

TEORIJA LEGURA

MAŠINSKI MATERIJALI

LEGURE SU SMEŠE BAR JEDNOG METALA I NEKOG ILI NEKIH DRUGIH ELEMENATA KOJI MOGU BITI METALI I NEMETALI.

USLOV: RASTVORLJIVOST U RASTOPLJENOM STANJU.

AKO NEMA RASTVORLJIVOSTI U RASTOPLJENOM STANJU TADA JE REČ O **PSEUDOLEGURAMA.**

LEGURA – *LEGATURA* (ITAL.) – SMEŠA,

SVAKA LEGURA JE TOKOM SVOG POSTOJANJA **BAR JEDNOM BILA U RASTOPLJENOM STANJU.**

SVAKA PRAVA LEGURA IMA **SVOJSTVA METALA.**

ELEMENTI KOJI ČINE LEGURU MOGU GRADITI I HEMIJSKA JEDINJENJA.

U KRISTALNOJ REŠETKI LEGURE PRISUTNE SU SVE ČETIRI VRSTE VEZA (METALNA, MOLEKULSKA, JONSKA I KOVALENTNA)

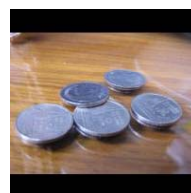
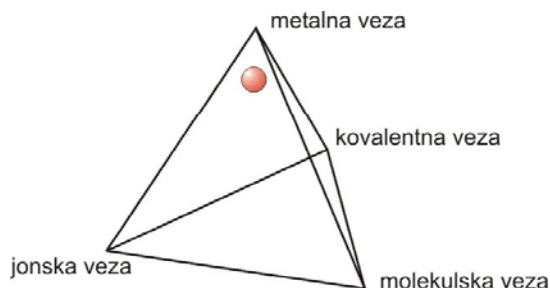
DOMINIRA METALNA VEZA.

U DANAŠNJE VREME NAJČEŠĆE SE MOŽE UNAPRED PRETPOSTAVITI KAKVE ĆE OSOBINE NEKA SMEŠA – LEGURA NAKON STVARANJA. IPAK, PRAVILO JE DA NEMA PRAVILA. U TEORIJI LEGURA **NE VAŽI PRAVILO ADITIVNOSTI.**

Primer: LEGURA Cu-Ni („MONEL METAL“) IMA SVETLO SJAJNU BOJU (KOVANI NOVAC), IAKO JE TO LEGURA BAKRA, KOJI JE CRVENE BOJE.

LEGURE SE DELE NA RAZLIČITE NAČINE.

PODELA LEGURA PREMA NAJZASTUPLJENIJEM METALU: Cu-LEGURE, Al-LEGURE, Fe-LEGURE...



MONEL METAL

TEORIJA LEGURA

MAŠINSKI MATERIJALI

PODELA PREMA RASTVORLJIVOSTI U ČVRSTOM STANJU

- 1) **POTPUNA ILI NEOGRANIČENA RASTVORLJIVOST U ČVRSTOM STANJU**
- 2) **POTPUNA NERASTVORLJIVOST U ČVRSTOM STANJU**
- 3) **OGRANIČENA RASTVORLJIVOST U ČVRSTOM STANJU**

METAL KOGA IMA NAJVIŠE U LEGURI: **OSNOVNI ELEMENT LEGURE**

DODATI ELEMENTI: **LEGIRAJUĆI ELEMENTI**

DADAVANJE ELEMENATA: **LEGIRANJE**

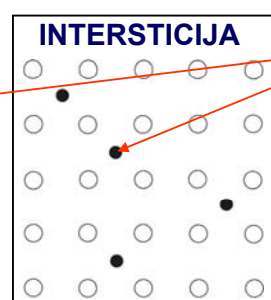
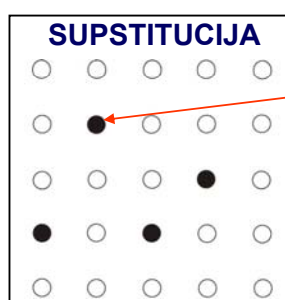
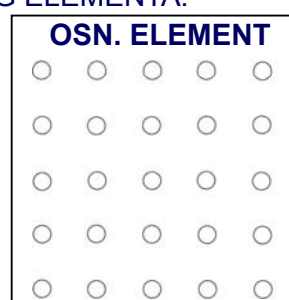
PORED OVOGA MOGU NASTATI I HEMIJSKA JEDINJENJA I METALIDI KOJI IMAJU ODREĐENI ODNOS **A** I **B** KOMPONENTE.

ČVRSTI RASTVORI

STVARA SE **MEŠOVITI KRISTAL** - ČVRSTI RASTVOR

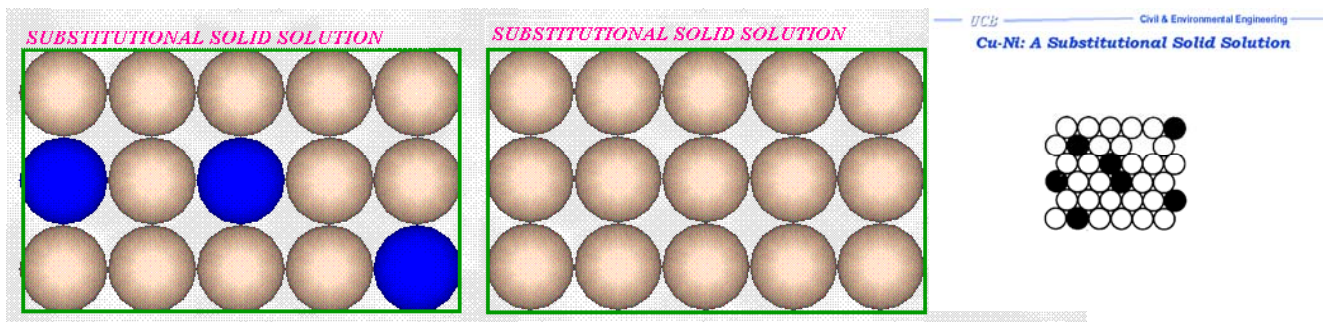
(MISCH CRYSTAL - SOLID SOLUTION)

