

# ROVNOVÁŽNÉ DIAGRAMY

Fáze a fázové diagramy, slitiny

# Úvod - slitiny

Fyzikální vlastnosti pevných látek (ale i kapalin a plynů) často značně závisí na přítomnosti cizích atomů, příměsí a nečistot. V případě pevných látek pak mluvíme o slitinách.

Protože slitiny mívají v mnoha případech lepší vlastnosti než čisté látky, má jejich studium velký praktický význam.

# Fáze

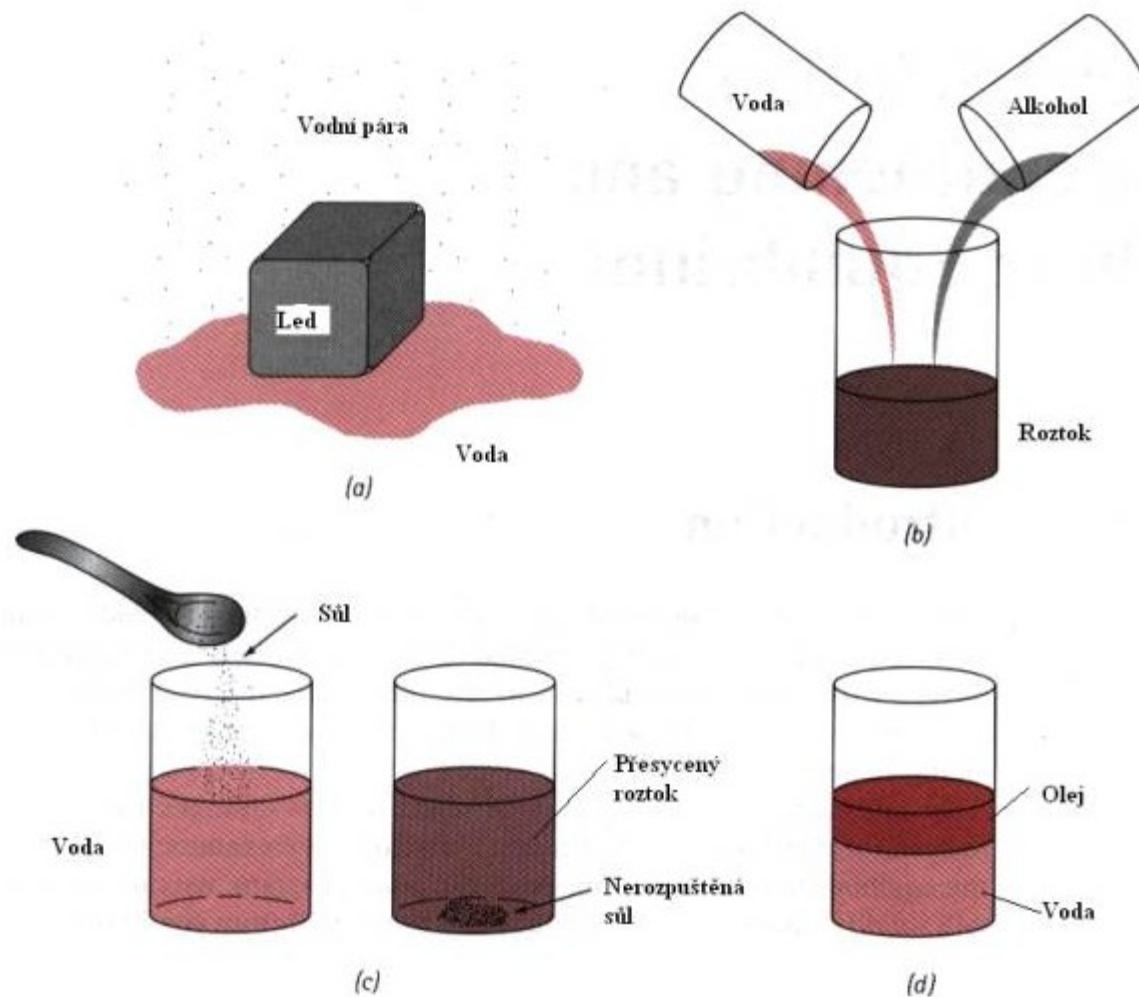
Podle J.W.Gibbse zní definice fáze následovně: *Jestliže soustava je v celém svém objemu jednolitá a to nejen po stránce chemického složení, ale i po stránce fyzikálního stavu, říkáme o ní, že je homogenní, nebo že se skládá z jediné fáze.*

Matematicky lze situaci na tomto obrázku charakterizovat tzv. *Gibbsovým pravidlem fází*:

