

MATERIJALI I

Prof. dr. sc. Loreta Pomenić

KRISTALNE REŠETKE LEGURA

Definicija legura:

Legure (slitine) su mješavine dva ili više metala ili metala i nemetala kao kruta otopina legirnog metala u osnovnom

- **Metal kojeg ima više u leguri – osnovni metal (otapalo)**
- **Metal kojeg ima manje u leguri – legirajući element (otopljena tvar)**
- **Postupak dodavanja elemenata u leguru – legiranje**
- **Sastav legura izražava se u masenim ili atomskim postocima u leguri prisutnih kemijskih elemenata**

Nastajanje legura:

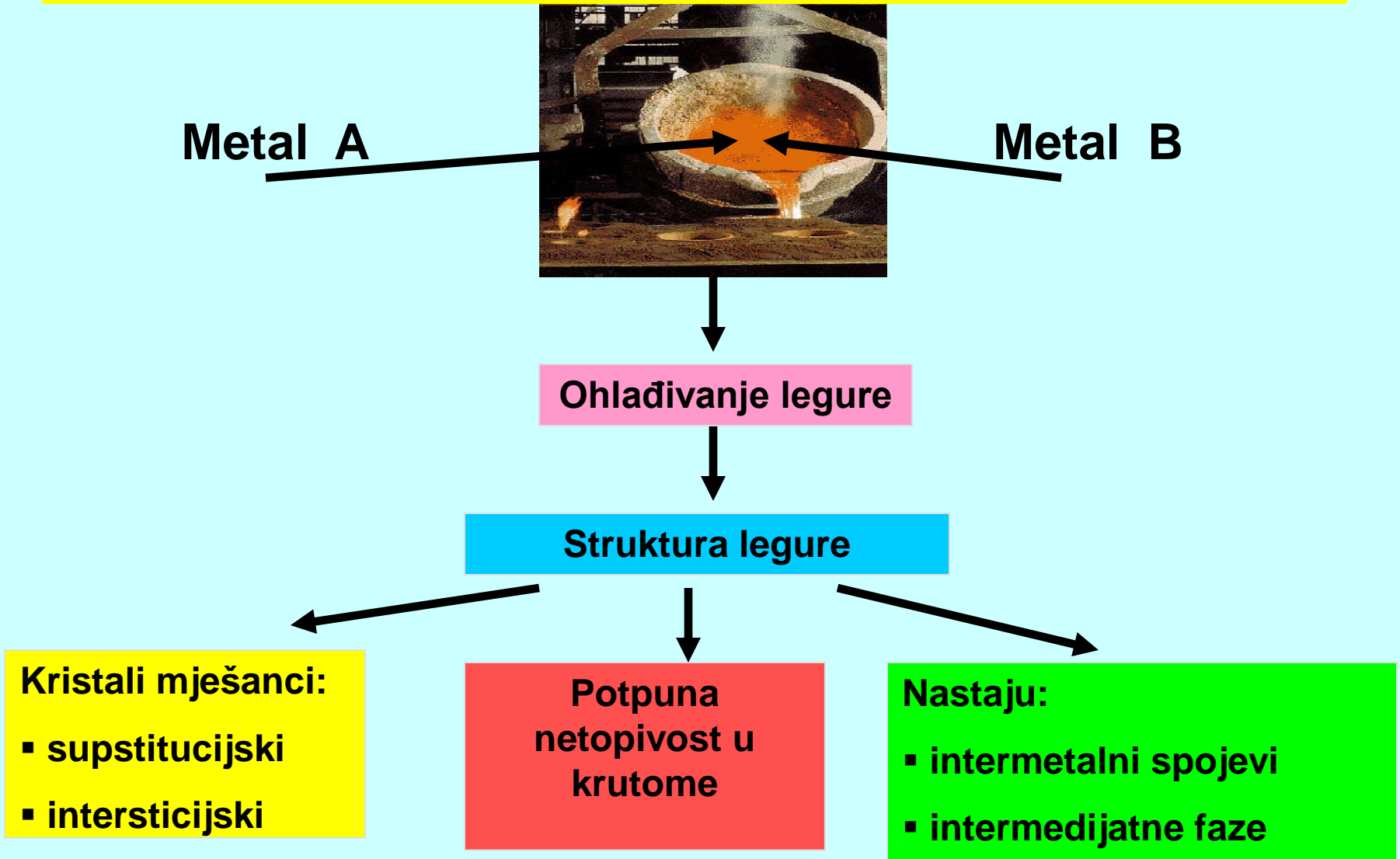
ohladaivanjem iz taljevine dva ili više metala ili metala i nemetala