LEGIRAJUĆI ELEMENT MOŽE NA DVA NAČINA ZAUZETI POLOŽAJI U KRISTALNOJ REŠETKI OSNOVNOG ELEMENTA:

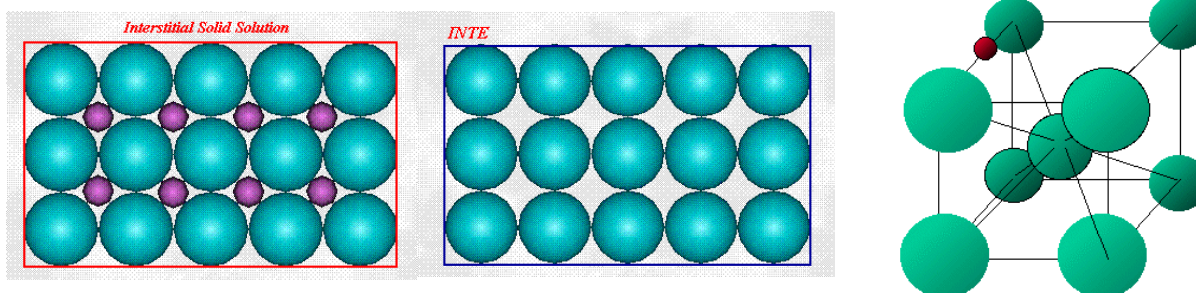


KONSTITUENT
LEGIRAJUĆEG
ELEMENTA

SUPSTITUCIJA



INTERSTICIJA



TEORIJA LEGURA

MAŠINSKI MATERIJALI

NERASTVORLJIVOST U ČVRSTOM STANJU

NE OBRAZUJE SE MEŠOVITI KRISTAL. PRIRODNA TEŽNJA JE STVARANJE EUTEKTIČKE MEHANIČKE VEZE - **EUTEKTIKUMA**

EUTEKTIKUM - „NA POSEBAN NAČIN GRAĐEN“

U OKVIRU JEDNOG ZRNA POSTOJE SLOJEVI JEDNOG I DRUGOG ELEMENTA.

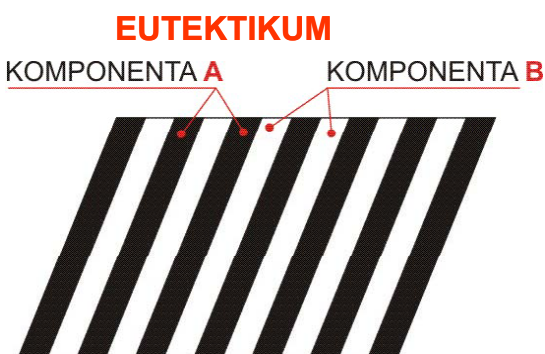
EUTEKTIKUM JE SPECIJALNI OBLIK METALNE SMEŠE.

PRI TOME SE MENJAJU MEHANIČKE I FIZIČKE OSOBINE.

TAČKA TOPLJENJA EUTEKTIKUMA UVEK JE NIŽA OD TAČKA TOPLJENJA JEDNE I DRUGE KOMPONENTE. MOŽE DA BUDE JAKO NISKA.

I PRIMER: VUDOV METAL (WOOD): 50% Bi, 25% Pb, 12,5Sn, 12,5Cd → $t_f = 68^\circ\text{C}$

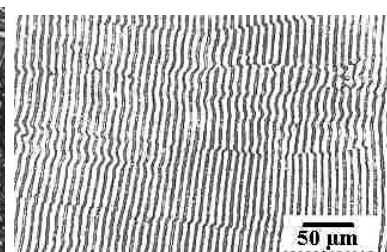
II PRIMER: 12,5% Sn; 32,5% Pb; 55% Bi → $t_f = 96^\circ\text{C}$

