

POSUDEK

na doktorskou disertacni praci Frantiska Laufka

« Applications of experimental mineralogy to Te containing systems : Crystal structures, phase relations »

Predložena disertacni prace sestava z deviti kapitol, z nichz sest predstavuji publikovane nebo predložene clanky v mezinarodnich renomovanych casopisech s „lecture committee“ (Canadian Mineralogist, Journal of Alloys and Compounds, Powder Diffraction). V peti pripadech je Frantisek Laufek prvnim autorem, v jednom pripade druhym autorem. Vsechny publikace byly uverejneny v letech 2008 (2 clanky) a 2009 (3 clanky). Tri kapitoly, velice dobre napsane, které doplňuji publikovane prace, vysvetluji cil vyzkumu, který je predmetem disertace (Chapter 1: Introduction), upresňuji vysledky orientovane na vztahy mezi strukturami studovanych fazi (Chapter 8: „General discussion of crystal structures of studied phases“) a shrnuji zavery disertacni prace (Chapter 9: „Summary“).

Publikovane a predložene prace shrnute do disertace jsou:

1. The system Ni-Sb-Te at 400 °C. Prace je predložena do Canadian Mineralogist;
2. Pasavaite, Pd₃Pb₂Te₂, a new platinum-group mineral species from the Norilsk-Talnakh Ni-Cu camp, Russia. Canadian Mineralogist, 2009;
3. Crystal structure determination of CoGeTe from powder pattern diffraction data. Journal of Alloys and Compounds, 2008:
4. Synthesis and crystal structure of PdSnTe. Journal of Alloys and Compounds, 2009;
5. Synthesis and Rietveld refinement of skutterudite-related phase CoSn_{1.5}Te_{1.5}. Powder Diffraction, 2008;
6. Synthesis, crystal structure and transport properties of skutterudite-related CoSn_{1.5}Se_{1.5}. Journal of Alloys and Compounds, 2009.

F. Laufek v uvodu disertace zdvodnuje vyzkum intermetalických systemu obsahujících Te. Chci poznamenat, ze nevím proc dve publikace tykající se fazi obsahujících Te, nebyly vzaty v uvahu v predložene disertacni praci. Jedna se o clanky:

F. Laufek et al. (2007) Vavrinite, Ni₂SbTe₂, a new mineral species from Kunratice Cu-Ni sulfide deposit, Czech Republic. Can. Mineral.;

F. Laufek et al. (2007) Crystal structure and powder diffraction pattern of Pd₇₃Sn₁₄Te₁₃. Powder Diffraction.

V pripade vavrinitu je to tim podivnejsi, nebot tato faze je soucasti ternarniho systemu Ni-Sb-Te, který byl predmetem experimentalního studia (viz kapitola 2).

Chci podrhnout vysokou uroven publikacni aktivity Frantiska Laufka v letech 2007 az 2009. Myslim si, ze jeho publikace jsou podstatnym prínosem k poznani teluridu

v mineralogickem systemu. Je nutno zduraznit, ze veskere publikace F. Laufka jsou vysledkem multidisciplinarnich tymu, které dovoluji široky zaber vedeckych disciplin. Tuto skutecnost mu samozrejme nevytykam; je to vyvoj moderni vedy.

Disertacni prace F. Laufka je predlozena v oboru mineralogie, ale tyka se hlavne fyziky a chemie pevných latak a tzv. „material sciences“. V uvodu sve disertacni prace, autor podtrhava dulezitosť teluridu ve vetsine paragenezi obsahujících platinoidy. Chci jen podotknout, ze teluridy jsou vazany pouze na parageneze platinoidu, které jsou charakterisovany vysokou aktivitou siry a mesothermalnimi podminkami. To vysvetluje bohatost paragenezi s fazemi obsahujícími Te a Pd, prvkem z rady platinoidu, který ma nejvetsi afinitu k S, Se a Te.

Prace je metodicky zamerena na urceni krystalovych struktur teluridu, syntetisovanych autorem a jeho spolupracovníky. Dve serie isostrukturnich fazi byly studovany: 1. Faze jejichz struktury jsou analogy α -NiAs₂; 2. Faze jejichz struktury jsou odvozeny od struktury skutteruditu, CoAs₃.