**Što možemo očekivati nakon hlađenja legura,
kakve vrste krutina?**

Možemo očekivati:

- 1) Kristale mješance (supstitucijske ili intersticijske)**
- 2) Ne nastajanje kristala mješanaca**
- 3) Intermetalne spojeve i intermedijatne faze**

Nastajanje legura – iz taljevine metala A i metala B



Slika 1. Ako ne znamo koji su metali A i B tada možemo očekivati da će nastati neka od navedenih struktura legure

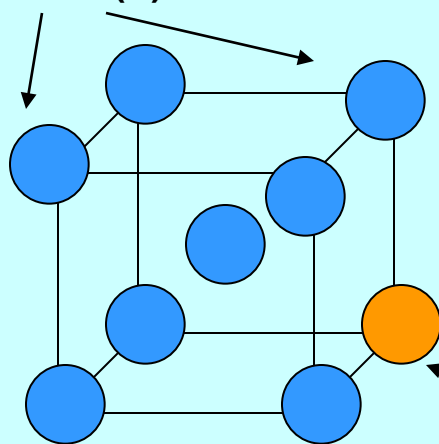
Kristali mješanci (krute otopine)

Supstitucijski

Intersticijski

Svi atomi su dispergirani u jednoj kristalnoj rešetki

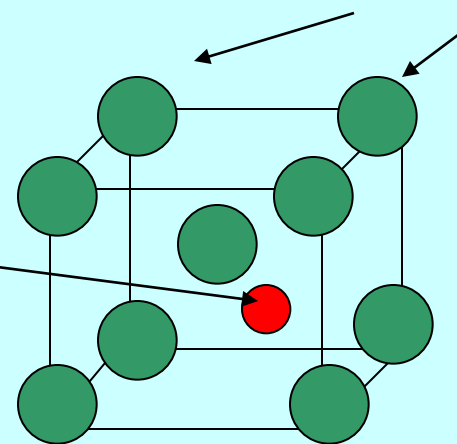
Atomi (A)