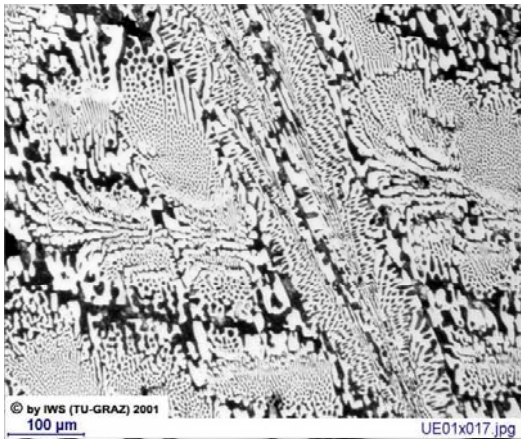


Cu - P

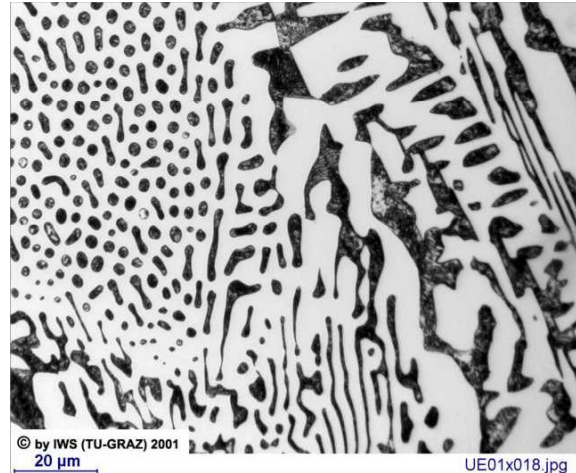
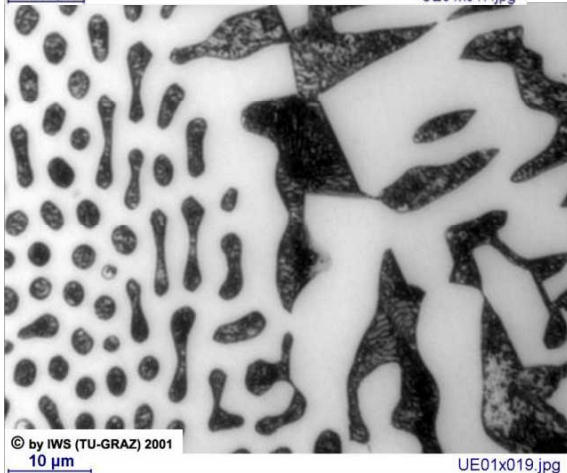


Pb - Sn





Ledeburit – eutektikum Fe - C



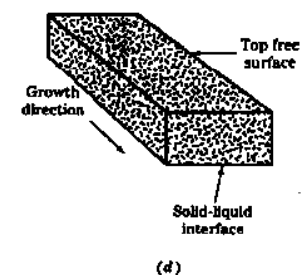
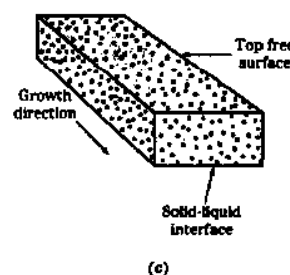
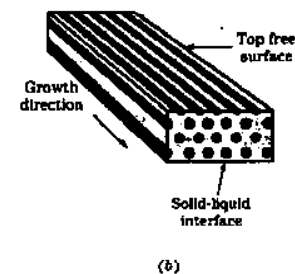
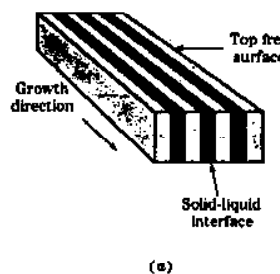
Eutectic Microstructures

There are a number of different “morphologies” phases in a binary eutectic alloy.

Of prime importance is the minimization of the interfacial area between the phases.

The rate of cooling can also have an important effect.

Schematic illustration of the various eutectic microstructures: (a) lamellar, (b) rodlike, (c) globular, and (d) acicular (or needlelike).



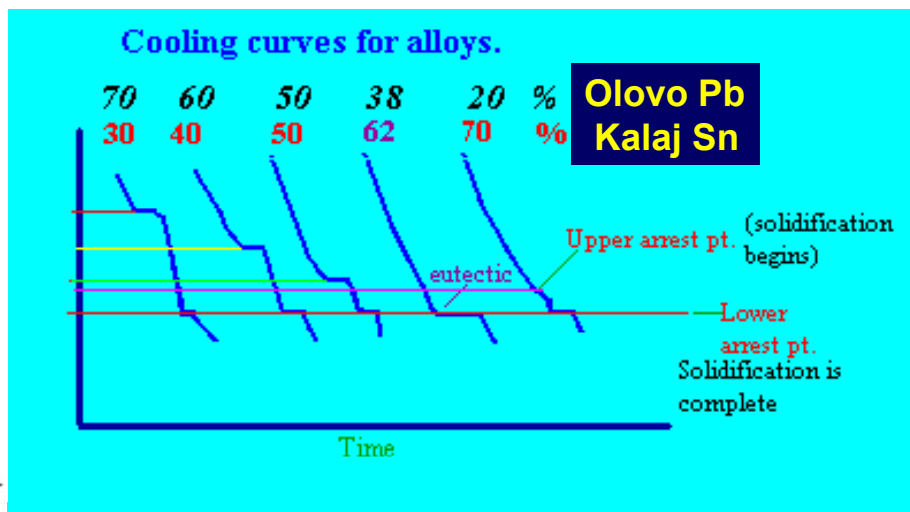
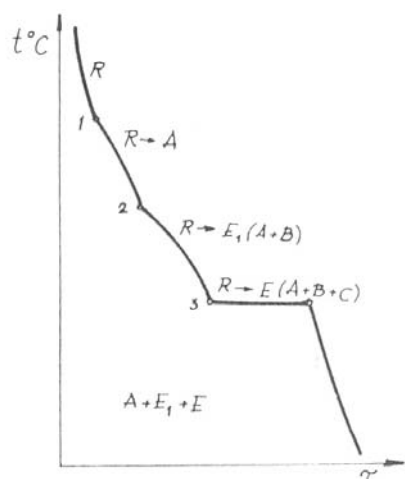
TEORIJA LEGURA

MAŠINSKI MATERIJALI

DIJAGRAMI STANJA

DIJAGRAM STANJA LEGURA JE GRAFIČKI PRIKAZ PROMENA RAVNOTEŽNIH STANJA U ZAVISNOSTI OD SASTAVA.

