

Binárne diagramy

Základné pojmy

Zložka (komponent)- je základná časť zliatiny- individuálna chemická substancia čiže prvok alebo zlúčenina definovateľná chemickým vzorcom.

Zliatina je substancia vytvorená zmiešaním dvoch alebo viacerých kovov alebo nekovov. Keramiky môžu tiež navzájom vytvárať zliatiny.

Zliatiny môžu byť binárne čiže dvojzložkové, ternárne čiže trojzložkové, kvaternárne čiže štvorzložkové atď.

Fáza je časť zliatiny (alebo termodynamického systému), ktorá má homogénne chemické a fyzikálne vlastnosti a je od ostatných častí oddelená ostrým rozhraním. Fáza môže byť tvorená jedným alebo viacerými komponentmi a naopak jeden komponent sa môže vyskytovať vo forme viacerých fáz.

Fázy v zliatinových systémoch

V zliatinách sa môžu fázy v tuhom stave vyskytovať v niekoľkých formách:

- ako čisté zložky
- ako tuhé roztoky
- ako zlúčeniny

Aká je forma fázy závisí od zliatinového systému t.j. na druhu zložiek, ktoré ho tvoria.

Substitučný roztok (nahradzovací) - vzniká keď obidve zložky majú rovnakú mriežkovú sústavu a rovnaký priemer atómu. Atómy rozpúšťaného kovu sú umiestnené v uzlových bodoch rozpúšťadla.

Intersticiálny roztok (medzerový) vzniká vtedy ak medzi atómy základného kovu vstúpi atóm prísady – dostane sa v mriežke do medzier.

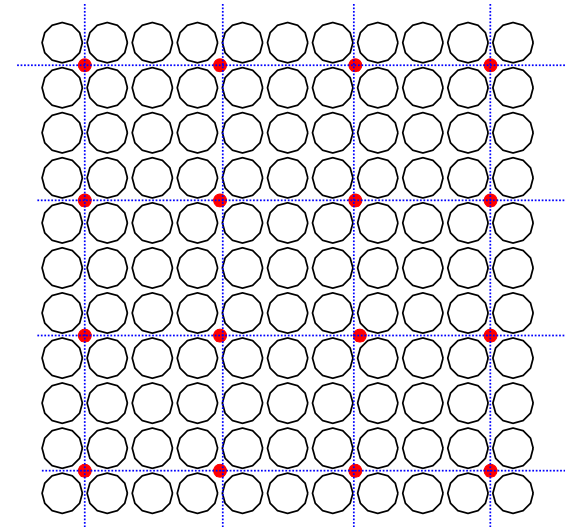
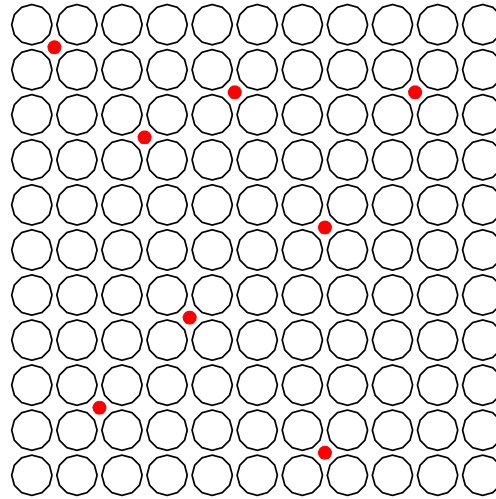
intermetalická – intermediárna fáza: základný kov s prísadou vytvorí novú priestorovú mriežku, v ktorej sa atómy oboch látok navzájom zastupujú. Je to nová látka, ktorá nie je ani chemická zlúčenina, ani tuhý roztok

Primárne tuhé roztoky

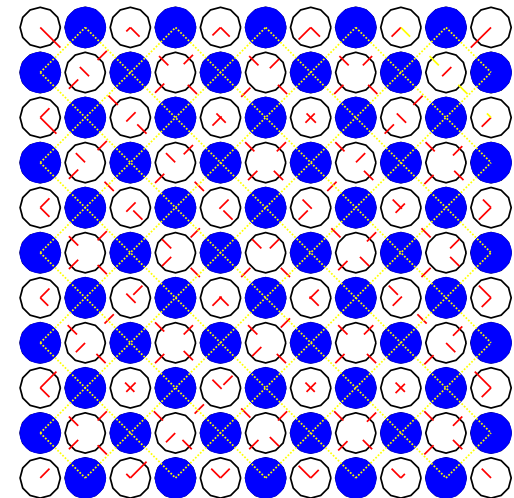
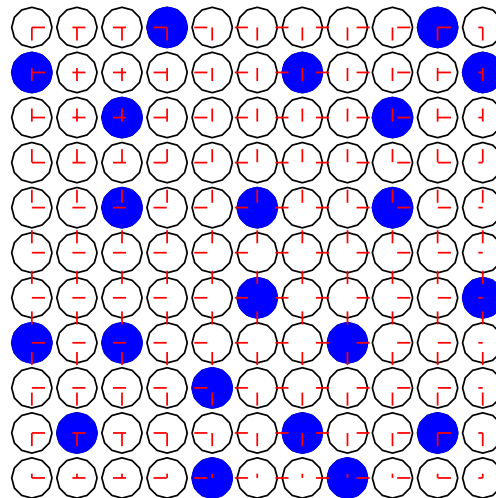
Neusporiadaný - ideálny

Usporiadaný

Intersticiálny



Substitučný



Intermediárne fázy

Vznik intermediárnej fázy –závisí od:

1. Relatívneho mocenstva (elektrónová zlúčenina)
2. Elektrochemického faktora (chemická zlúčenina)
3. Veľkostného faktora (intersticiálna zlúčenina)

Intermediárne fázy možno rozdeliť na:

- *elektrochemické (valenčné) zlúčeniny* medzi silne elektronegatívnymi a elektropozitívnymi prvkami (NaCl, ZnS, NiS.....[AB, AB₂])

- *elektrónové zlúčeniny* charakterizované určitým pomerom počtu valenčných elektrónov k počtu atómov napr. v systéme CuZn:

β fáza	$e/a=1,5=3/2$	CuZn
γ fáza	$e/a=21/13$	Cu ₅ Zn ₈
ϵ fáza	$e/a=7/4$	Cu Zn ₃

Intersticiálne zlúčeniny medzi prechodovými kovmi

Patria sem zlúčeniny kovov (Fe, Ti, Mo, W, Ta, ...) s ľahkými prvkami ako C, N, H, B

pričom:

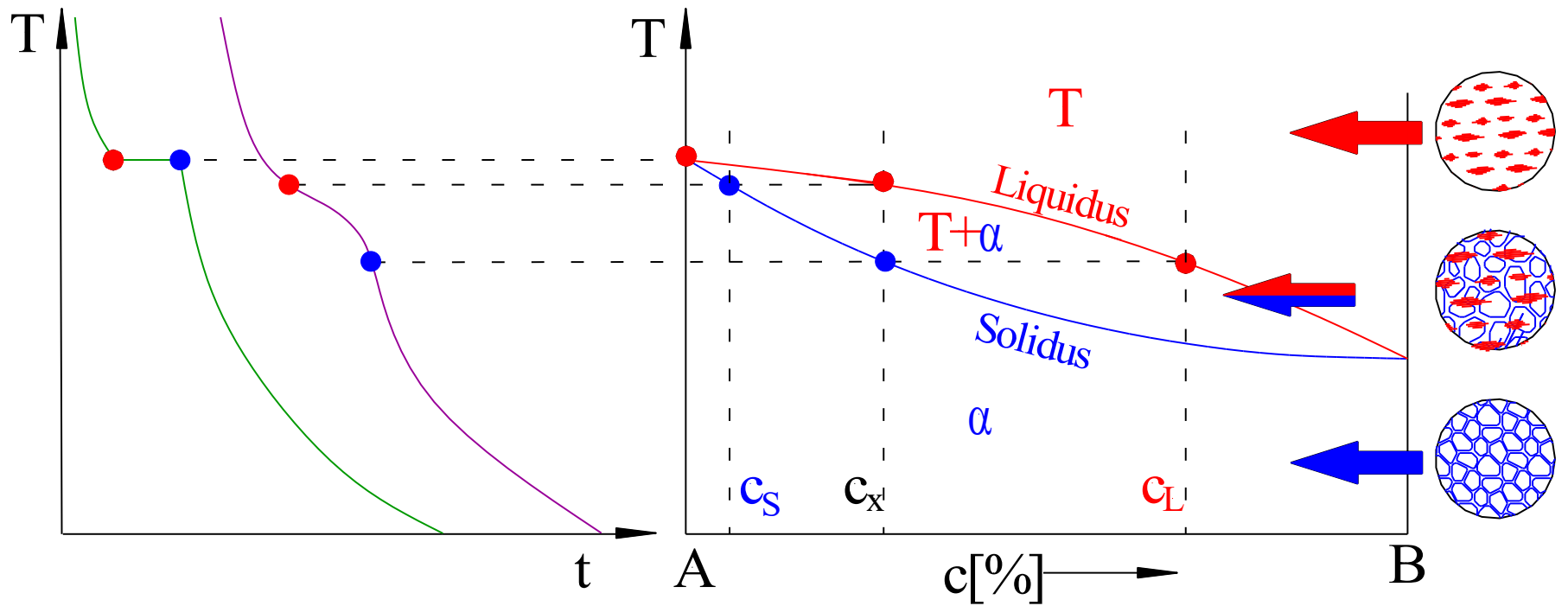
ak je $R_A / R_B < 0,59$ majú jednoduchú mriežku K8, K12,

ak je $R_A / R_B > 0,59$ majú štruktúru zložitú mriežku napr. pre Fe_3C

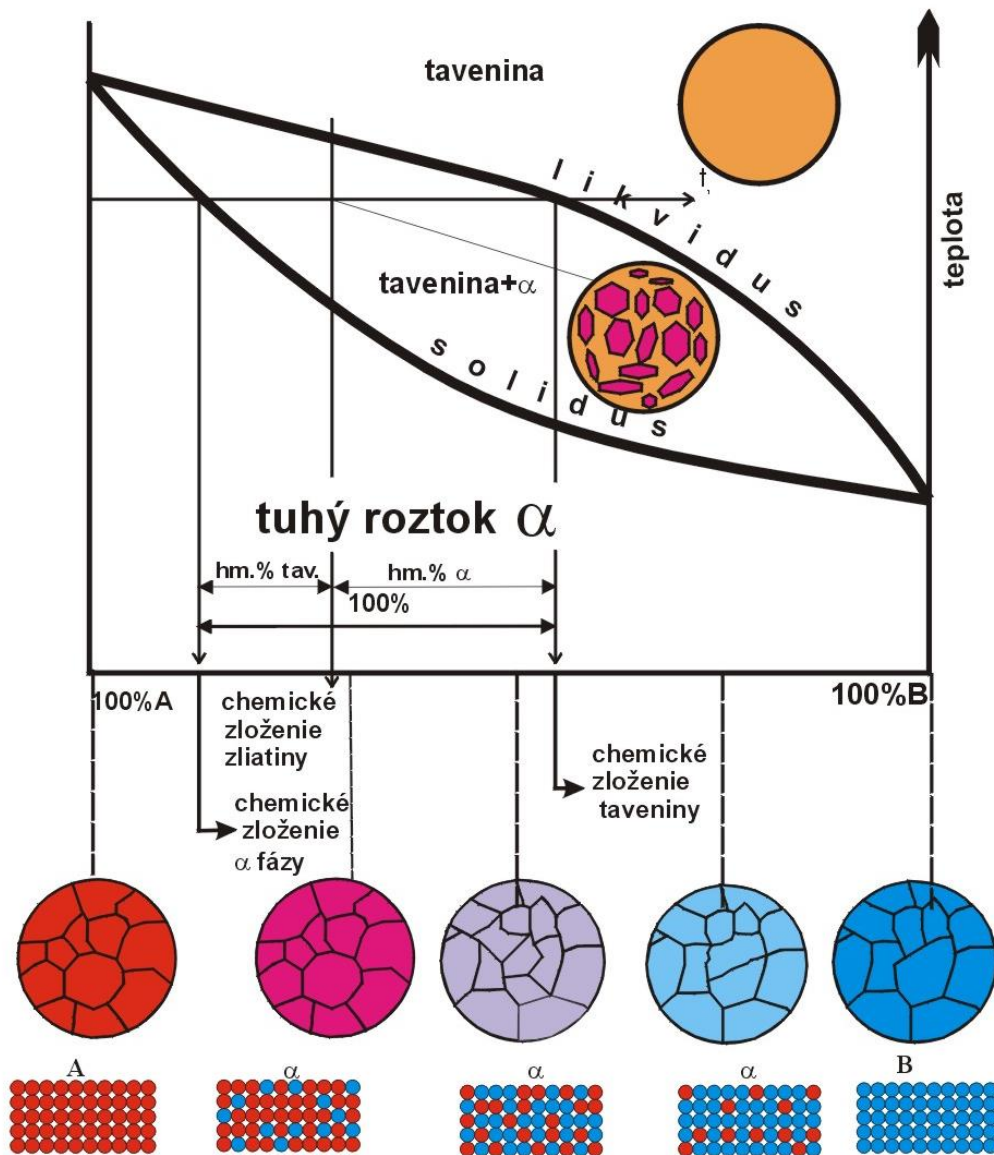
ak je $R_C / R_{Fe} = 0,63$ mriežka je zložitá rombická