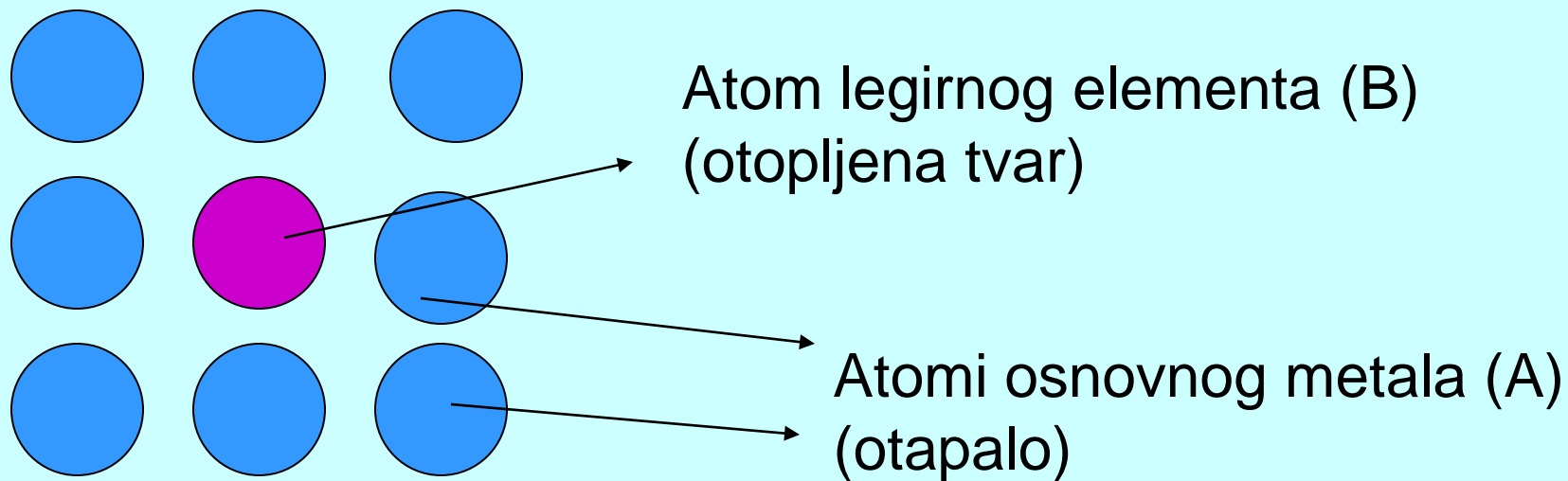
Intersticijski atom (B)

Supstitucijski atom (B)

Atomi (A)



Slika 2. Shematski prikaz rešetaka kristala mješanaca



Slika 3. Supstitucijski (zamjenski) tip kristala mješanca

Uvjeti za nastajanje supstitucijskog kristala mješanca prema

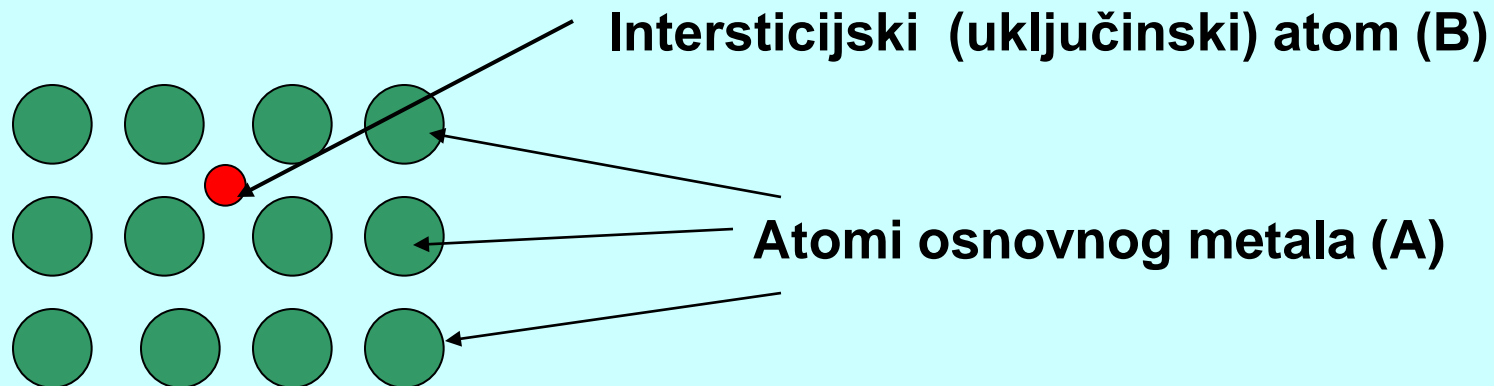
Hume Rothery pravilu:

Za djelomičnu topivost u krutome:

- **Atomi metala A i B moraju imati približno jednak promjer (razlika do $\pm 15\%$)**
- **Metali A i B moraju imati istu kristalnu građu**
 - **Ne smije biti kemijskog afiniteta između atoma A i B**
- **Atomi metala A i B moraju imati istu valenciju**
- **Atomi metala A i B moraju biti približno jednake elektronegativnosti**