DIJAGRAM STANJA SE KONSTRUIŠE NA OSNOVU **KRIVIH HLAĐENJA** MATERIJALA. ZA POZNATI MASENI ODNOS KOMPONENTA U RASTOPU OBAVLJA SE SPORO HLAĐENJE DO TEMPERATURE OKOLNOG VAZDUHA. PRI HLAĐENJU SE KONSTRUIŠE DIJAGRAM TEMPERATURA - VREME. DIJAGRAMI HLAĐENJA SE UTVRĐUJU ZA VEĆI BROJ MASENIH ODNOSA KOMPONENTI.



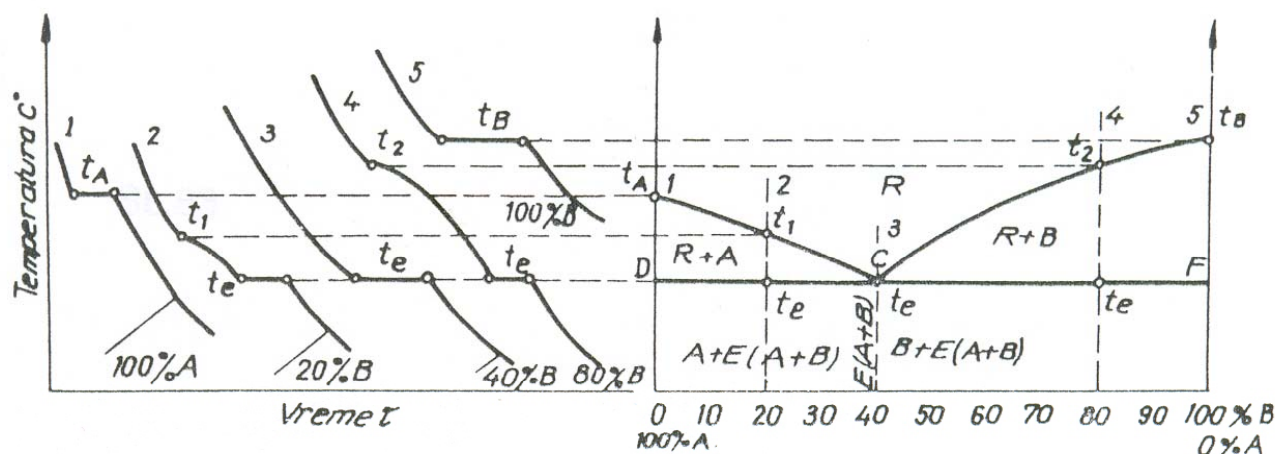
TEORIJA LEGURA

MAŠINSKI MATERIJALI

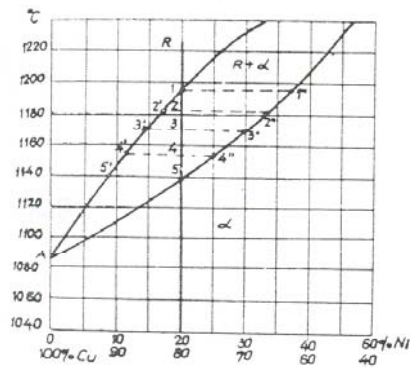
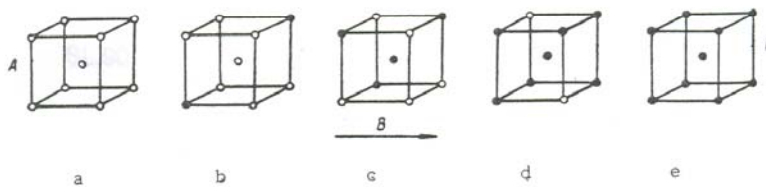
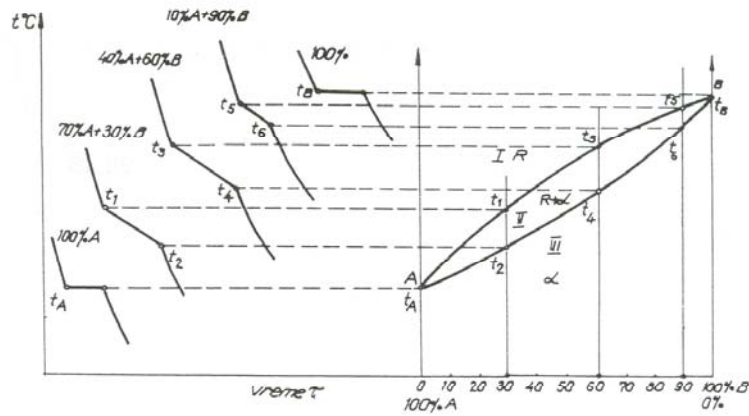
DIJAGRAMI STANJA

PORED OVOGA OBAVLJAJU SE MIKROSKOPSKA I RENGENTSKA ISPITIVANJA SA CILJEM ISPITIVANJA POLIKRISTALNE STRUKTURE I VRSTE KRISTALNE REŠETKE U POJEDINIM FAZAMA.