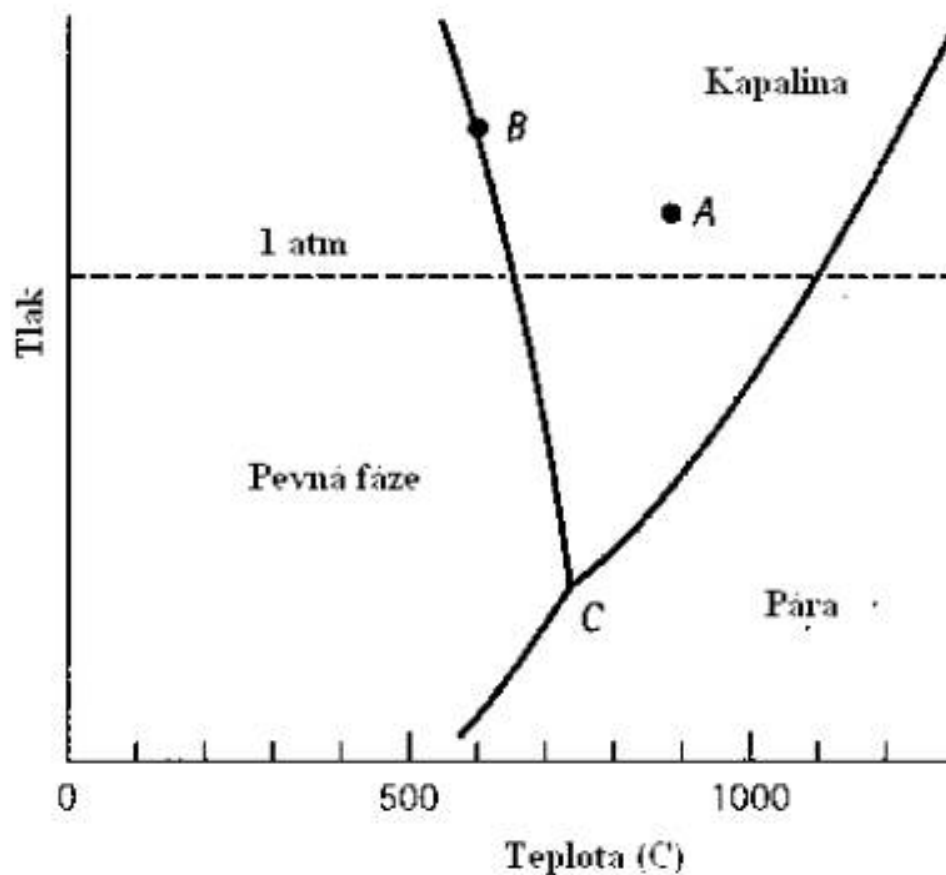
$$F = C - P + 2 \quad (7.1)$$

kde  $C$  je počet složek v soustavě,  $P$  je počet fází a  $F$  je počet stupňů volnosti (teplota, tlak, složení), které lze nezávisle měnit, aniž dojde ke změně rovnováhy fází.

# Fáze a roztoky



# Fázový diagram

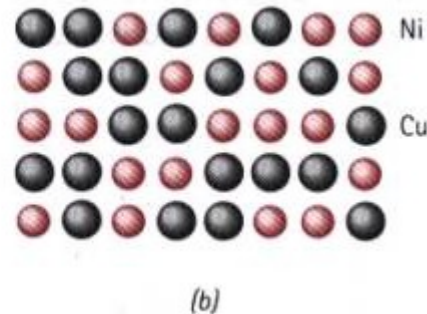
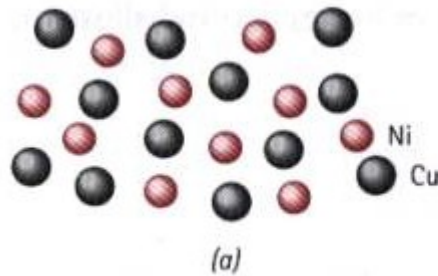


Fázový diagram hořčíku.

