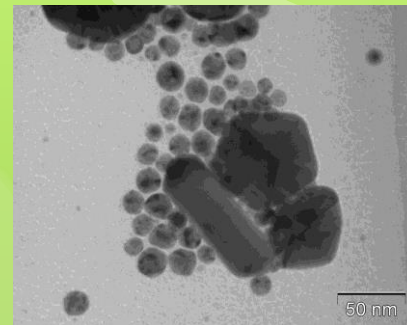


Prezentace bakalářských témat zaměřených na studium nanočástic (FYZIKÁLNÍ A MATERIÁLOVÁ CHEMIE)



doc. RNDr. Jiří Sopoušek, CSc.

**Ústav chemie
Přírodovědecká fakulta MU**
(ředitel doc. Mazal)



**Laboratoř syntézy a analýzy
nanostruktur
Centrum nano- a
mikrotechnologií**
(ved. Prof. Pinkas)



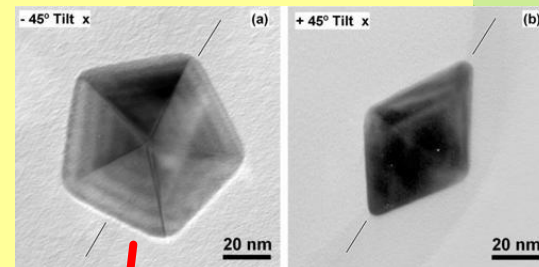
Středoevropský technologický institut MU

**Stabilita a rovnováhy binárních
nanočástic kovů**
(J. Sopoušek, GACR 14-12653S)

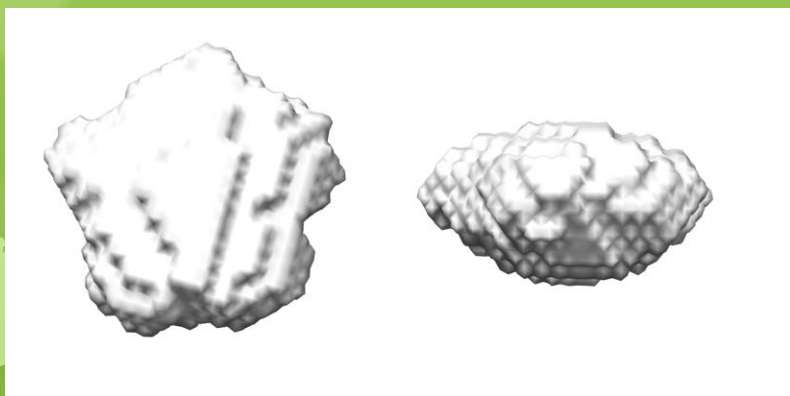


Obsah

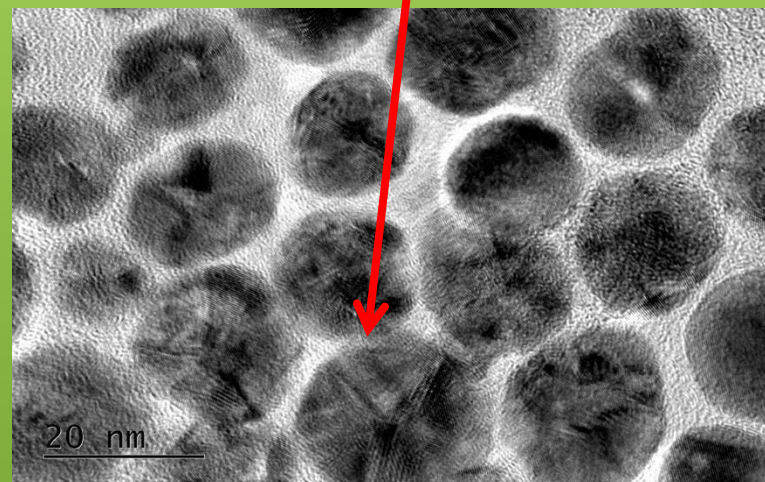
- Syntéza nanočástic (NPs) slitin a anorganických látek
- Charakterizace NPs
- Sledování vlastností NPs a kompaktních materiálů
- Seznam bakalářských témat