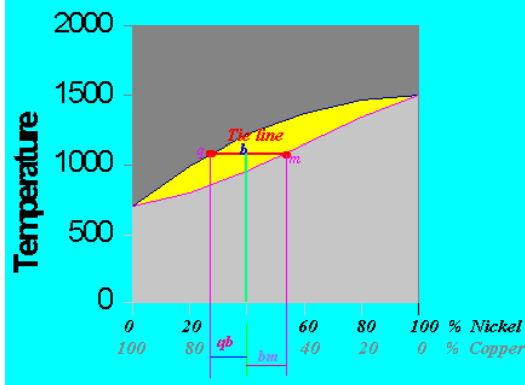
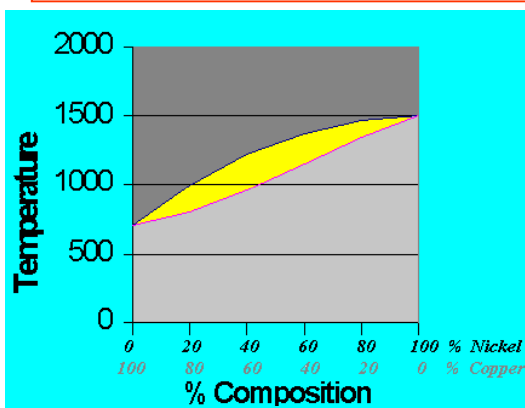
SVI OVI REZULTATI ISPITIVANJA KORISTE ZA KONSTRUISANJE DIJAGRAMA STANJA. APSCISA JE MASENA KONCENTRACIJA KOMPONENTI - KONCENTRACIONA LINIJA. ORDINATA JE TEMPERATURA LEGURE.



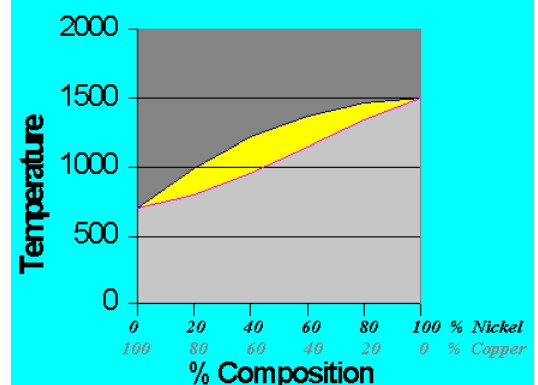
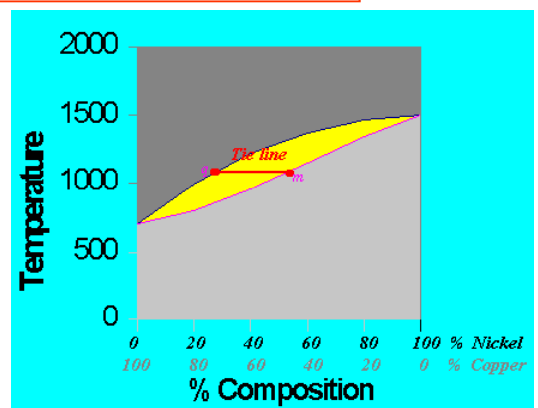
I - KOMPONENTE SE POTPUNO RASTVARAJU U ČVRSTOM STANJU



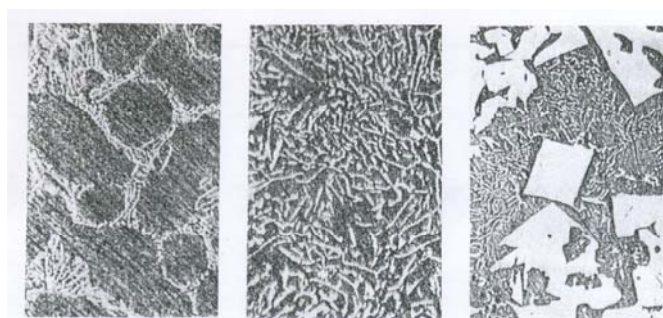
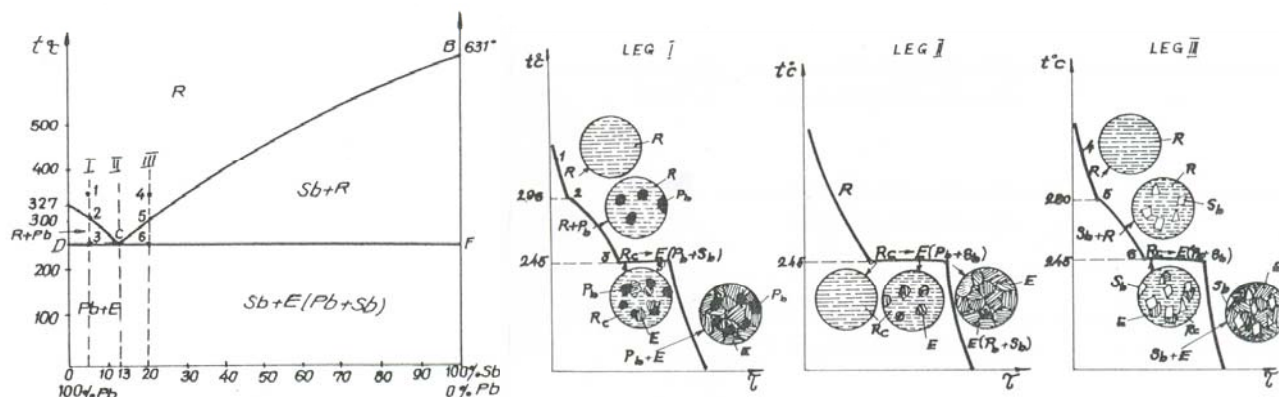
I - KOMPONENTE SE POTPUNO RASTVARAJU U ČVRSTOM STANJU