# Rozpustnost ve slitinách

Podobně jako je tomu u kapalin, existují i u pevných látek tři případy rozpustnosti jedné látky ve druhé:

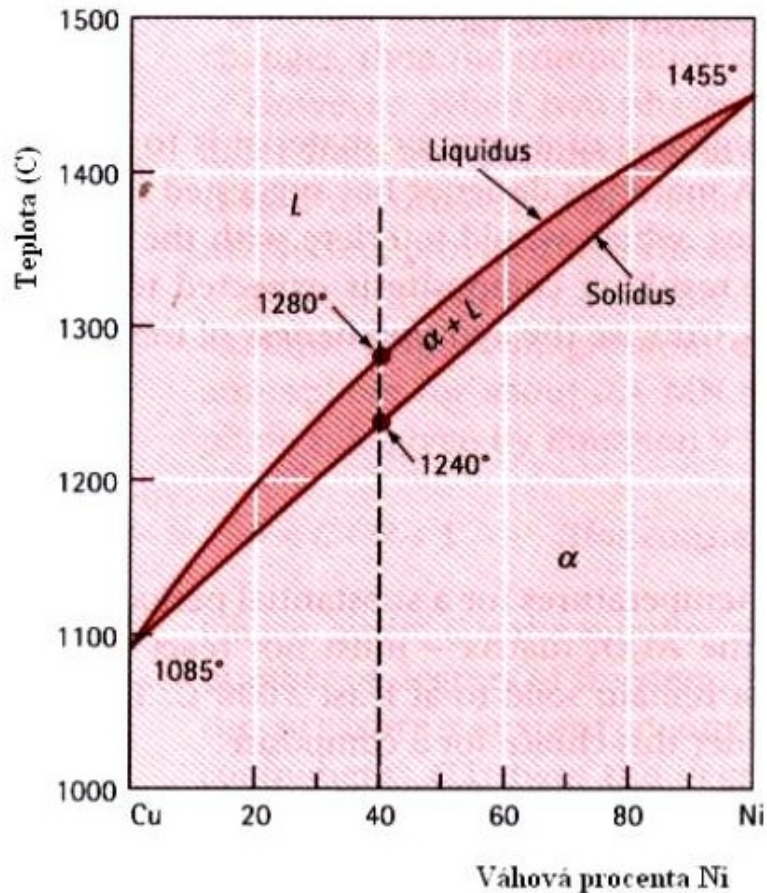
- úplná rozpustnost,
- částečná rozpustnost
- nerozpustnost.



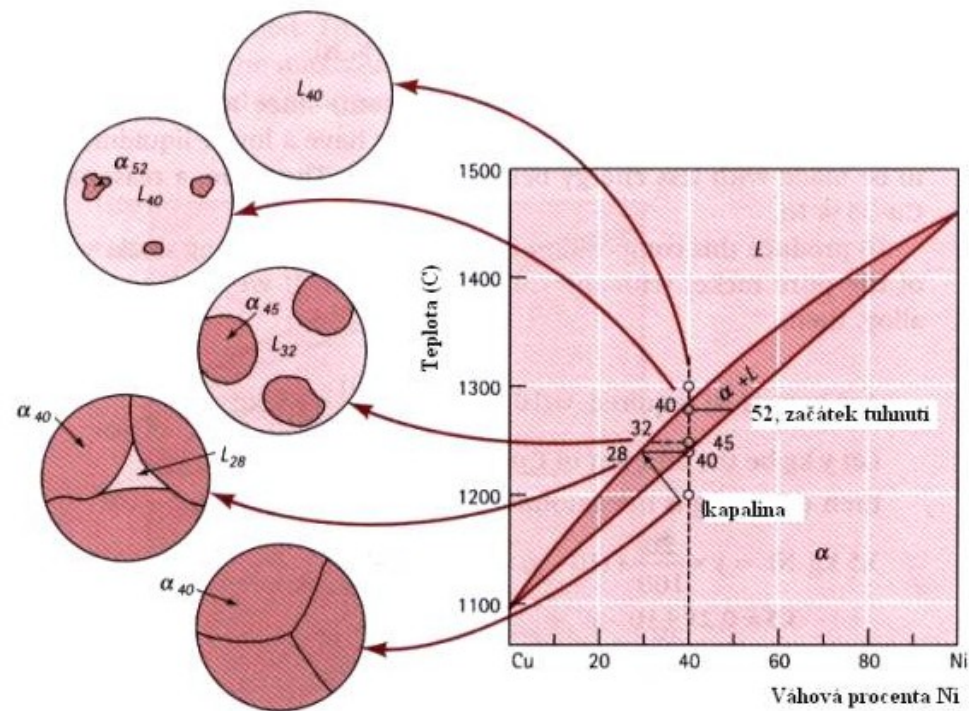
# Binární slitiny – úplná rozpustnost

V případě úplné rozpustnosti jedné látky v druhé má fázový diagram v proměnných *teplota – složení* tvar, uvedený pro slitiny CuNi. Jako *liquidus* je zde označena čára, rozdělující oblast kapalně fáze a oblast, v níž dochází ke krystalizaci pevné fáze (stále ve fázi kapalně). *Solidus* je název pro křivku, oddělující tuto posledně jmenovanou oblast od pevné fáze slitiny.