Lavesove fázy sú intermetalické zlúčeniny s veľmi tesným usporiadaním kde $R_A / R_B \cong 1,225$ (reálne 1,1-1,6) so stechiometriou AB_2

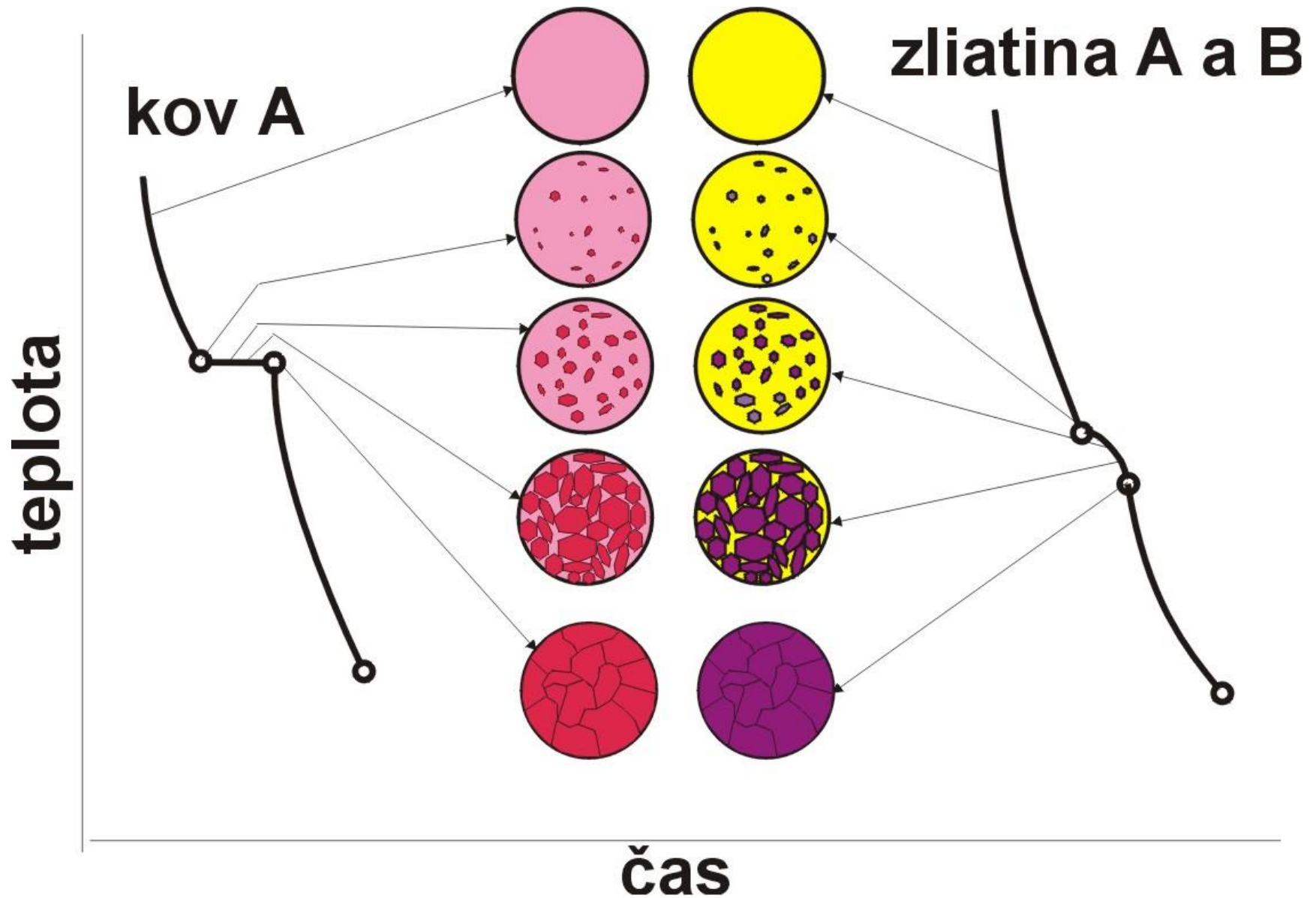
Tuhnutie zliatin – typ R1



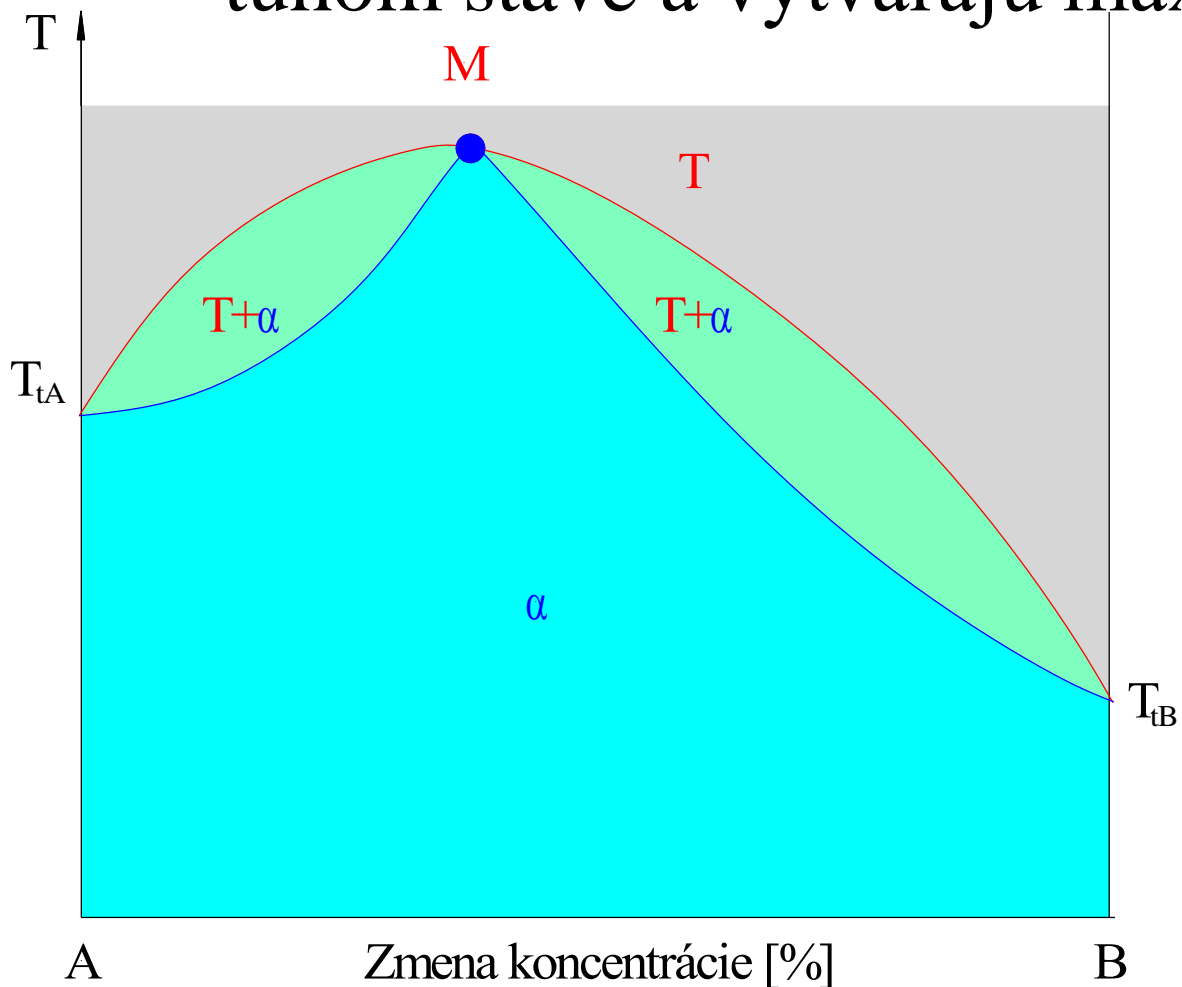
Zložky A a B sú dokonale rozpustné v tekutom aj tuhom stave typ R1



Tuhnutie čistého kovu a zliatiny



Zložky A a B sú dokonale rozpustné v tekutom aj tuhom stave a vytvárajú maximum typ R2

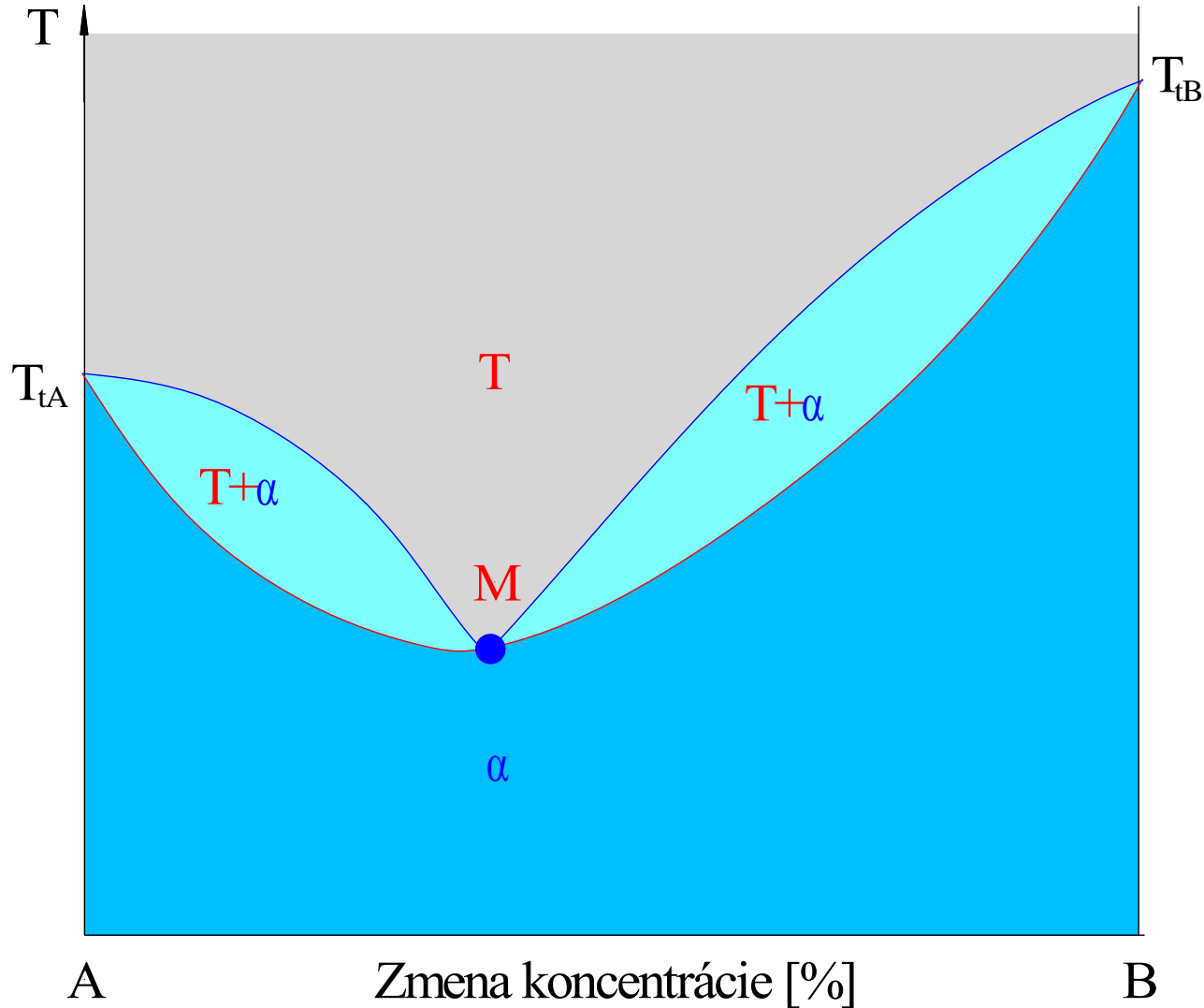


Stechiometria sa zaoberá kvantitatívnymi vzťahmi medzi atómami prvkov v molekulách zlúčenín a vzťahmi medzi látkami, ktoré sa zúčastňujú chemických reakcií.