Niki - Bakar



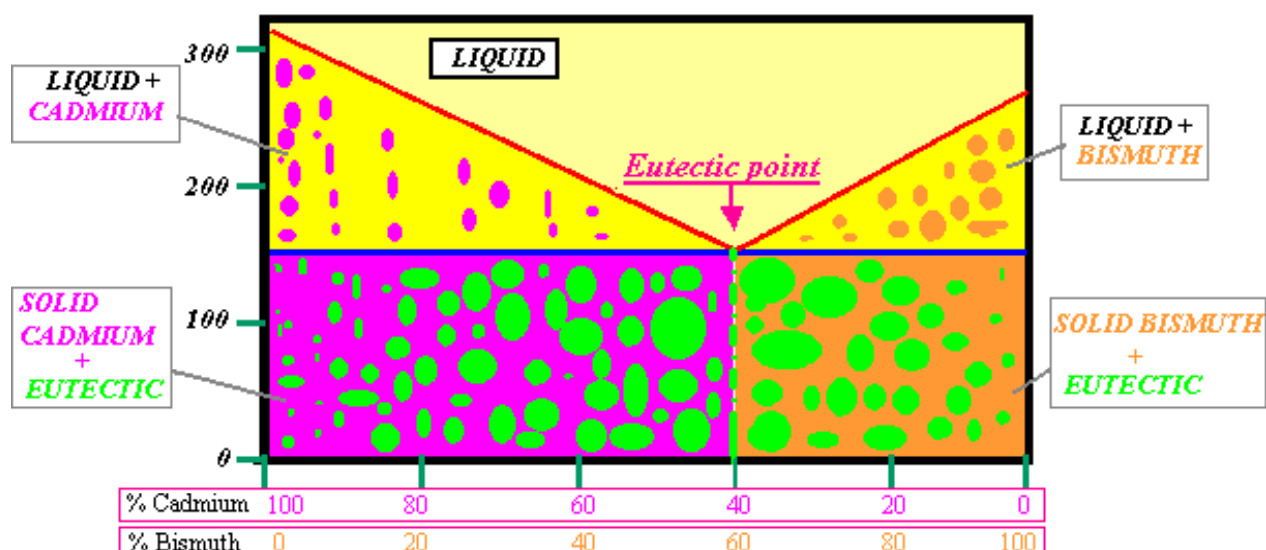
II - KOMPONENTE SE NE RASTVARAJU U ČVRSTOM STANJU



II - KOMPONENTE SE NE RASTVARAJU U ČVRSTOM STANJU

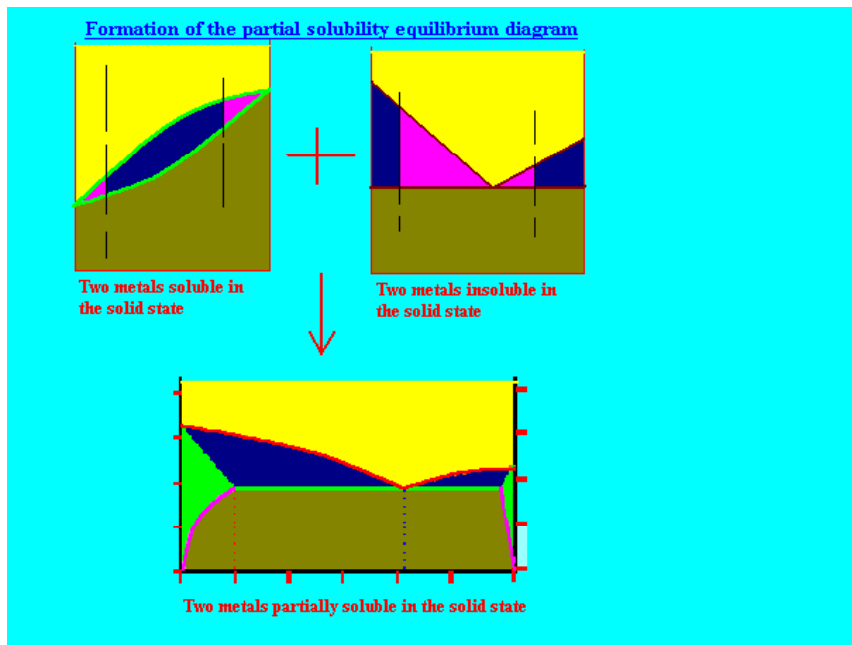
PRIMER: Kadmijum (Cd) – Bizmut (Bi)