# Binární slitiny – úplná rozpustnost



Binární slitina CuNi.



Struktury, vznikající při tuhnutí slitiny CuNi.

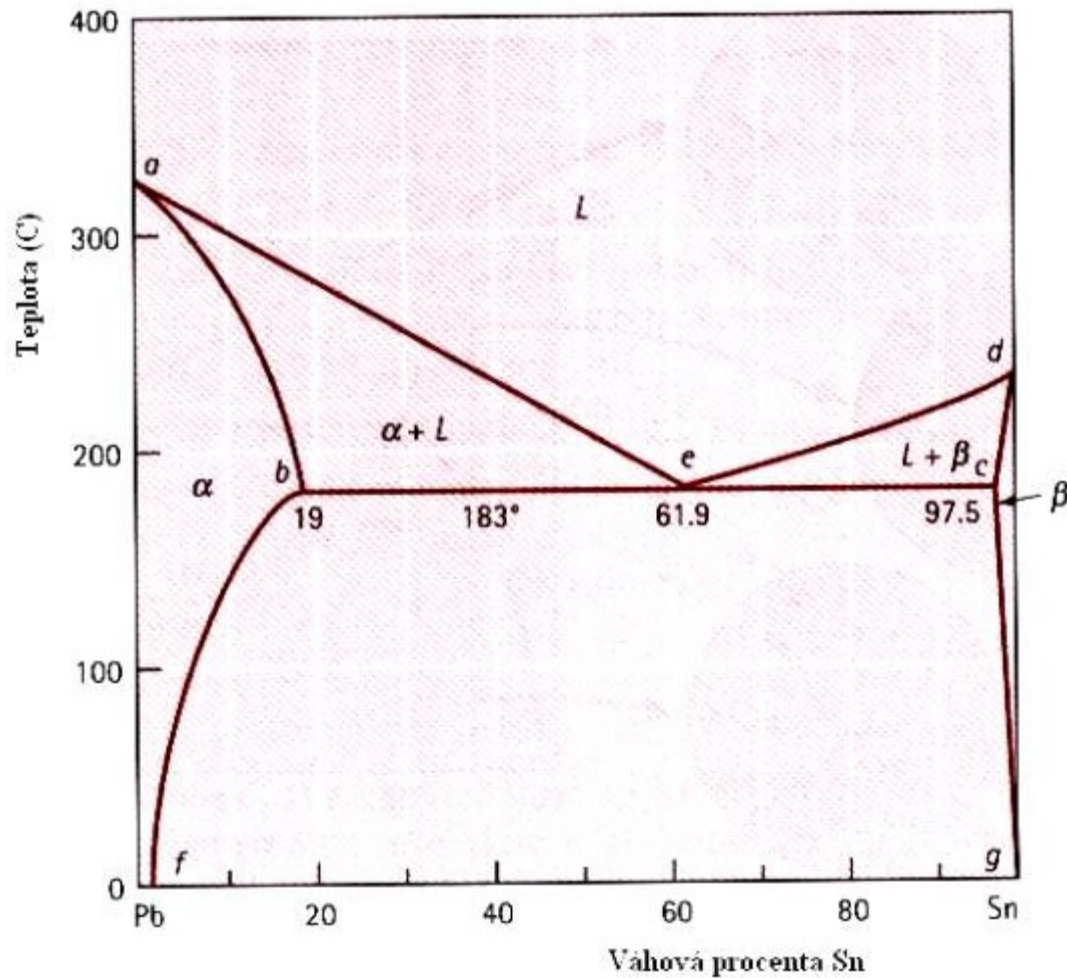


# Binární slitiny – částečná rozpustnost

V případě částečné rozpustnosti má fázový diagram mnohem složitější tvar. V TR vznikají precipitáty (tzv. *beta* - fáze), rozptýlené ve fázi *alfa* (tuhý roztok).

