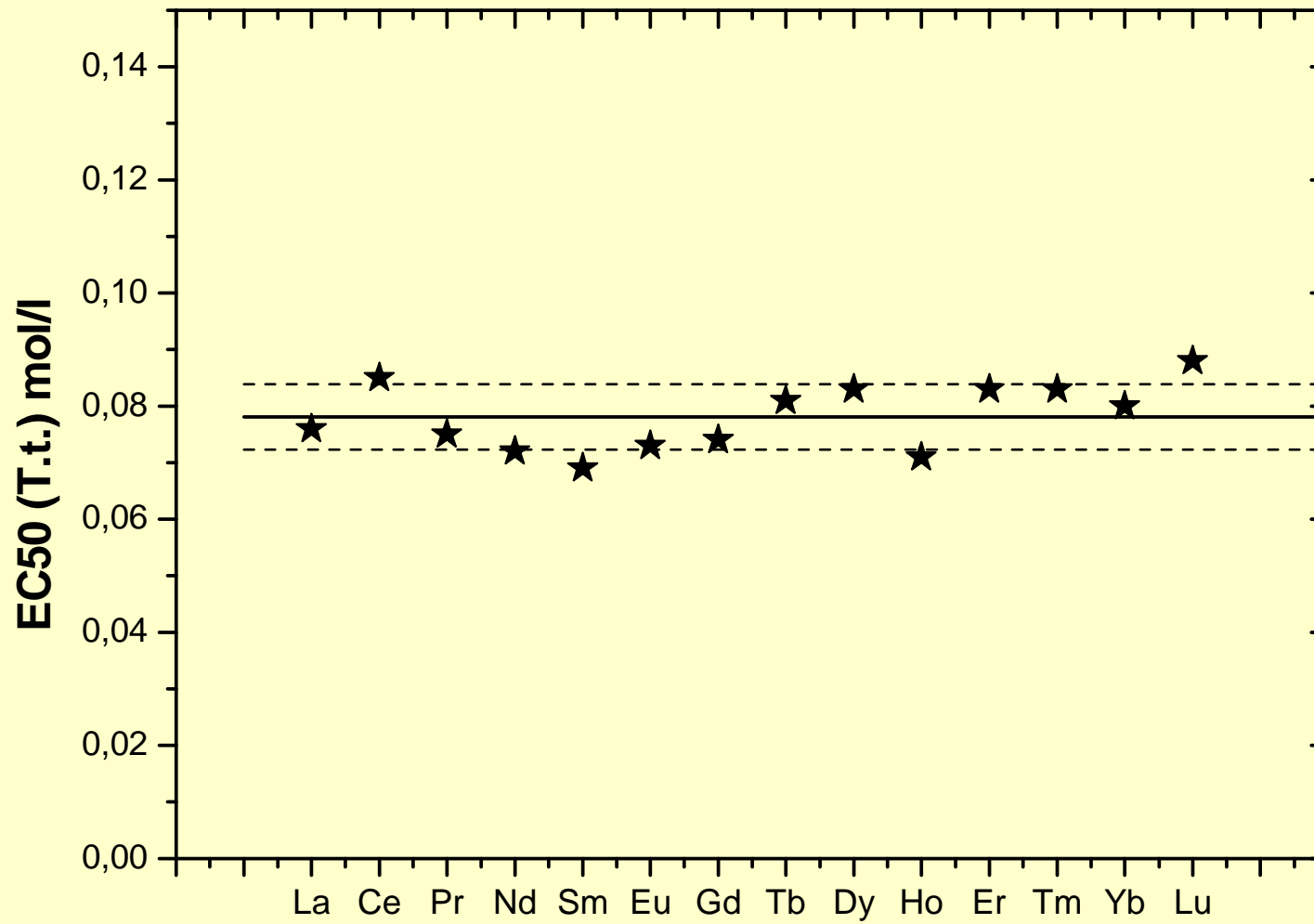
- **o toxicitě solí a sloučenin kovů vzácných zemin existuje jen málo znalostí, přesto jsou považovány pro člověka za slabě toxické, o toxickém vlivu na životní prostředí není známo dohromady nic!**
- **Neurotoxicita lanthanu při orálním podání potkanům**
- **Neurotoxita gadolinia, apoptóza neuronů, inhibice mitochondriálních funkcí, oxidativní stres**

- **stanovení akutní toxicitu chloridu prvků vzácných zemin a porovnání se známými solemi**

Metoda - index akutní toxicity EC50 na oligochaeta *Tubifex tubifex*

- **údaje z testu korelují s indexy akutní toxicity stanovených na jiných organismech (*tetrahymena p.*, *peocilia r.*, *pimephales p.*)**

Akutni toxicita chloridů kovů vzácných zemin



Stanovení mutagenity pomocí Amesova testu

- bakterie *Salmonella typhimurium*, mutace v genech, účastnících se syntézy histidinu
- sleduje se schopnost testované látky způsobit reverzní mutaci a obnovit růst bakterie v mediu bez přídavku histidinu
- bakteriální kmeny obsahující bodové mutace i mutace posunující čtecí rámeček
- **Stanoveny pro La, Ce, Nd a Sm**
- **Výsledky pro všechny kmeny i kovy negativní.**

Děkuji za pozornost a přeji příjemný den.