Understanding the Eutectic thermal equilibrium diagram

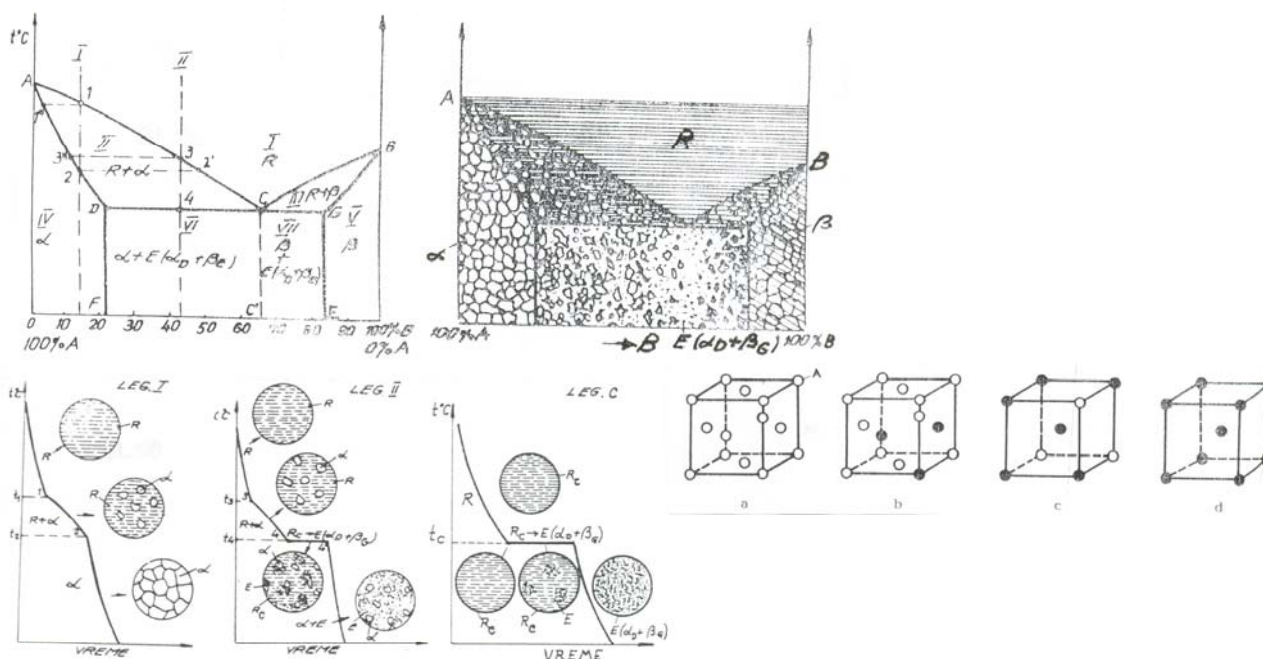


III - KOMPONENTE SE DELIMIČNO (OGRANIČENO) RASTVARAJU U ČVRSTOM STANJU

Dijagram stanja na krajevima ima karakteristike potpune rastvorljivosti, a u srednjem delu potpune nerastvorljivosti

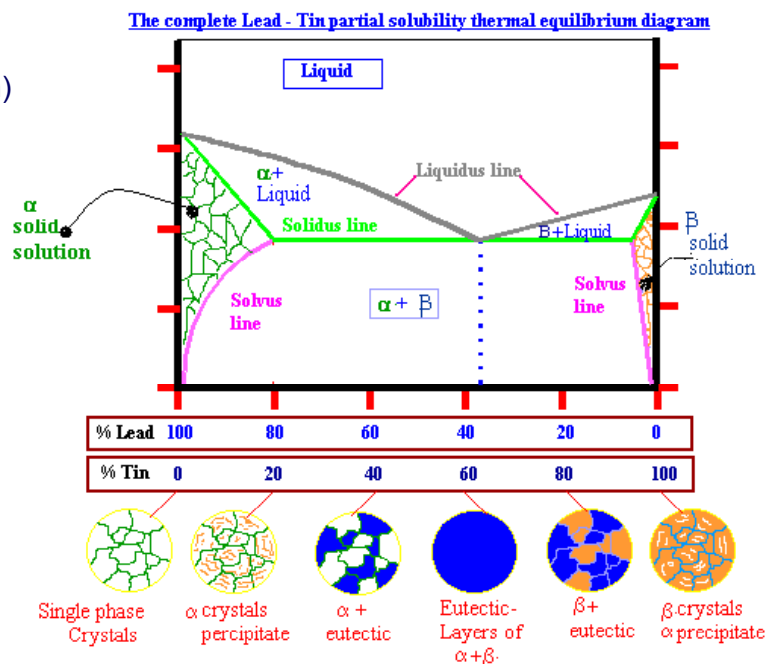


III - KOMPONENTE SE DELIMIČNO (OGRANIČENO) RASTVARAJU U ČVRSTOM STANJU

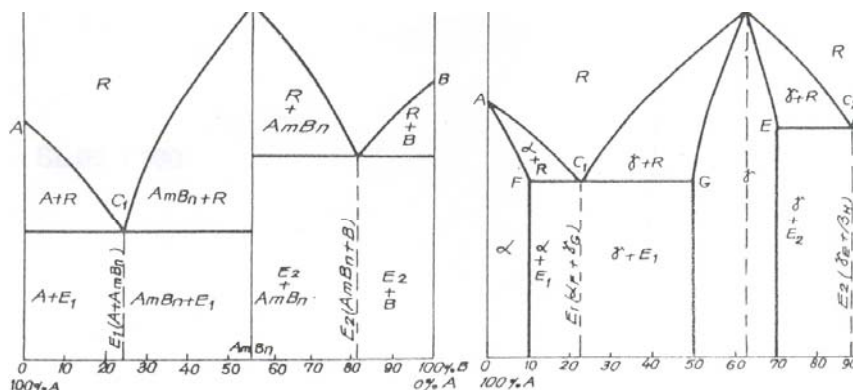


III - KOMPONENTE SE DELIMIČNO (OGRANIČENO) RASTVARAJU U ČVRSTOM STANJU

PRIMER: Olovo (Pb) – Kalaj (Sn)