Snímek z literatury (zakázaná symetrie Ag)



Naše Ag-Cu NPs v roztoku (SAXS)

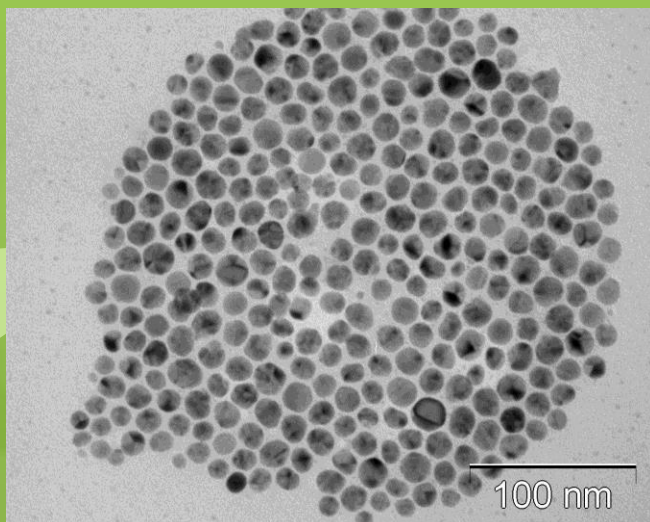


Snímek našich Ag-Cu NPs (HRTEM)

Syntéza nanočástic

Syntéza v roztocích (organické prekursory kovů, redukční metody, nevodné syntézy,...)

- SnAg-nano, CuNi-nano, CuAg-nano (ověřování fázových diagramů nanoslitin)
- AgCu-nano (termodynamika)
- ZnO, TiO₂ (catalytické účinky)

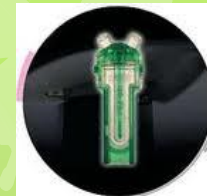


Volné AgCu NPs připravené solvotermální syntézou za 230 °C



Mikrostruktura AgSn NPs (SEM) připravených redukčně za 0 °C

Charakterizace NPs



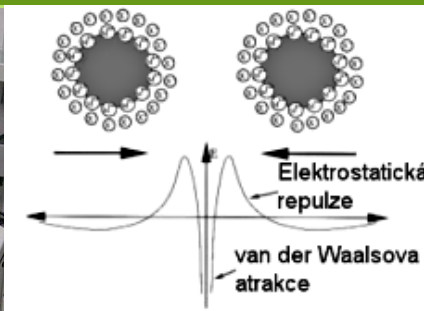
Elektrostatická stabilizace

Měření NPs v roztocích

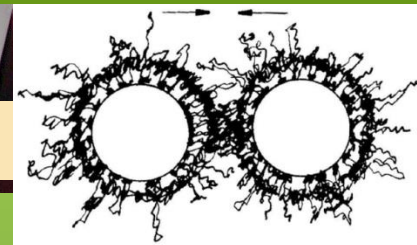
- Měření hydrodynamické velikosti (po syntéze)
- Měření Zeta-potenciálu (Elektrostatická stabilizace)
- Hledání podmínek pro optimální stabilitu (např. pH)



Zetasizer Nano ZN (Malvern)