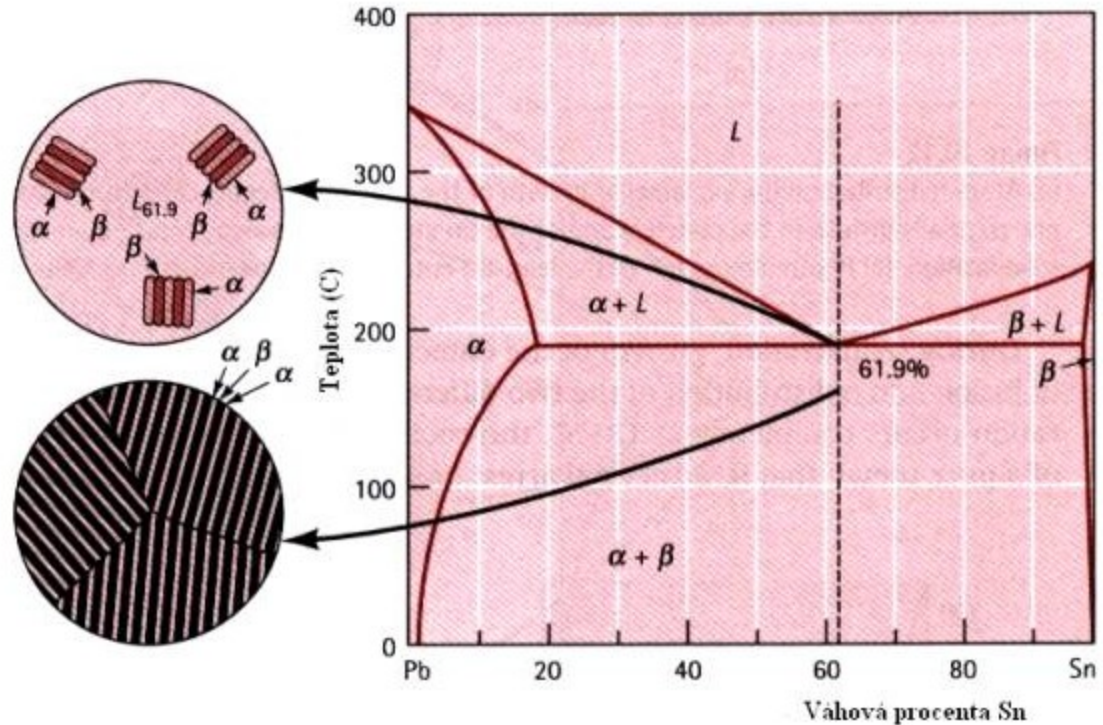
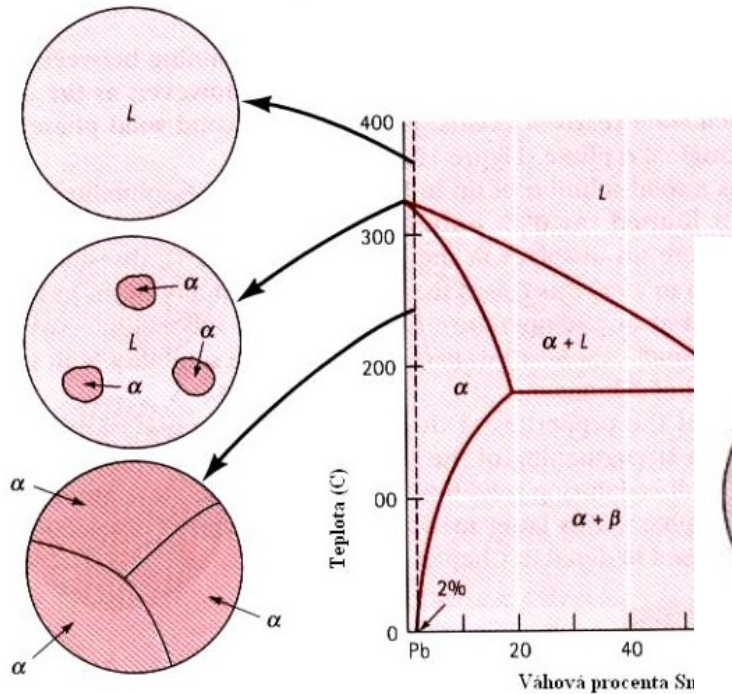
Zvláštním případem je tzv. eutektická slitina takového složení, že z kapalně fáze tuhne přímo pevná fáze, aniž tuhnutí prochází oblastmi, v nichž je tuhnoucí fáze obklopena fází kapalnou. Složení eutektické slitiny má výraznou lamelární strukturu.

# Binární slitiny – částečná rozpustnost



Fázový diagram slitiny PbSn (částečná rozpustnost).

# Binární slitiny – částečná rozpustnost



Struktura eutektické slitiny PbSn.

# Závěr

## Literatura:

- [1] Pokluda, J., Kroupa, F., Obdržálek, L.: *Mechanické vlastnosti a struktura pevných látek*. PC-DIR spol. s r.o., Brno, 1994, 385s.
- [2] Vondráček, F. *Materiály a technologie I a II*, 1985, 243+244s.
- [3] Ptáček a kol. *Nauka o materiálu I a II*. CERM, 2003, 520+396 s.
- [4] *internet* <http://www.ped.muni.cz/wphy/fyzvla/>