Vzhledem k tomu, ze urceni krystalovych struktur studovanych fazi je zalozeno na srovnani s existujícími daty isostrukturnich latak, Rietveldova metoda je systematicky pouzita.

Studium ternarniho systemu Ni-Sb-Te pri teplote 400°C (clanek predlozen do Canadian Mineralogist) je nesporne hlavni osou disertacni prace. Znam z vlastni zkusenosti neshadnost tohoto typu studia.

Mam nekolik pripominek k rukopisu teto prace:

- Studium systemu pri teplote 400°C je zdvodneno nemisitelnosti sulfidické a silikátové taveniny na lozisku Kunratice pri teplotach okolo 400-500°C (Vavrin & Fryda, 1998). Podle meho nazoru, teplota nemisitelnosti je mnohem vyssi (cela rada publikaci – Naldrett et al.). Vysledna parageneze je zrejme produkt postmagmatickych procesu v mesothermalnich podminkach. Proto si myslim, ze studium pri 400°C ma sve zdvodneni, které ale musi byt uvedeno.
- V binarnim systemu Ni-Sb, limit mezi Ni₅Sb₂ a Ni₇Sb₃ je komplikovany. Mozna, ze tato skutecnost by si zaslouzila maly komentar.
- Chybi diskuse tykající se vztahu mezi fazi Ni₂SbTe₂ LTM (Table 2) a vavrinitem. Je vavrinit usporadana nizkoteplotni faze tohoto slozeni?
- Autori uvadeji (str. 23), ze „overall equilibrium **was not reached** in all of 113 runs“. Tato veta mne nechava perplex. Znamená to tedy, ze studovany system je systematicky v nerovnovaze?
- V appendixech I a II neni uveden jediny „run“ s jednofazovym slozenim λ_1 .
- Pokud se tyce Fig. 5, je nutne uvést, ze data jsou v atomovych procentech.
- Fig. 7. Variace objemu mřížky pevných roztoku λ_1 a λ_2 : Tabulka 3 udává identicky objem pro „run“ 81 a 70, zatímco Fig. 7 je interpretuje parabolou.

- Moje zásadní připomínka k této studii je skutečnost, že nejsou uvedena žádná data týkající se optických vlastností studovaných fází. Navíc by bylo vhodné ilustrovat texturní vztahy fází v nábřezích, hlavně v trifázových polích.

Dvě kapitoly jsou věnovány určení krystalových struktur CoGeTe a PdSnTe, fází isostrukturálních s α -NiAs₂, Rietveldovou metodou z praskových diagramů. Kromě popisu krystalových struktur, publikace rovněž uvádějí výsledky měření teplotní závislosti elektrické vodivosti těchto látek. Jako v předcházejícím případě, optické vlastnosti syntetizovaných látek nejsou uvedeny.

Určení krystalových struktur Rietveldovou metodou fází CoSn_{1.5}Te_{1.5} a CoSn_{1.5}Se_{1.5}, které jsou deriváty struktury skutteruditu, CoAs₃, je předmětem dalších dvou kapitol disertační práce F. Laufky.

Kapitola 3 je věnována velice podrobnému studiu nového nerostu v mineralogickém systému, pasavaitu, Pb₃Pb₂Te₂ z ložiska Talnakh v Rusku. Popis nového minerálu byl opublikován v Canadian Mineralogist. Studium bylo umožněno syntézou odpovídající fáze, na kterou byla také určena krystalová struktura pasavaitu. Tato práce je dobrým příkladem toho, jak syntéza fází odpovídajících nerostům, může dovolit realizaci studia, které by jinak nebylo proveditelné.

Dvě poslední kapitoly (osmá a devátá) shrnují poznatky o krystalových strukturách studovaných fází a jejich vztahům ke strukturám blízkých mineralních druhů. Chci zdůraznit, že tyto kapitoly jsou velice kvalitní, jak po stránce vědecké, tak i textové. Ukazují velký přehled F. Laufky v mineralogii teluridu a isostrukturálních fází.

Podle mého názoru vysoká kvalita dosažených výsledků opravňuje obhajobu disertační práce předloženej Frantiskem Laufkem.

Isdes, 30. března 2010

Zdenek Johan