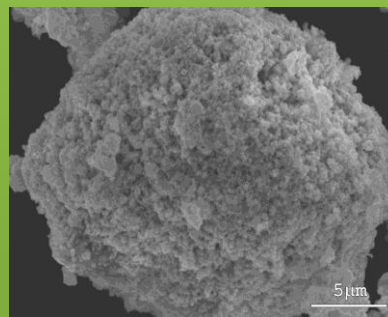


Stérická stabilizace

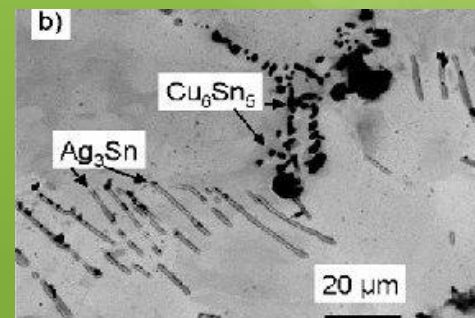


Elektronová mikroskopie a XRD (spolupráce s UFM AVČR)

- Transmisní EM (TEM)
- Rastrovací EM (SEM)
- Teplotně závislá XRD



Agregace Ag NPs

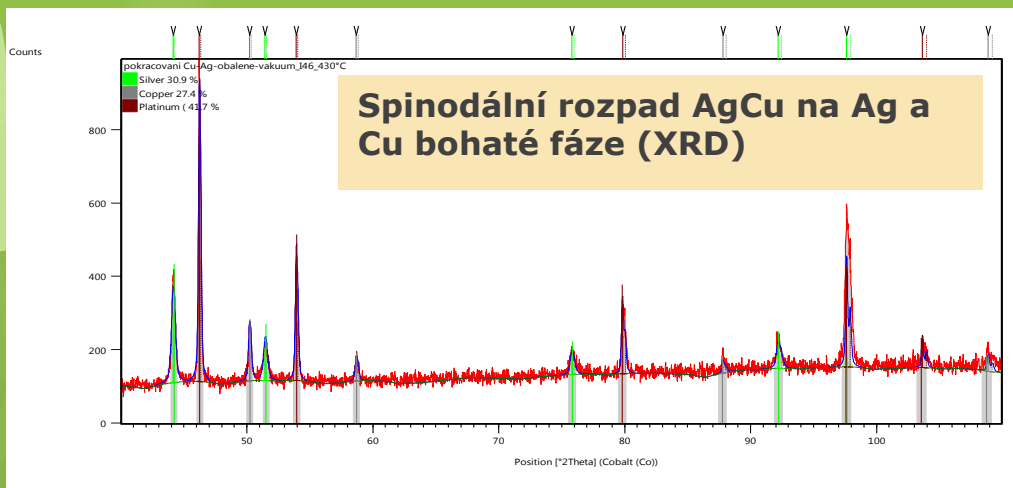


Kompaktní slitina (SEM)

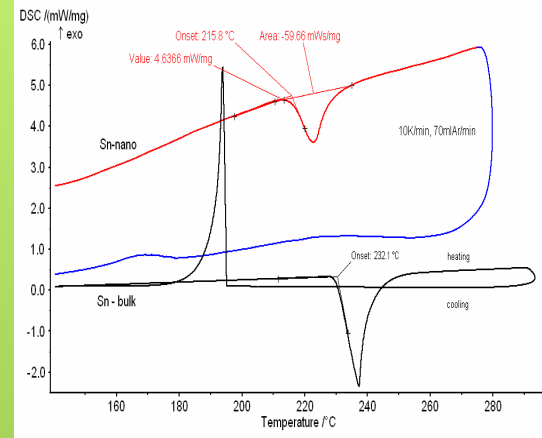
Vlastnosti nanočástic

Sledované rozdíly:

- Změny teplot fázových transformací (tání, eutektické teploty, spinodální rozpad)
- Změny spektrálních vlastností (UV/Vis, povrchový plasmon)
- Katalytické účinky
- Povrchová funkcionalizace (stabilizační)
- Působení na tkáňové kultury (spolupráce s LF, Dr. Bernard)



Snížení bodu tání Sn NPs:



Simultánní termická analýza STA409

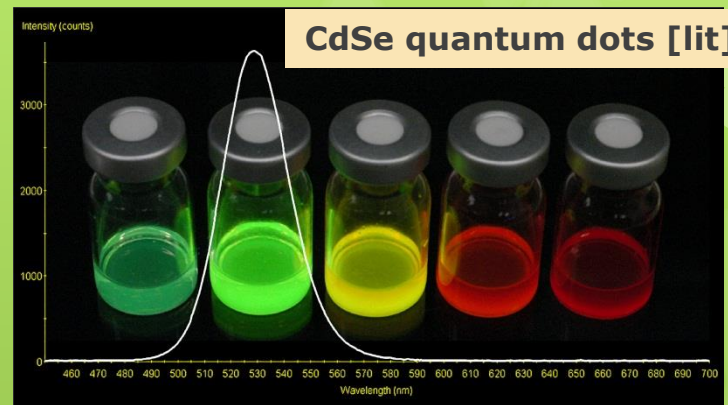


**Metody: DSC, DTA, MS, KC
(STA449: DSC/TG, FTIR)**

Fluorescenční spectrometrie



Spektrometr Lumina: cela pro kapalné a práškové vzorky. Pro studium koloidních roztoků nanočástic a kvantových teček (QDs)



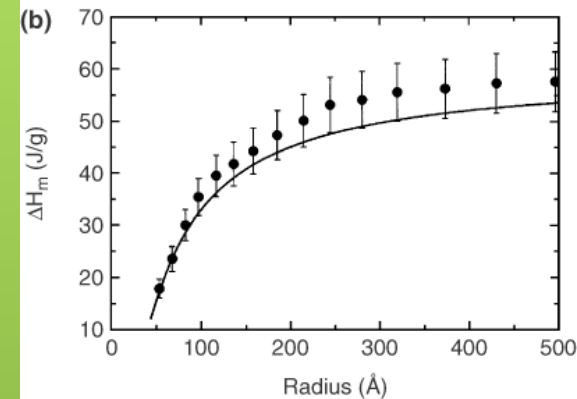
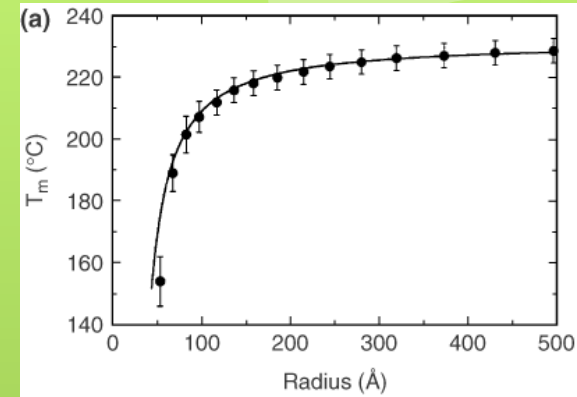
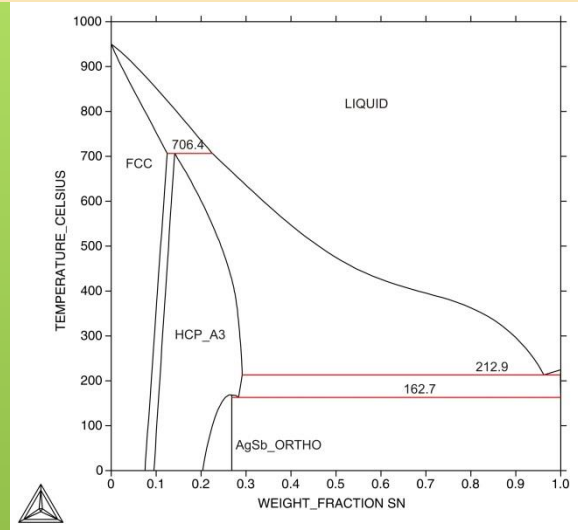
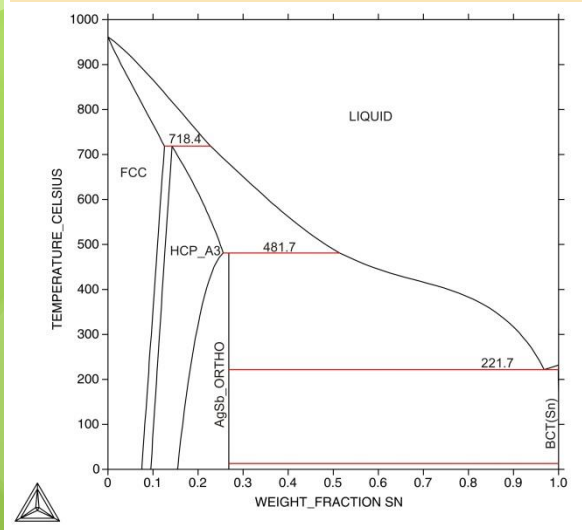
Koloidní Au a Ag různé velikosti, tvaru a stabilizace povrchu [lit].