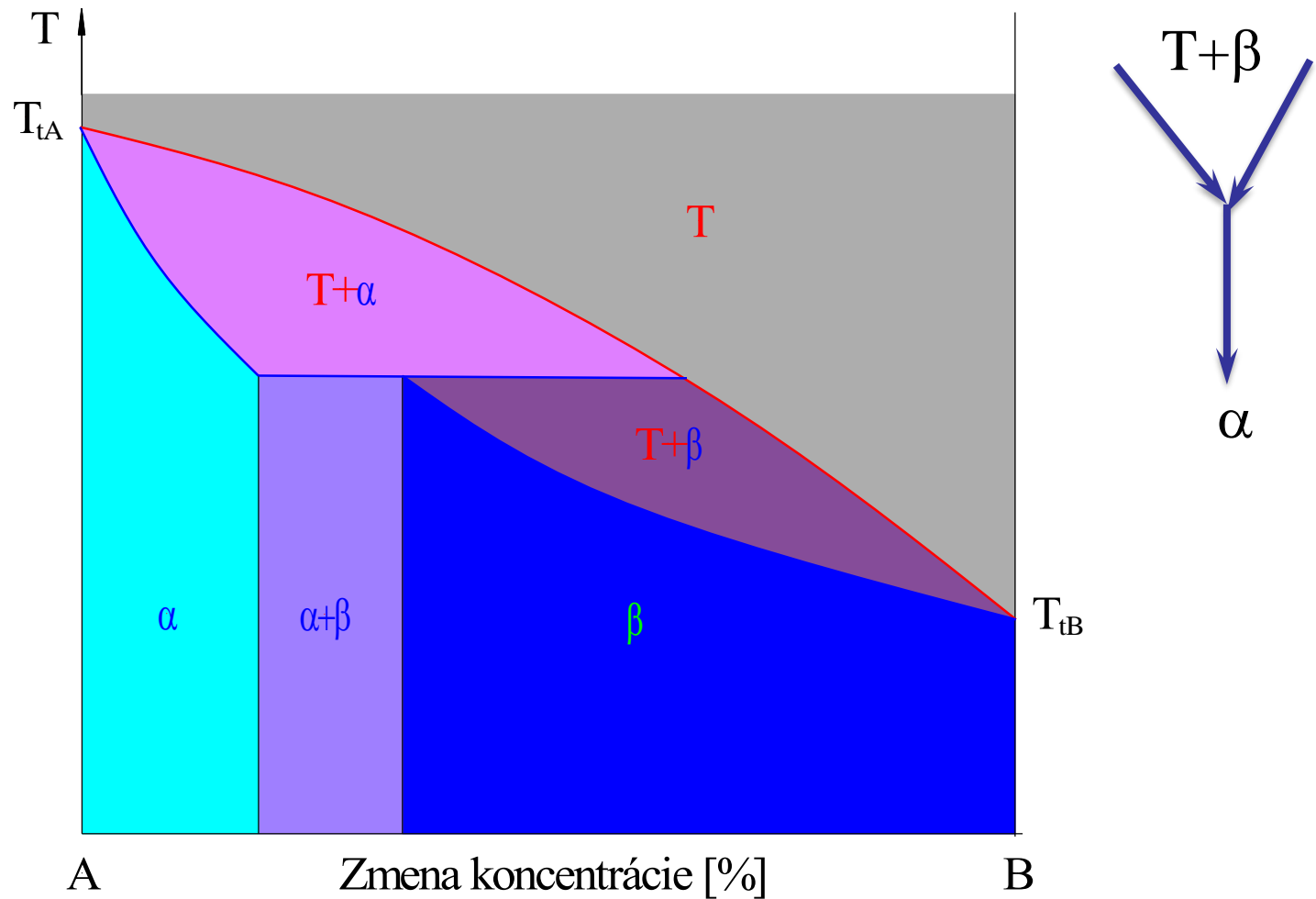
Stechiometrický vzorec udáva pomocou malých celých čísel, v akom pomere sú zastúpené atómy prvkov v zlúčenine, ktorú tvoria.

V bode M je stechiometria prvkov zodpovedajúca usporiadanému tuhému roztoku

Zložky A a B sú dokonale rozpustné v tekutom aj tuhom stave a vytvárajú minimum typ R3

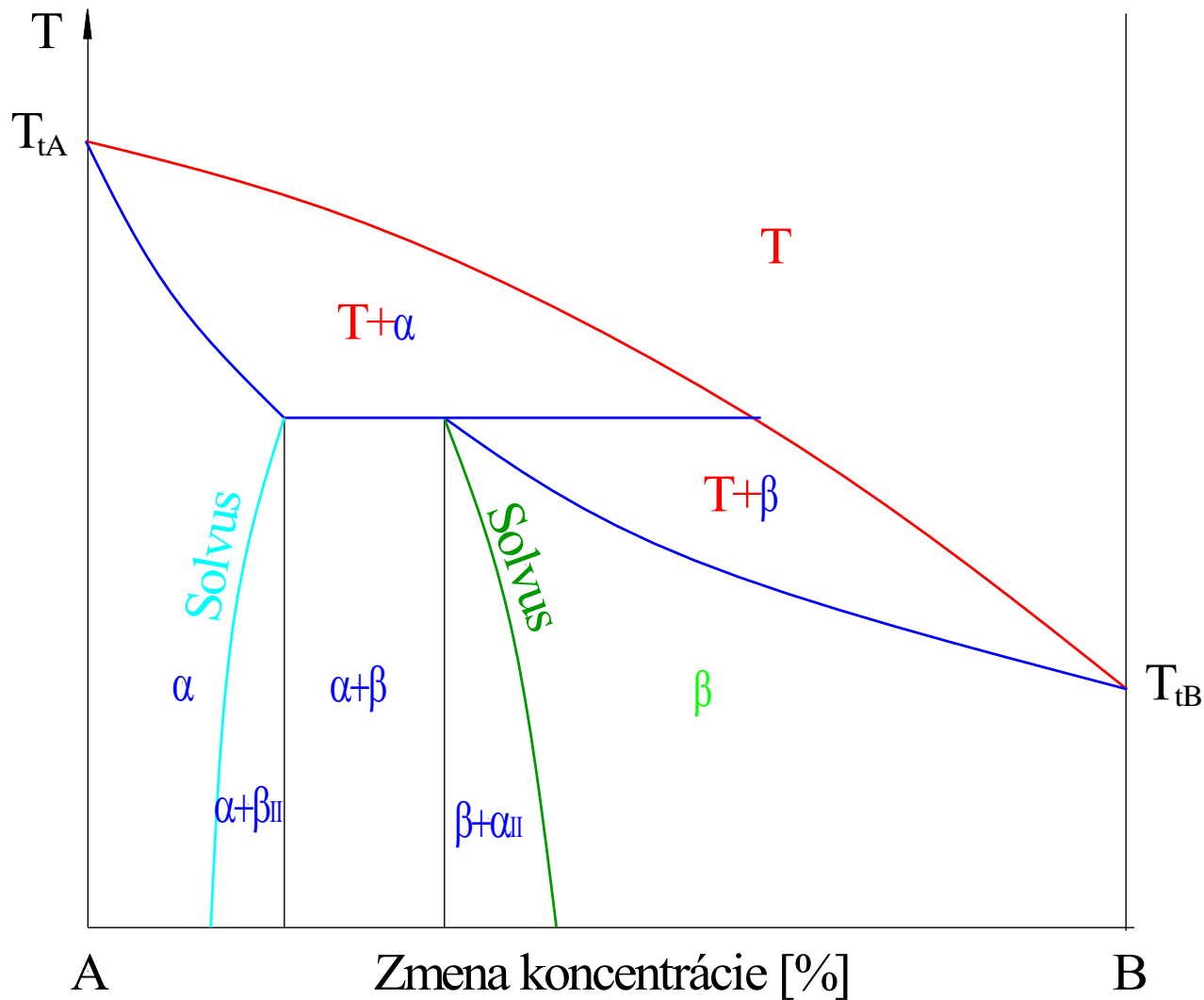


Binárny diagram R4

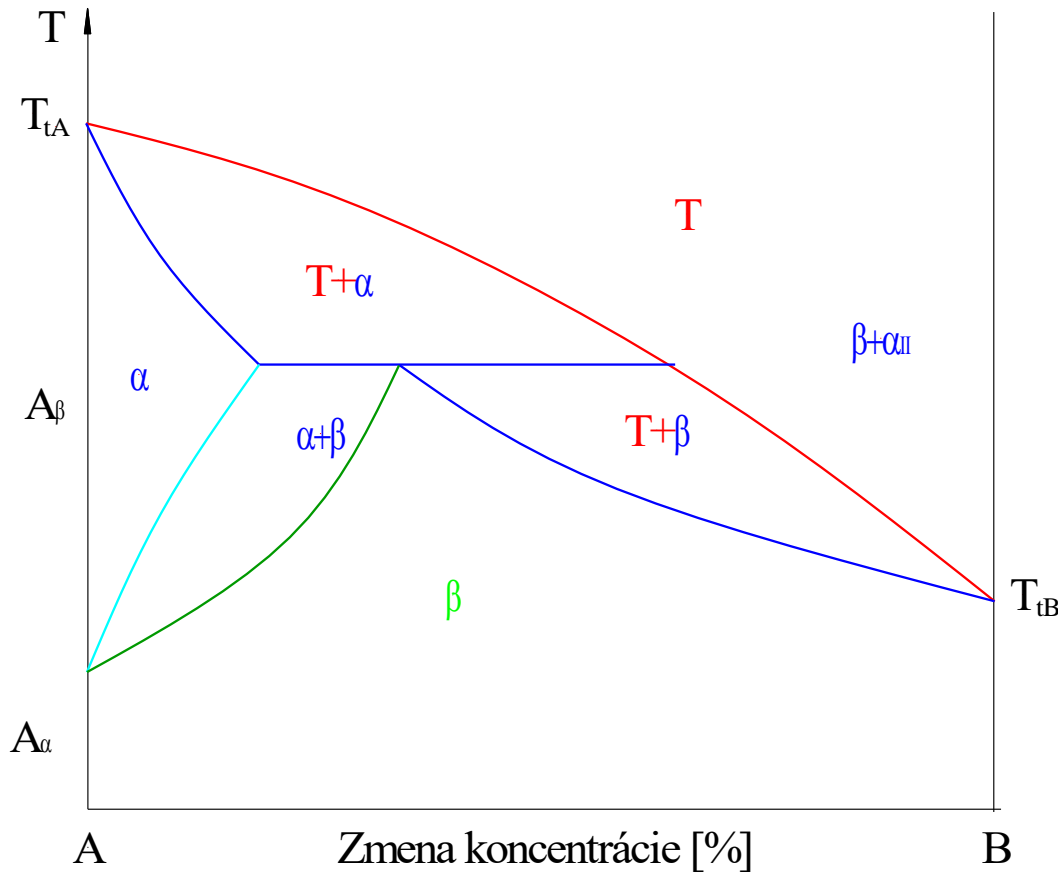


Zložky A a B sú dokonale rozpustné v tekutom stave v tuhom stave sú obmedzene rozpustné a majú peritektickú reakciu

Obmedzená rozpustnosť so zmenou rozpustnosti Typ R4



Obmedzená rozpustnosť so zmenou rozpustnosti, jedna zložka má alotropickú premenu



Alotropia, alebo **alotropizmus** (z gr. *allos* – iný, *tropos* – druh, charakter) je vlastnosť niektorých prvkov vyskytovať sa v závislosti od vonkajších podmienok v rôznych kryštalografických sústavách.

Alotropické modifikácie sa často medzi sebou výrazne líšia fyzikálnymi, chemickými a mechanickými vlastnosťami.

Polymorfizmus - mnohotvárnosť

Polymorfná premena – premena jednej kryštalickej mriežky na inú, resp. zmena alotropickej modifikácie.