Za potpunu topivost u krutome ostaje sve isto osim :

- **Atomi metala A i B moraju imati približno jednak promjer (razlika do $\pm 8\%$)**



Slika 4 . Intersticijski (uljučinski) tip kristala mješanca

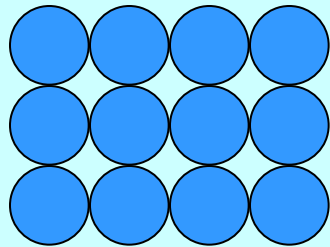
Uvjeti za nastajanje intersticijskih kristala mješanaca:

- legirni atom (B) mora imati znatno manji promjer od atoma osnovnog metala (A)
- intersticijski se mogu smjestiti atomi: C, B, H, Na, Li
- atomi A i B ne smiju imati kemijski afinitet

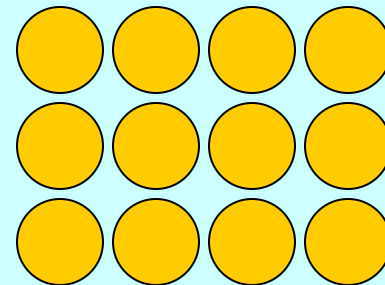
Potpuna netopivost u krutome

Taljevina metala A i B

ohlađivanje



Čisti metal A

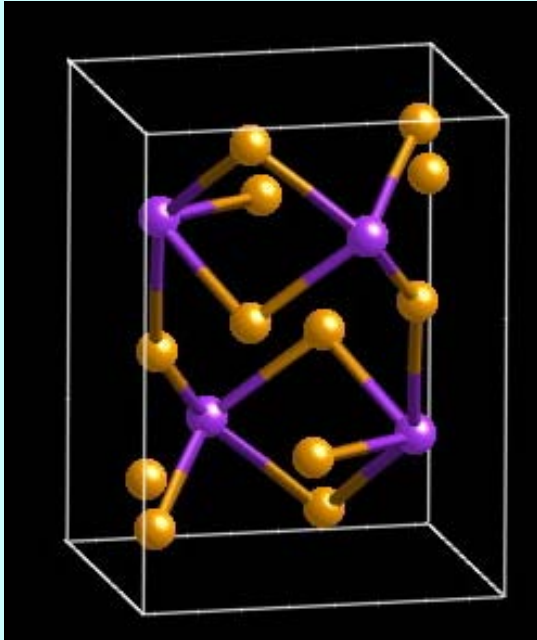


Čisti metal B

Slika 5. Svaki je metal kristalizirao u svom tipu rešetke bez tuđih atoma – kažemo da **nema nikakve topivosti u krutome**

Intermetalni spojevi

- Cementit ima ortorompsku jediničnu kristalnu ćeliju
- Ima 12 atoma Fe i 4 atoma C po jediničnoj ćeliji, što odgovara formuli intermetalnog spoja Fe_3C (željezni karbid, cementit)
- Intermetalni spojevi su npr. i AuSn_4 , AuSn



Intermetalni spoj na ravnotežnom dvokomponentnom dijagramu dijeli dijagram na dva dijela (ako nastane samo jedan intermetalni spoj) ili više dijelova.

Slika 6. Shematski prikaz jedinične kristalne rešetke cementita, Fe_3C . Rešetka nije niti od Fe (kubična) niti od C (heksagonska)

Intermedijatne faze

➤ Intermedijatne faze nastaju između konačnih faza dvokomponentnog ravnotežnog dijagrama

➤ Primjer legure Cu - Zn

Cu (FCC)

Zn (HCP)

Rastalimo

Ohladimo

Za neke kombinacije Zn u Cu
dobivamo

Nova zajednička kristalna rešetka s atomima Zn i Cu,
ali nije niti FCC niti HCP