Povrchový plasmon Ag NPs [lit].

Vlastnosti materiálů a nanočástic kovů a jejich slitin

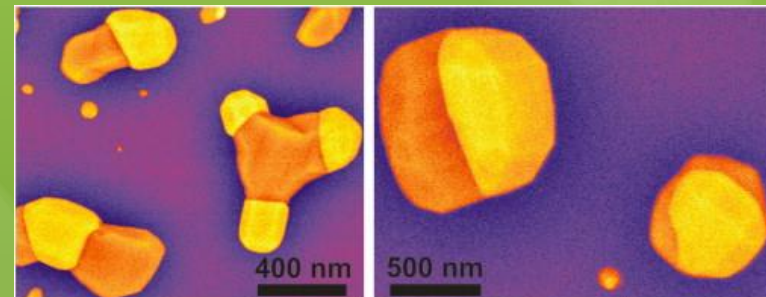
Vypočítaný fázový diagram Ag-Sn běžné slitiny (vlevo) a jejich nanočástic o velikosti 40 nm (vpravo).



Snížení bodu tání a latentního tepla Sn NPs jako funkce velikosti [lit].



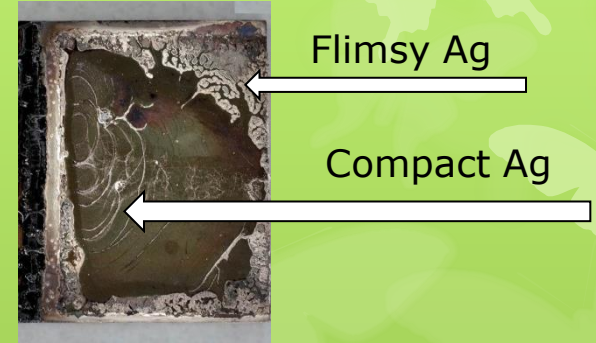
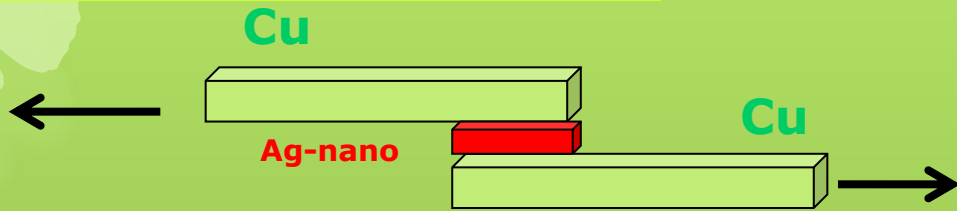
Janusovy mikročástice CuNi.



Janusovy nanočástice AgNi [lit].