Prekryštalizácia – rovnaké ako polymorfná premena

Niektoré polymorfné látky

Uhlík: aj vo forme *uhlia*,
grafit,
diamant
fulerény

Fosfor

červený fosfor – polyména tuhá látka; neškodný
biely fosfor – kryštalický, jedovatý
čierny fosfor – polovodič, podobný grafitu, neškodný

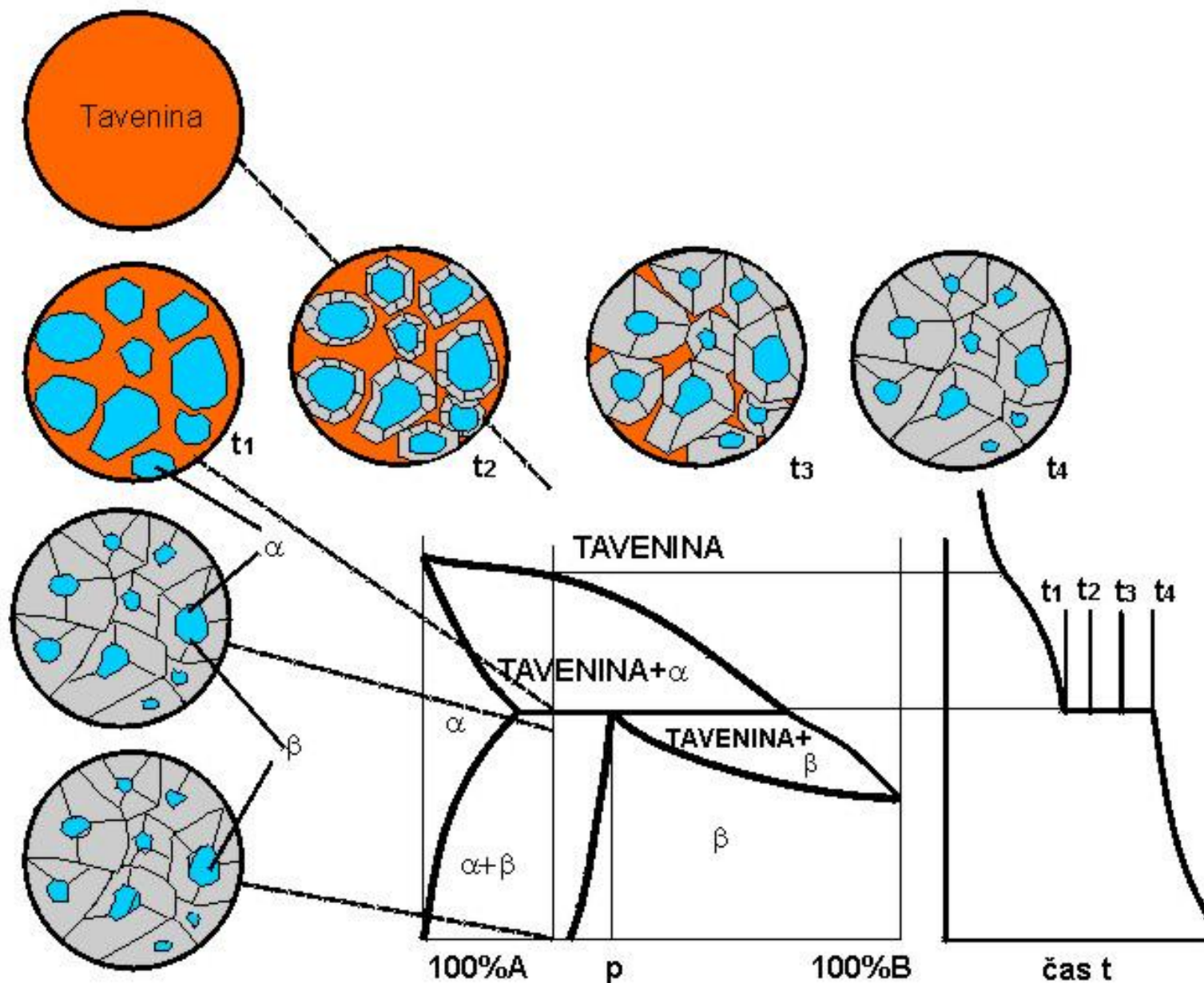
Kyslík

dikyslík O_2 – bezfarebný plyn
ozón O_3 – belasý plyn resp. tmavomodrá kvapalina, jedovatý
 O_4 – červená tuhá látka (**tetraoxygén** alebo **oxozón**)

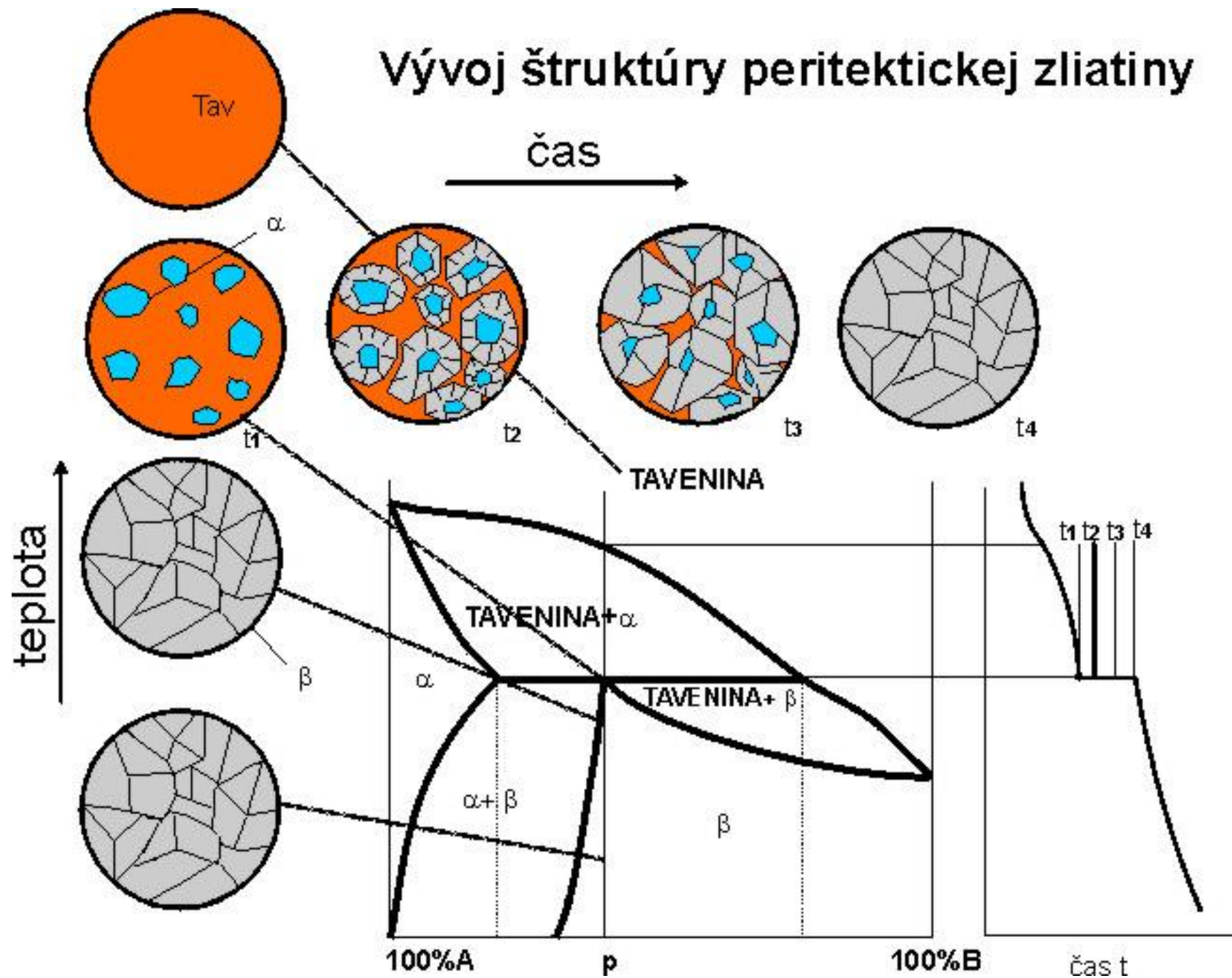
Síra

amorfná síra – polyména tuhá látka
rombická síra – veľké kryštály zložené z molekúl S_8
monoklinická síra – jemné ihlicovité kryštály
molekulová síra – tvorená molekulami S_7 a S_{12}

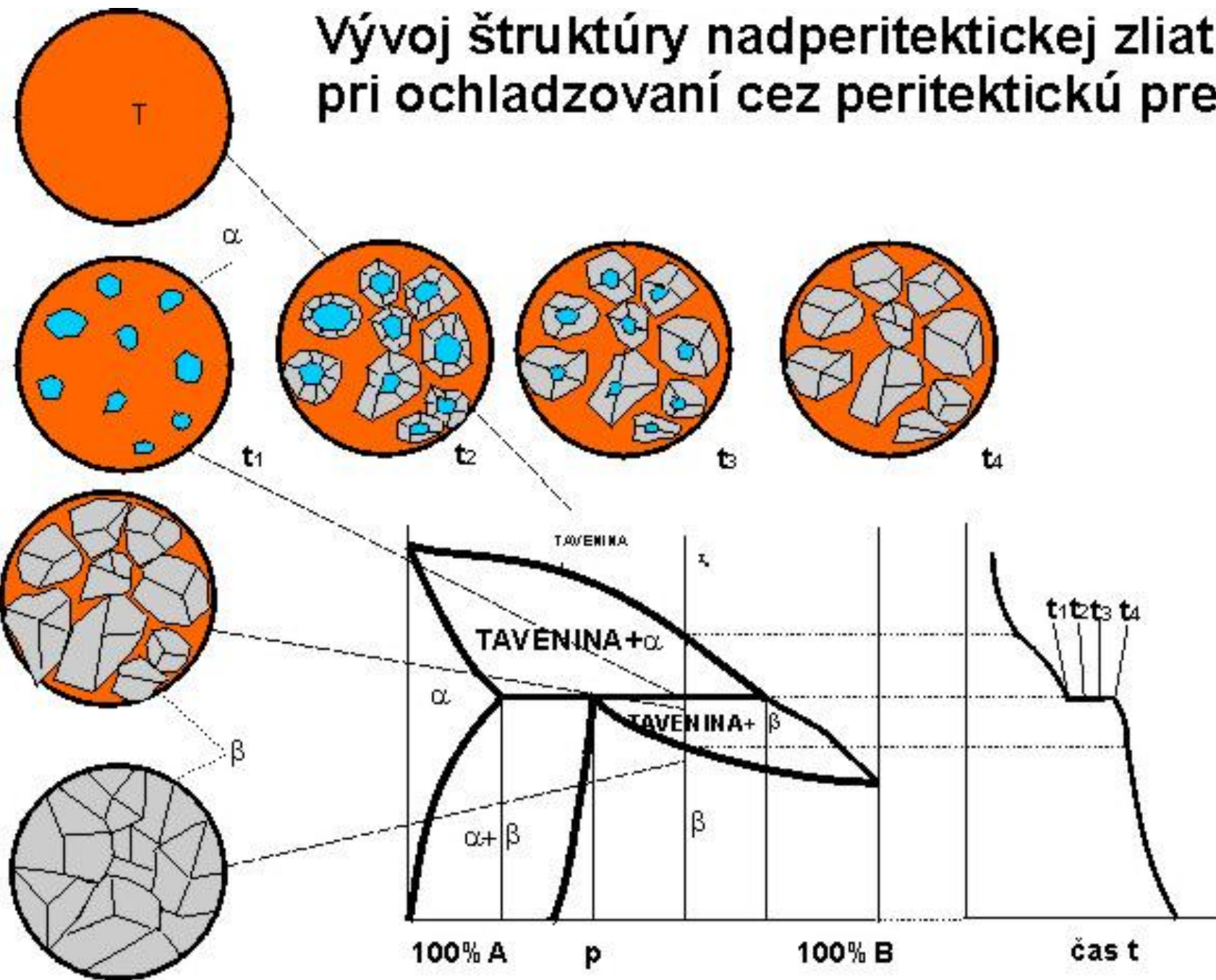
Vývoj štruktúry podperitektickej zliatiny pri ochladzovaní cez peritektickú premenu



