

ABSTRAKT

PRVKOVÉ A IZOTOPICKÉ STUDIUM DIFERENCOVANÝCH METEORITŮ A JEHO VÝZNAM PRO PŮVOD A VÝVOJ JEJICH MATEŘSKÝCH TĚLES

Železné meteority patří do skupiny diferencovaných meteoritů a jsou tvořeny převážně Fe-Ni slitinami. Ve většině železných meteoritů můžeme na řezu pozorovat strukturu tzv. Widmanstättenových obrazců – dvoufázové prorstlice kamacitu (α -bcc, ferrit) a taenitu (γ -fcc, austenit), které vznikly odmišením kamacitu z taenitu během chladnutí mateřských těles železných meteoritů.

Vybrané vzorky železných meteoritů - oktaedritů (Canyon Diablo, Toluca, Bohumilitz, Horh Uul, Alt Biela, Nelson County, Gibeon and Joe Wright Mountain) náležící k různým strukturním a chemickým skupinám, byly podrobeny detailnímu studiu. Cílem tohoto studia bylo stanovení rozsahu variability izotopického složení Fe železných meteoritů a nalezení možných vztahů mezi rozdíly v izotopickém složení a termálním vývojem mateřských těles železných meteoritů. Izotopické složení Fe kamacitu a taenitu ve studovaných vzorcích bylo stanoveno pomocí tří nezávislých analytických metod (LA MC ICP-MS, MC ICP-MS z roztoku a SIMS). Byly zjištěny značné rozdíly ve složení, s rozpětím $\sim 4.5\%$ pro $\delta^{56}\text{Fe}$. Ve všech studovaných meteoritech je taenit izotopicky těžší než kamacit. Nebyla však zjištěna žádná korelace mezi izotopickým složením Fe v párech kamacit-taenit a celkovým obsahem Ni v meteoritech. Dále nebyl nalezen žádný vztah mezi vzorky pocházejícími ze stejné chemické skupiny IA (Bohumilitz, Canyon Diablo a Toluca) a jejich izotopickým složením Fe v Fe-Ni slitinách. Rovněž nebyly zjištěny podobnosti izotopického složení Fe v meteoritech magmatických a „ne-magmatických“ skupin.

Výsledky analýzy izotopického složení Fe pomocí SIMS odhalily značnou izotopickou nehomogenitu taenitových lamel. Tato zjištění mají zásadní význam pro případné další analýzy a dokazují, že hodnoty izotopického složení Fe v taenitu závisí na postorovém rozlišení analytické metody a naznačují, že analýza taenitu pomocí MC ICP-MS z roztoku neodráží maximální možnou izotopickou variabilitu párů taenit-kamacit. Dříve popsané rozdíly v celkovém izotopickém složení železných meteoritů mohou být částečně způsobeny přítomností variabilního obsahu taenitových lamel ve vzorku celkové horniny.

Nové výsledky měření studovaných železných meteoritů pomocí metody LA MC ICP-MS ukazují systematickou korelaci mezi rozdílem izotopického složení kamacit-taenitových párů $\Delta^{56}\text{Fe}_{\text{taen-kam}}$ meteoritů a jejich rychlostech chladnutí ($5\text{--}500\text{ }^\circ\text{C}/\text{Ma}$), stanovenou s použitím metalografických metod, založených na difuzi Ni v taenitu. Tato korelace je vysvětlována jako důsledek izotopické frakcionace Fe způsobené difuzí izotopů železa v taenitových a kamacitových lamelách při různých rychlostech chladnutí studovaných meteoritů. Získané výsledky naznačují, že rozdíly v izotopickém složení Fe mezi různými skupinami meteoritů odrážejí rozdílnost termálních vývoje mateřských těles a mohou přinést nové informace o vzniku těchto těles v raných fázích vývoje Sluneční soustavy.

Součástí dizertace jsou dvě již publikované práce zabývající se studiem geochemických, izotopických a magnetických vlastností vybraných meteoritů. Tyto publikace shrnují výsledky získané během mého doktorského studia a jsou připojeny v příloze dizertační práce.