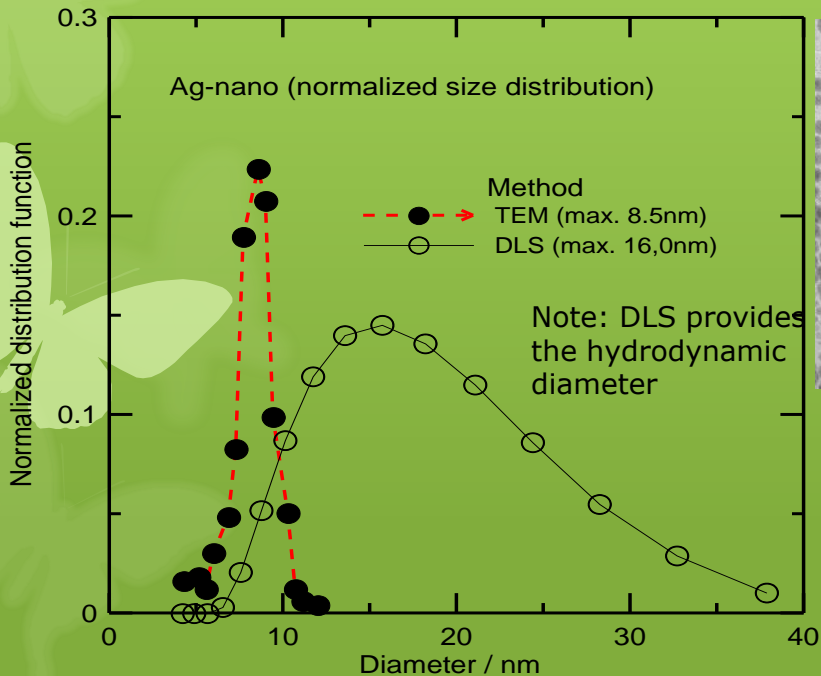
Aplikace NPs

Alternativy pájení pomocí NPs

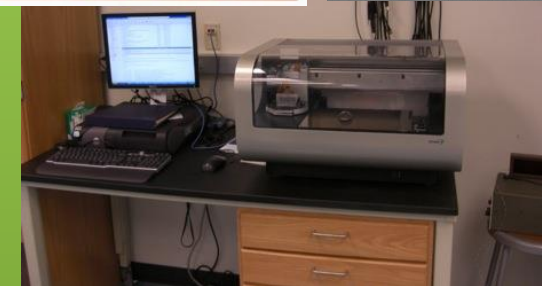
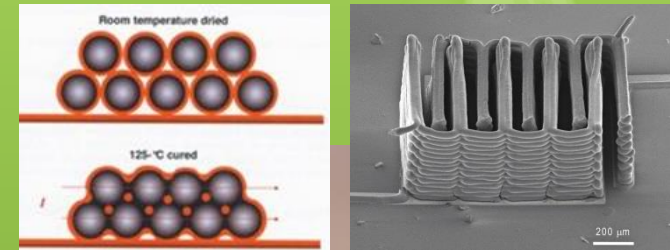


Lom po mechanické zkoušce

Povrchová funkcionalizace (nosiče léčiv, kontrastní látky, ...)



Nanoprint 2D a 3D



http://mems.soe.ucsc.edu/printed_materials.html

Vypsaná témata (předběžná zadání)

Vlastní nápady
studentů vítány

Materiálová chemie

- Příprava a charakterizace nanočástic kovů
- Příprava nanočástic vybraných oxidů kovů
- Charakterizace nanoslitin
- Vlastnosti opticky aktivních nanočástic

Fyzikální chemie

- Stabilita a extrakce nanočástic v polárních a nepolárních rozpouštědlech
- Termodynamika a fázové transformace nanoslitin
- Spektrální vlastnosti nanočástic a kvantových teček
- Výpočty a predikce fázových diagramů nanoslitin

Přednášky (J. Sopoušek): **C6335 Nanočástice** podzimní semestry
C6730 Fázové rovnováhy jarní semestry

Pobyty ERASMUS (doc. P. Brož)