Vývoj štruktúry peritektickej zliatiny

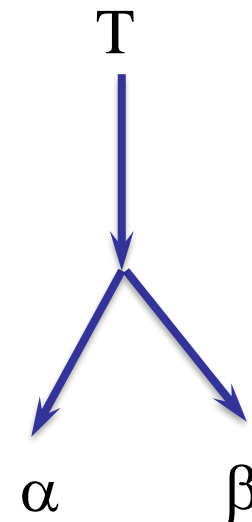
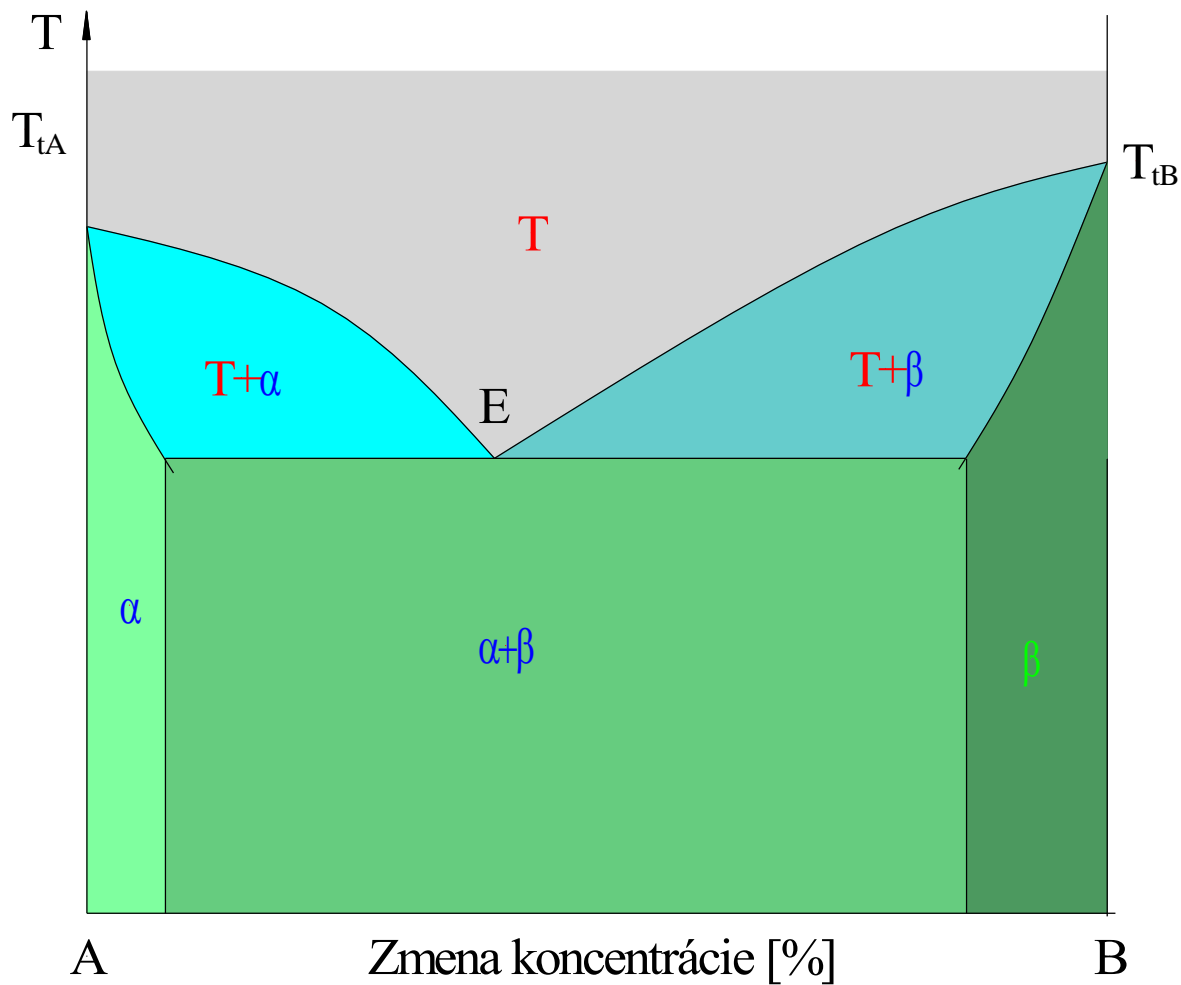


Vývoj štruktúry nadperitektickej zliatiny pri ochladzovaní cez peritektickú premenu



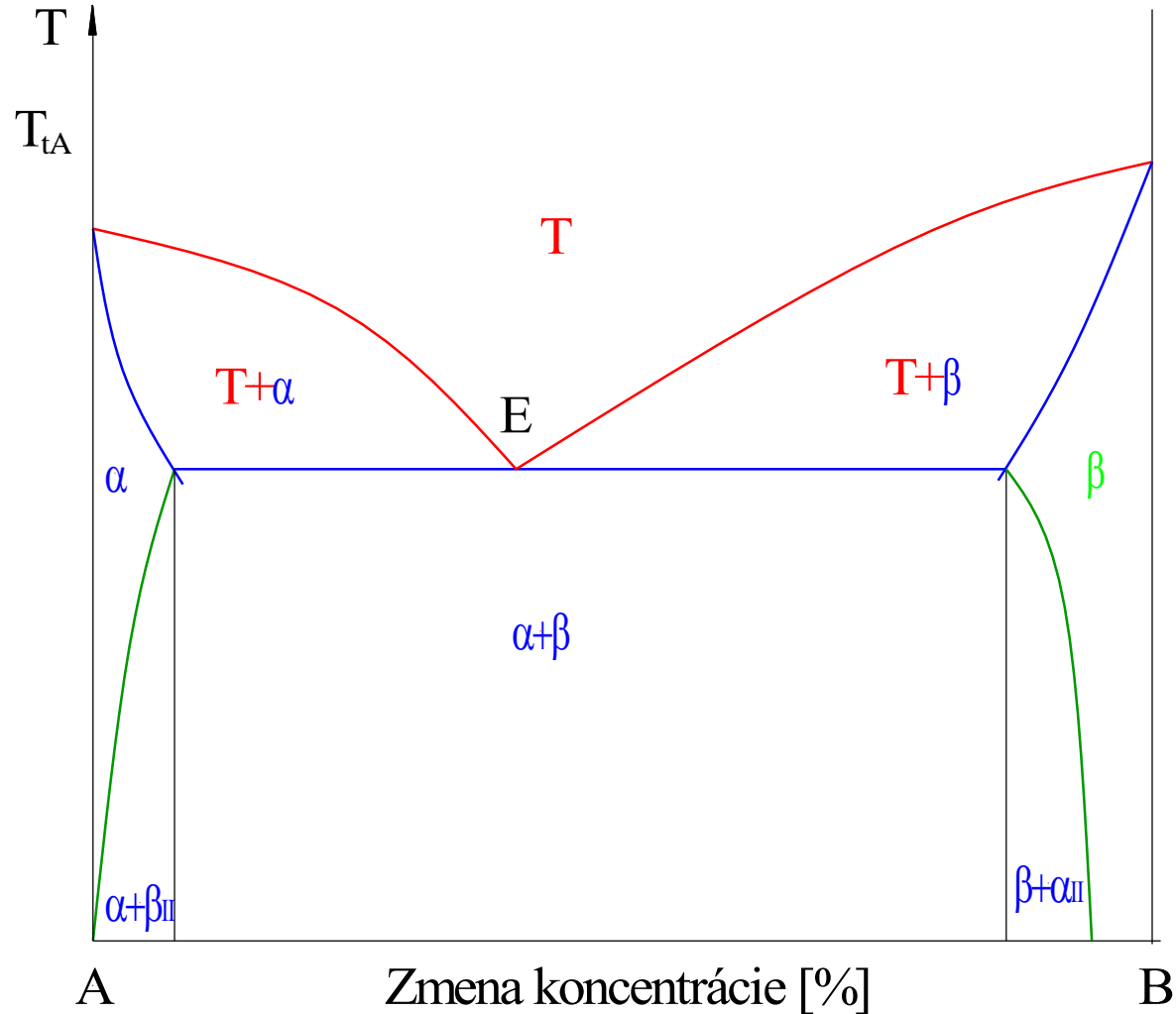
Binárny diagram R5

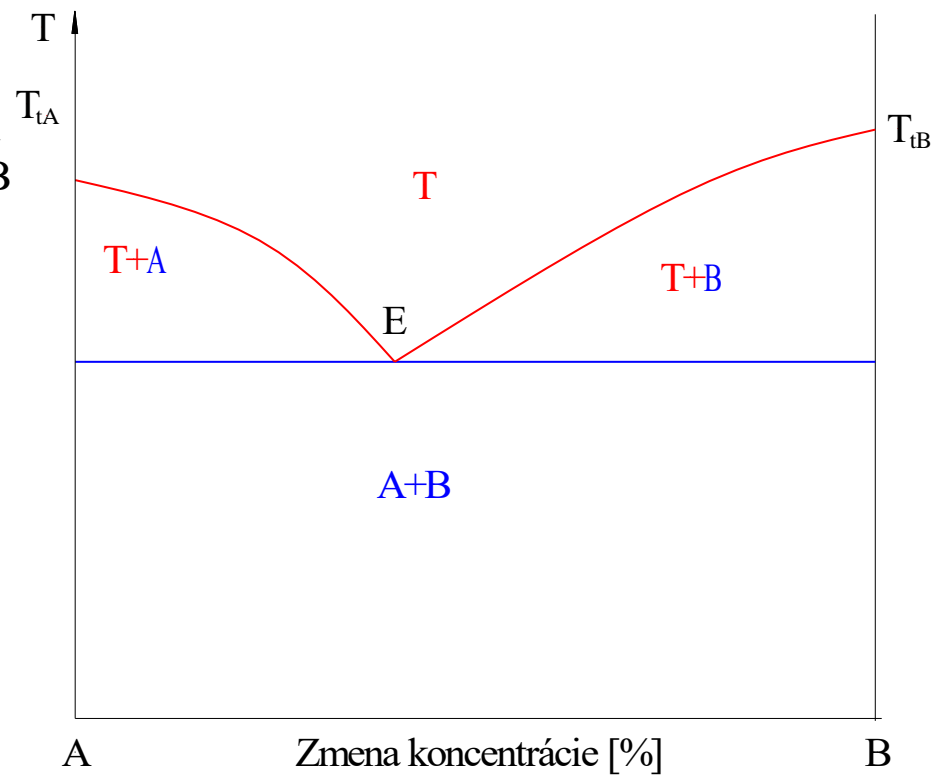
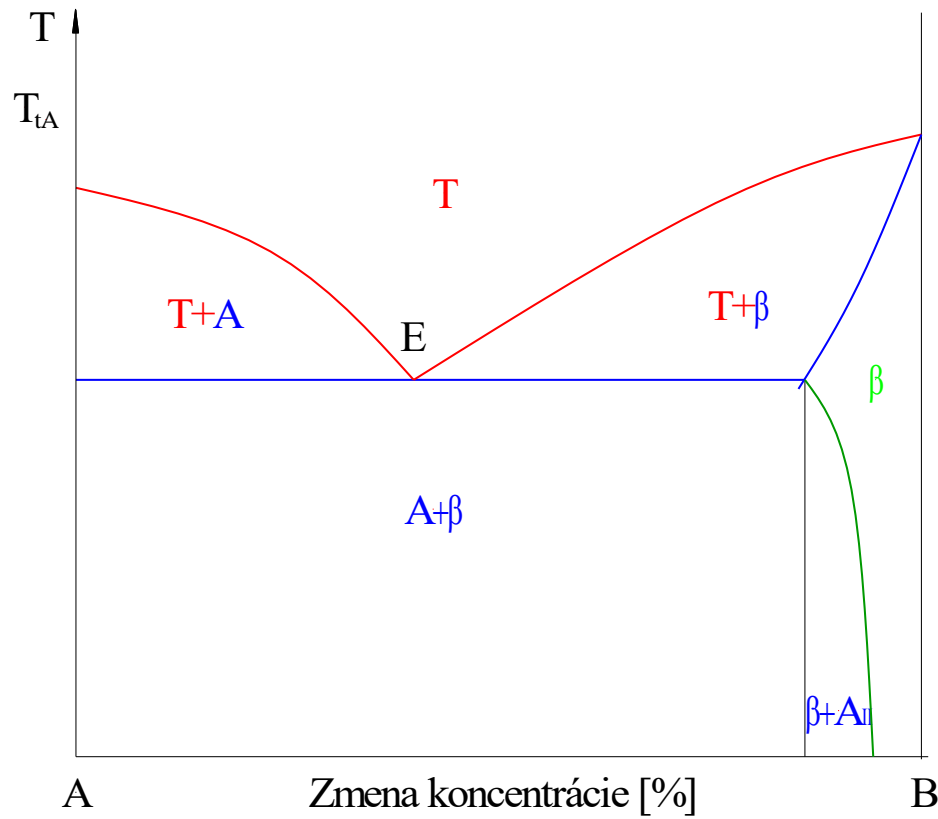
Dve zložky sú dokonale rozpustné v tekutom stave a vzájomne obmedzene rozpustné v tuhom stave pričom spolu tvoria eutektikum R5