PERITEKTIČKA REAKCIJA – STRUKTURA OD DVE VRSTE MEŠOVITIH KRISTALA JAVLJA SE KOD DIJAGRAMA STANJA Fe - C
NASTANAK HEMIJSKOG JEDINJENJA



JAVLJA SE U VAŽNOM SLUČAJU Fe - C $\rightarrow$ Fe₃C

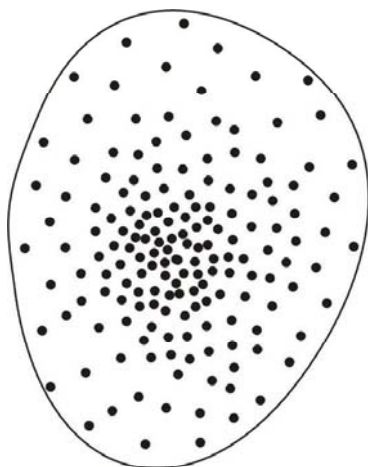
U SLUČAJU VIŠEKOMPONENTNIH LEGURA IZGLLED DIJAGRAMA STANJA SE ZNATNO USLOŽNJAVA. U SLUČAJU TROKOMPONENTNIH LEGURA KORISTE SE PROSTORNI DIJAGRAMA

TEORIJA LEGURA

MAŠINSKI MATERIJALI

KRISTALNA SEGREGACIJA

PRI PORASTU ZRNA TOKOM KRISTALIZACIJE JAVLJA SE NEJEDNAKOST KONCENTRACIJE KOMPONENTI U SREDIŠTU I NA PERIFERIJI.



DA BI SE IZJEDNAČILA KONCENTRACIJA U SREDIŠTU I NA PERIFERIJI ZRNA PRIMENJUJE SE **HOMOGENIZACIONO ŽARENJE**. TO JE ZAGREVANJE MATERIJALA NA ODREĐENU TEMPERATURU I ZADRŽAVANJE NA NJOJ IZVESNO VREME, KAKO BI SE OBAVILA DIFUZIJA KA CENTRU I OD CENTRA KA PERIFERIJI ZRNA.

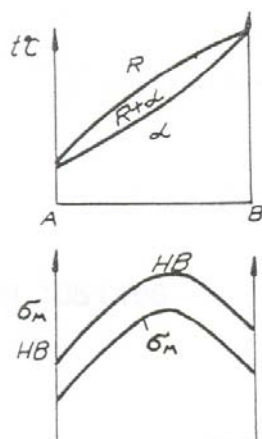
KA CENTRU DIFUNDUJU ONI ATOMI KOJIH IMA VIŠE NA PERIFERIJI, A KA PERIFERIJI ONI KOJIH IMA VIŠE U CENTRU.

NAKON HOMOGENIZACIONOG ŽARENJA DOBIJAJU SE BOLJE ELEKTRIČNE OSOBINE. MENJAJU SE I MEHANIČKE OSOBINE.

TEORIJA LEGURA

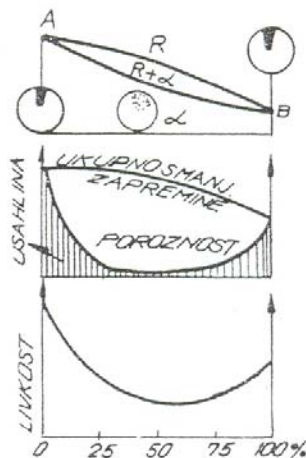
MAŠINSKI MATERIJALI

FIZIČKE I TEHNOLOŠKE OSOBINE LEGURA JEDNOFAZNI KRISTALI



HB - tvrdoća

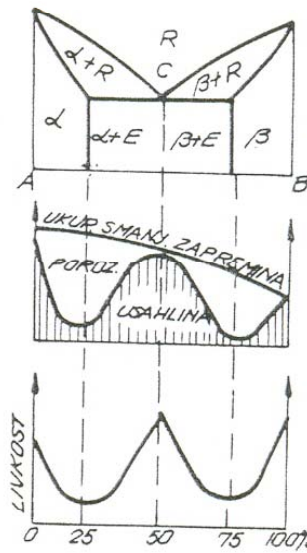
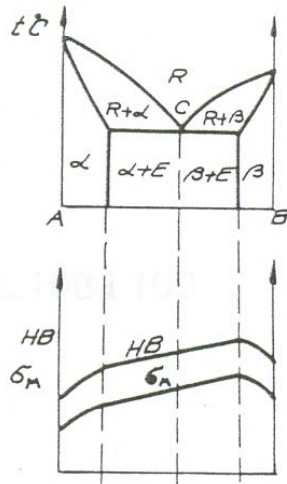
σ_m - zatezna čvrstoća



DVOFAZNA STRUKTURA - DVE VRSTE KRISTALA

HB - tvrdoća

σ_m - zatezna čvrstoća



SLUČAJ POSTOJANJA HEMIJSKOG JEDINJENJA - A_mB_n