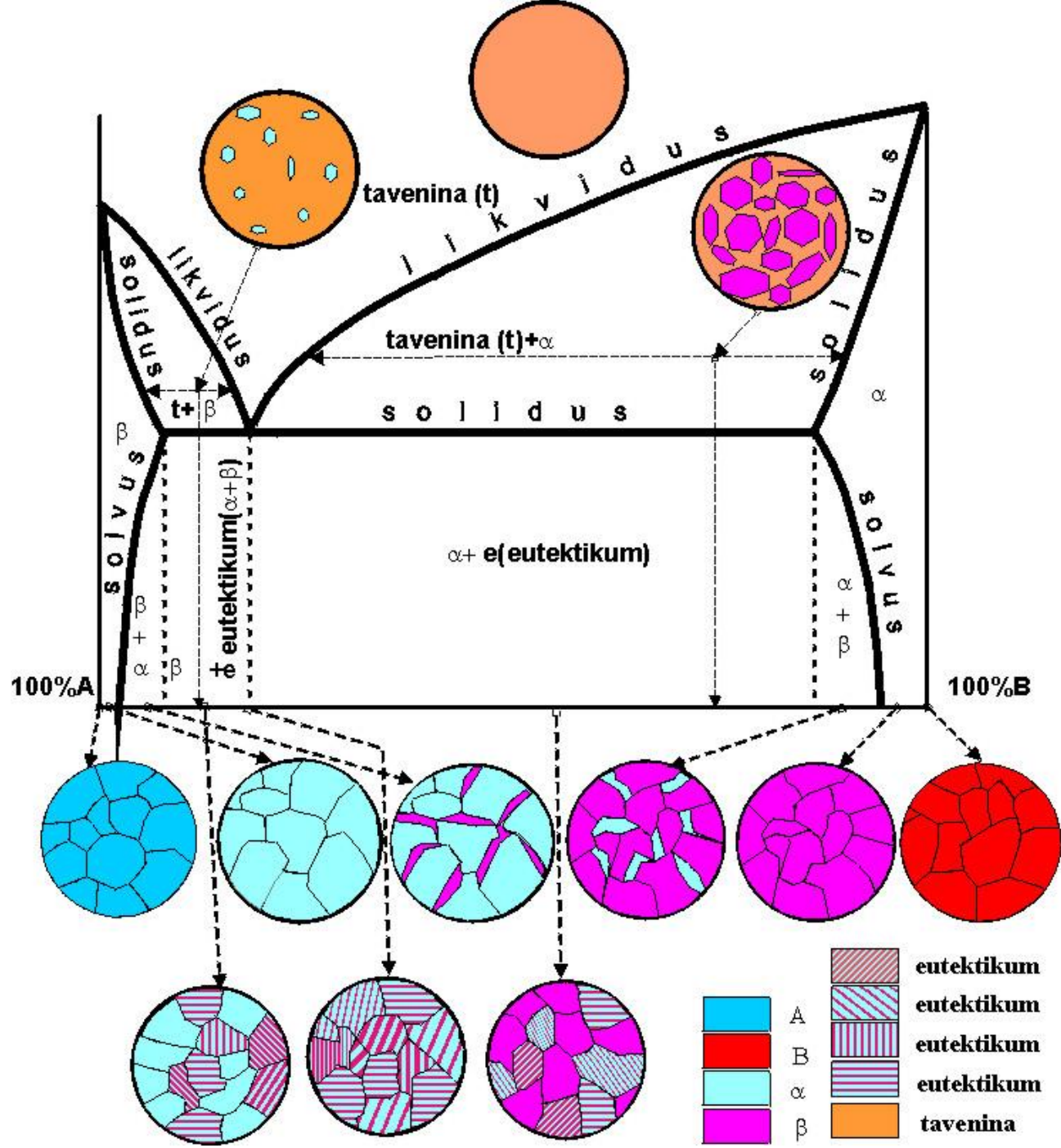


R5

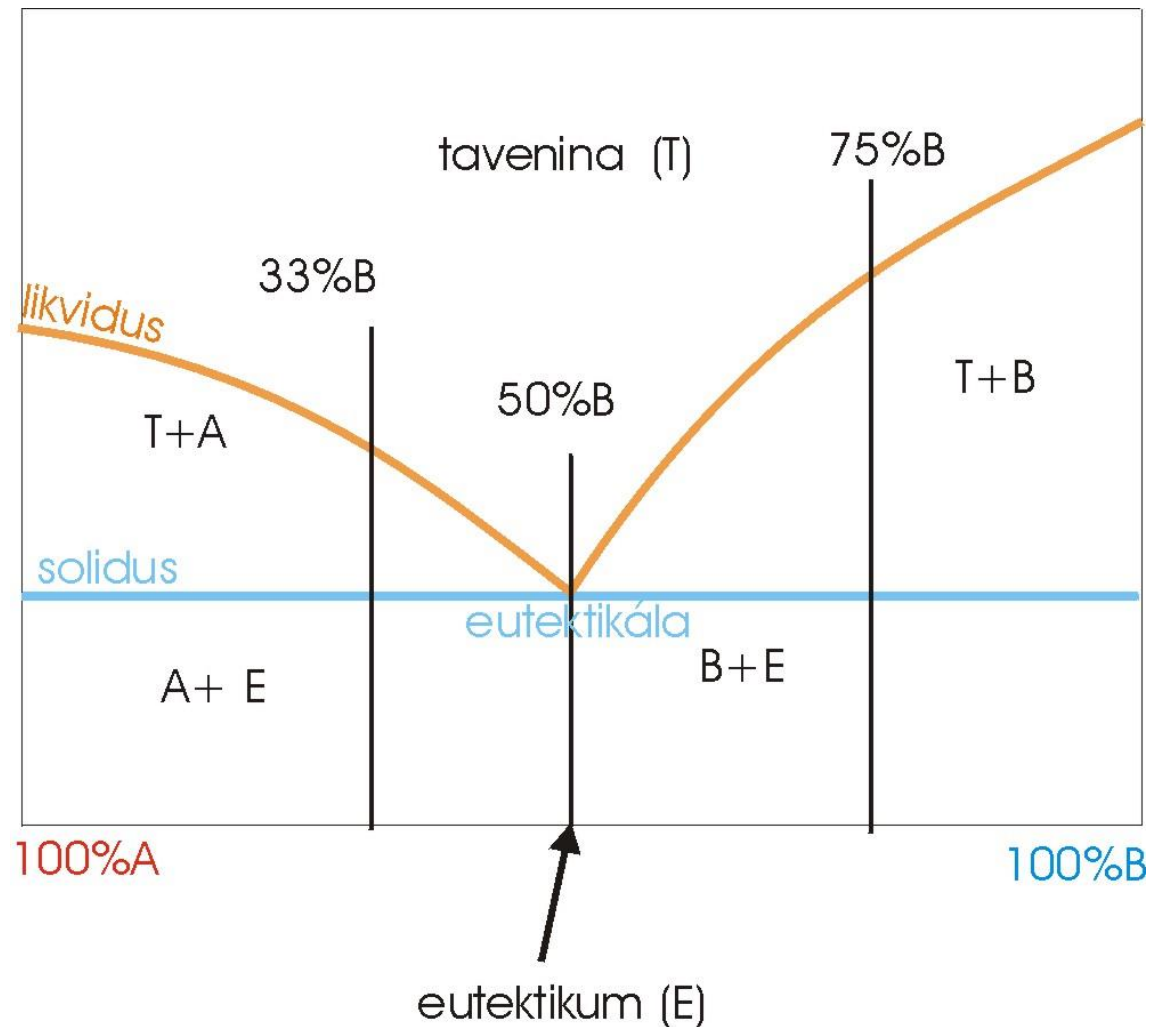
Dve zložky sú dokonale rozpustné v tekutom stave a vzájomne obmedzene rozpustné v tuhom stave pričom rozpustnosť sa mení s teplotou

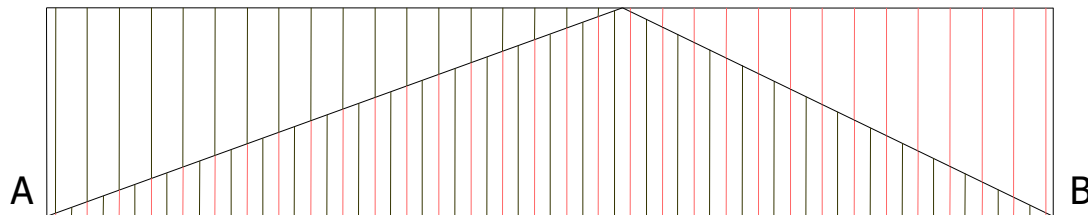
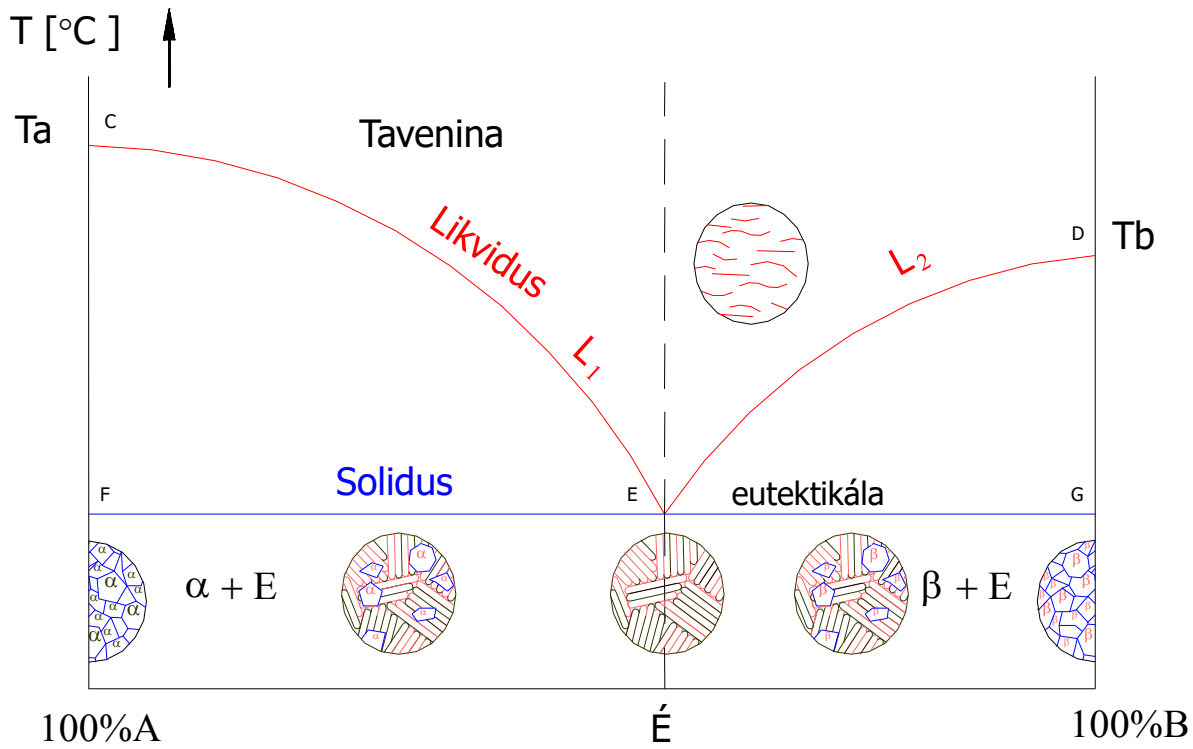




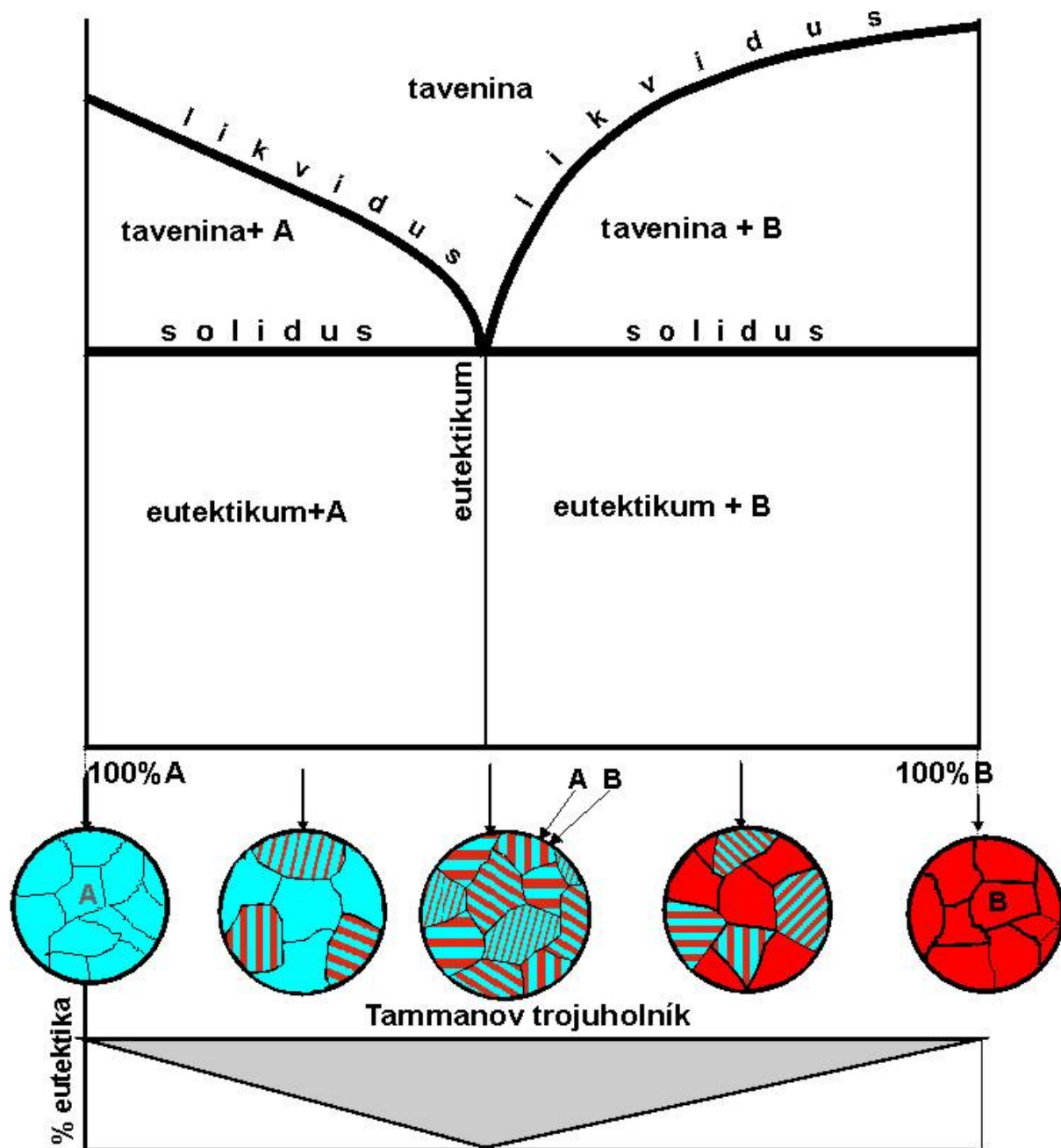


Dve zložky sú dokonale rozpustné v tekutom stave, v tuhom stave sú vzájomne nerozpustné a tvoria spolu eutektikum





Sauerov diagram

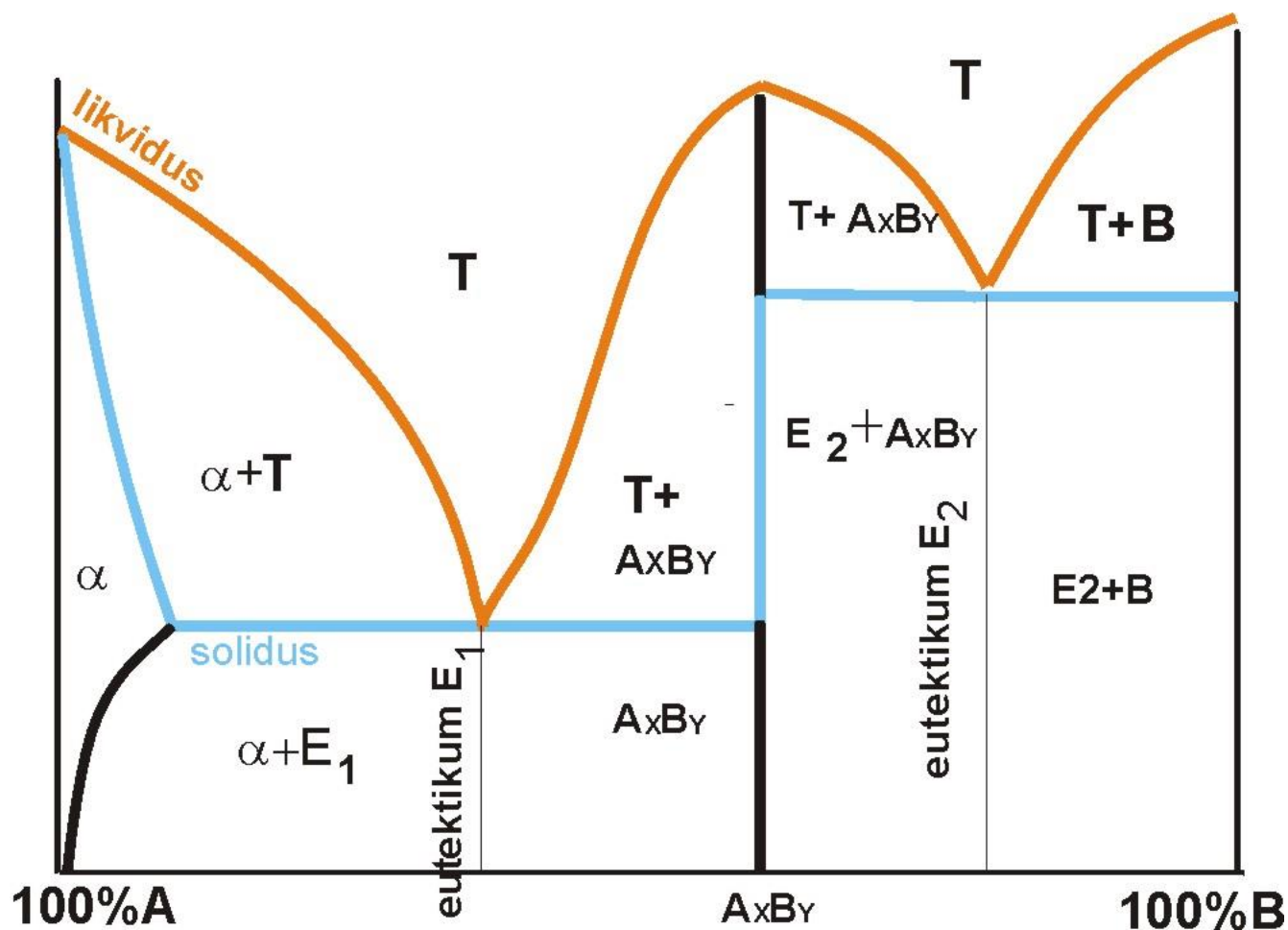


Rovnovážne binárne diagramy s chemickou zlúčeninou

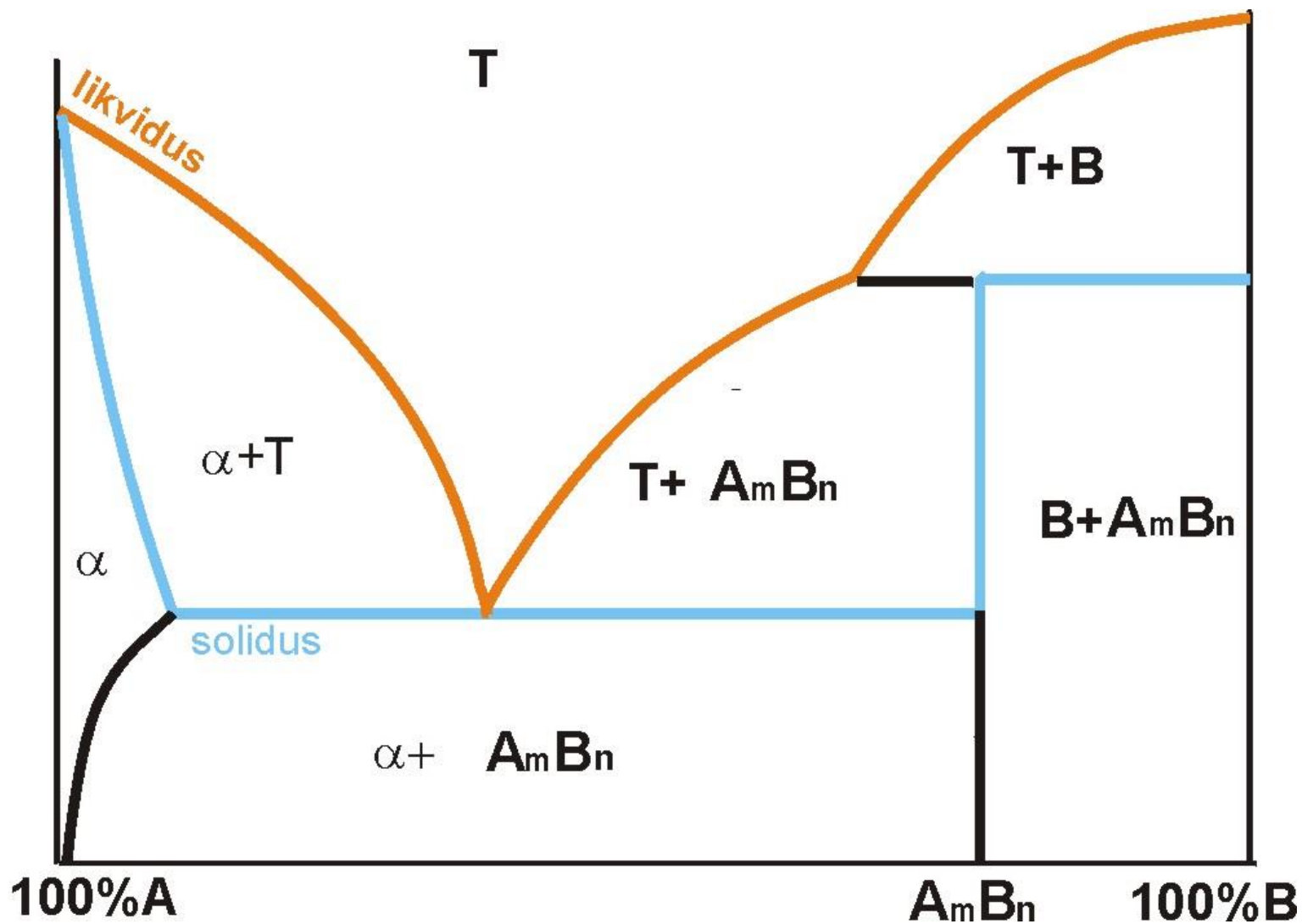
Ak majú dve zložky vysokú interakčnú (väzobnú energiu) môže dôjsť medzi nimi pri určitom chemickom zložení zliatiny ku tvorbe chemickej zlúčeniny. V takom prípade ak má takáto zlúčenina pravý bod topenia, potom vystupuje v časti systému ako by bola čistou zložkou. Dochádza teda k horizontálnej kombinácii rovnovážnych binárnych diagramov.

Základné dva takéto typy r.b.d s chemickou zlúčeninou sú s pravým bodom topenia a nepravým bodom topenia. Dve zložky však môžu vytvárať celý rad chemických zlúčenín, samozrejme každá z nich zodpovedá inému zloženiu a teda inej zliatine.

Dve zložky sú dokonale rozpustné v tekutom stave, v tuhom stave vytvárajú chemickú zlúčeninu A_xB_y s pravým bodom topenia. V zložke A sa čiastočne rozpúšťa zložka B, v zložke B sa nerozpúšťa zložka A. S obidvomi zložkami zlúčenina vytvára samostatné eutektiká



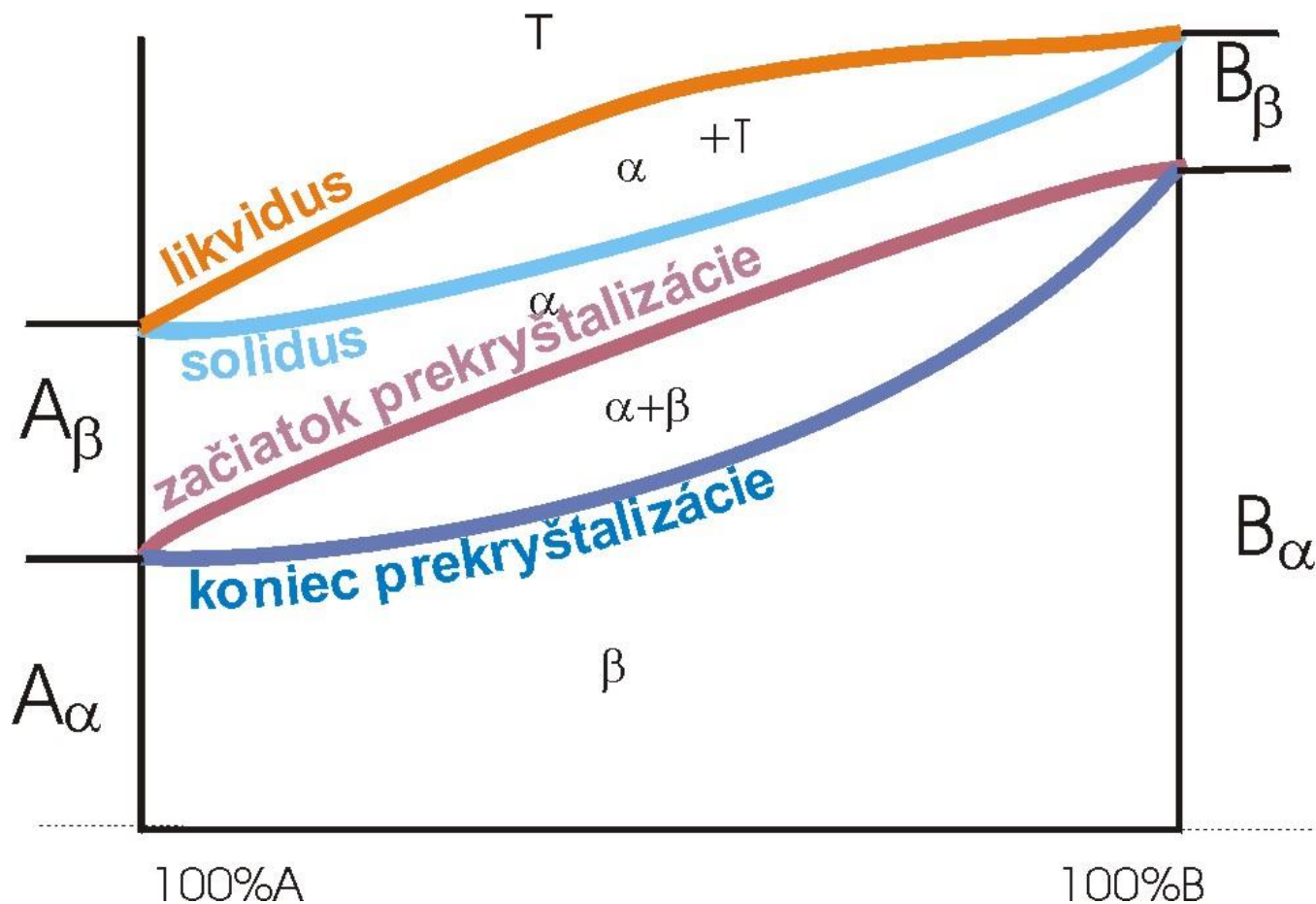
Dve zložky sú dokonale rozpustné v tekutom stave, v tuhom stave sa zložka B čiastočne rozpúšťa v zložke A a zložka sa vôbec nerozpúšťa v zložke B. Zložky vytvárajú chemickú stechiometrickú zlúčeninu A_mB_n s nepravým bodom topenia. Chemická zlúčenina vytvára s tuhým roztokom zložky A eutektikum.



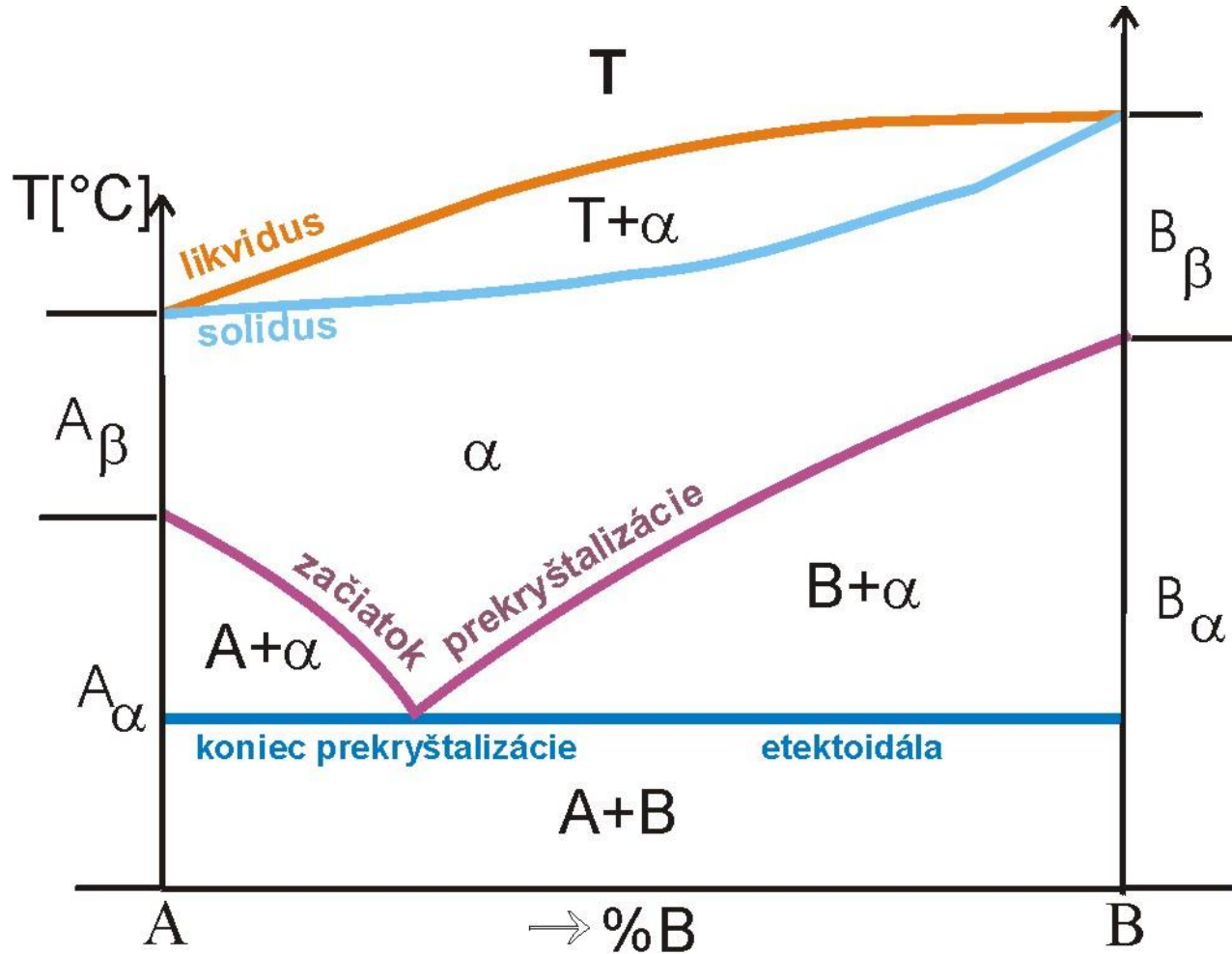
Prekryštalizácia

Niektoré čisté zložky vykazujú tzv polymorfizmus čo znamená, že majú viac alotropických modifikácií. Zliatiny v ktorých je aspoň jedna takáto zložka vykazujú potom prekryštalizáciu, čo je premena už existujúcej kryštálovej štruktúry (mriežky) tuhej fázy na inú kryštálovú štruktúru (mriežku). Tento jav sa tiež niekedy nazýva sekundárna kryštalizácia. V binárnych rovnovážnych diagramoch sa toto prejavuje pribudnutím ďalších fázových polí po vertikálnej osi, v závislosti na tom aké vlastnosti majú jednotlivé alotropické modifikácie. Príkladmi kovov , ktoré majú alotropické modifikácie sú Fe,Co, Sn, Ti a ďalšie kovy.

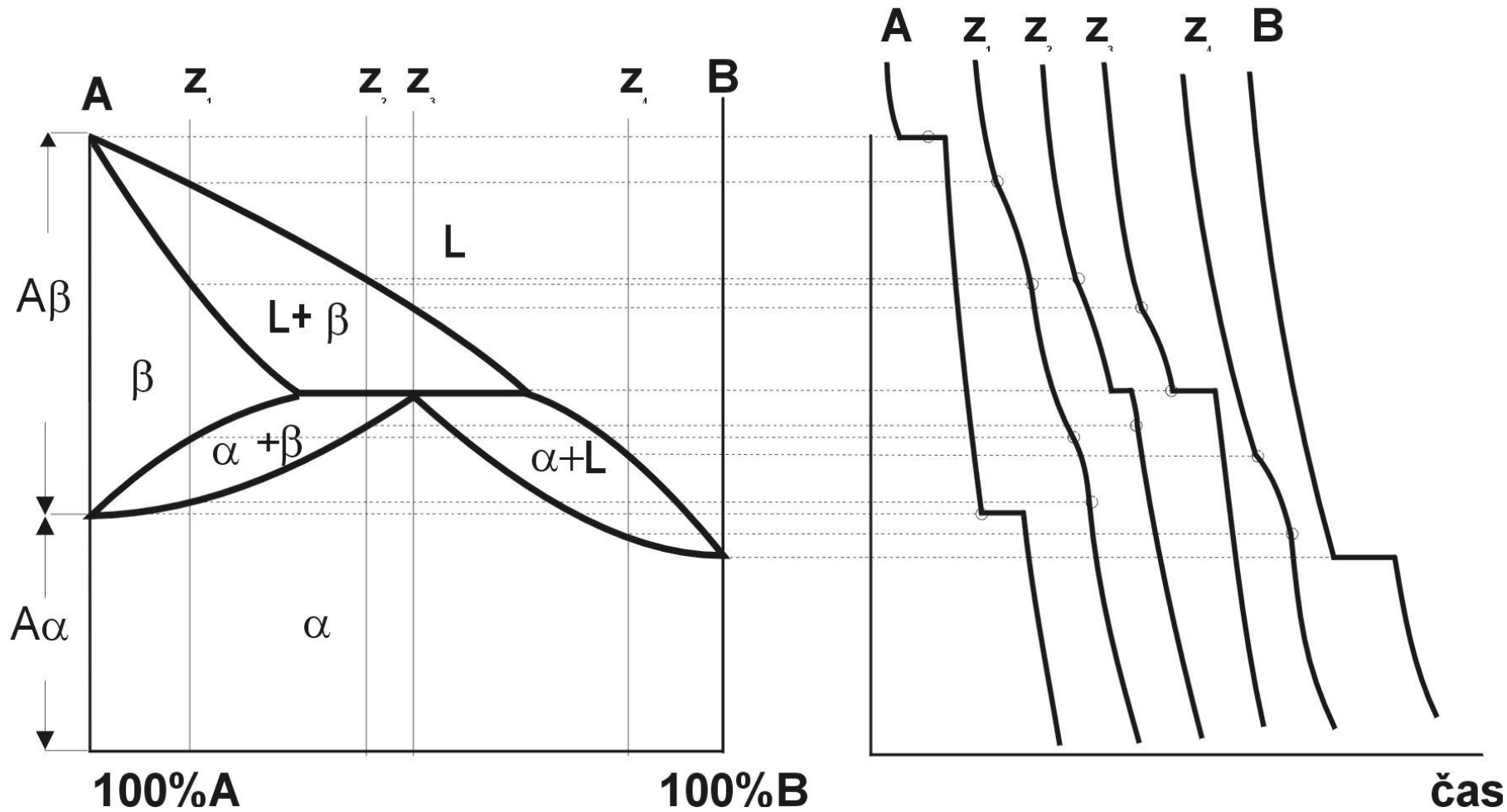
Dve zložky dokonale rozpustné v tekutom stave majú po dve alotropické modifikácie. Vysokoteplotné modifikácie sú vzájomne dokonale rozpustné v tuhom stave a nízkoteplotné tiež.



Dve zložky A a B sú dokonale rozpustné v tekutom stave v tuhom stave majú po dve modifikácie. Vysokoteplotné modifikácie sú dokonale rozpustné, nízokoteplotné sa vzájomne vôbec nerozpúšťajú a majú medzi sebou eutektoidnú premenu



Rovnovážny diagram dvoch zložiek dokonale rozpustných v tekutom stave. V tuhom stave má zložka A dve alotropické modifikácie zložka B jednu. Vysokoteplotná modifikácia zložky A obmedzene rozpúšťa zložku B, nízko teplotná modifikácia je dokonale rozpustná so zložkou B. Medzi zložkami je peritektická reakcia.



Atomic Percent Carbon

