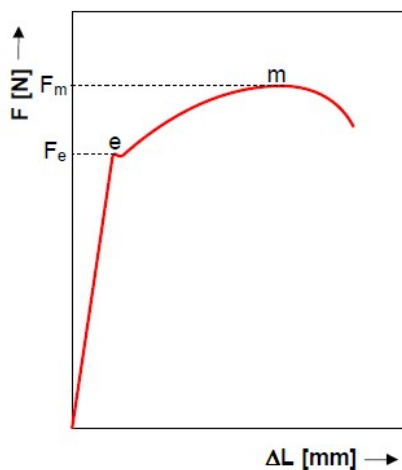


Otázky na vstupnú kontrolnú písomnú prácu na skúške z predmetu
Náuka o materiáloch I (akademický rok 2011-2012)

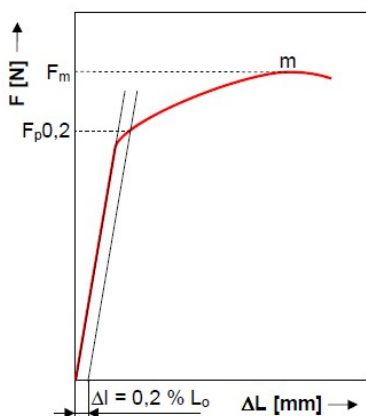
1. Nakreslite pracovný diagram zo statickej skúšky ťahom pre oceľ s výraznou medzou klzu. Popíšte osi a zaznačte jednotlivé charakteristiky určujúce určité medze pre daný typ ocele



F_e je sila na medzi klzu v ťahu.

F_m je sila na medzi pevnosti v ťahu.

2. Nakreslite pracovný diagram zo statickej skúšky ťahom pre oceľ s nevýraznou medzou klzu. Popíšte osi a zaznačte jednotlivé charakteristiky určujúce určité medze pre daný typ ocele.



$F_{p0,2}$ je sila na dohovorenej medzi klzu v ťahu.

3. Vymenujte a napíšte vzťahy na výpočet základných mechanických vlastností, ktoré sa dajú určiť zo statickej skúšky ťahom.

Medza klzu v ťahu -
$$R_e = \frac{F_e}{S_0} [MPa]$$

Dohovorená medza klzu -
$$R_{p0,2} = \frac{F_{p0,2}}{S_0} [MPa]$$

Dohovorená medza pružnosti v ťahu - $R_{p0,005} = \frac{F_{p0,005}}{S_0} [MPa]$

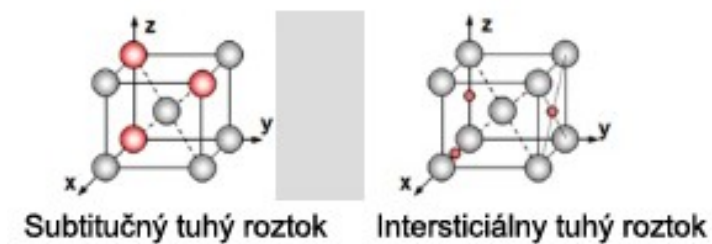
Medza pevnosti v ťahu - $R_m = \frac{F_m}{S_0} [MPa]$

Ťažnosť - $A = \frac{\Delta L}{L_0} * 100 = \frac{L_u - L_0}{L_0} * 100 [\%]$

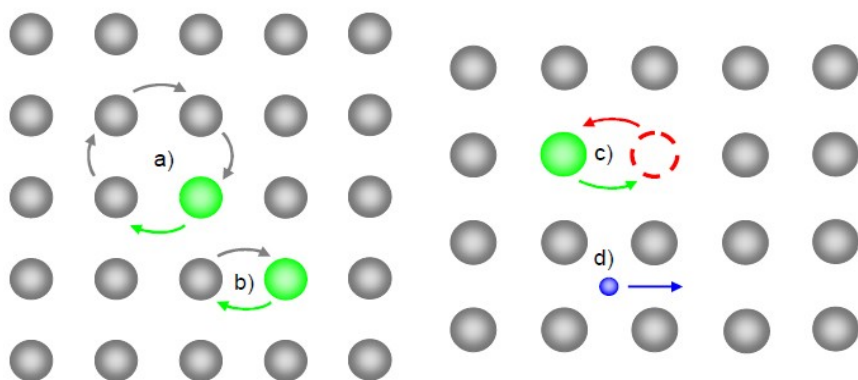
Kontrakcia - $Z = \frac{S_0 - S_u}{S_0} * 100 [\%]$

Pomerné predĺženie - $\epsilon = \frac{L_u - L_0}{L_0}$

4. Schematicky nakreslite substitučný a intersticiálny tuhý roztok (aj popíšte, ktorý je ktorý!).



5. Nakreslite a pomenujte jednotlivé mechanizmy difúzie.

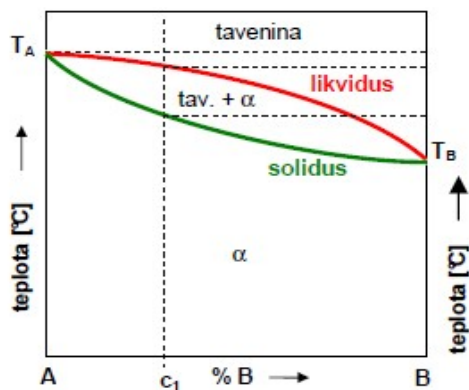


Obr. 5.1 Mechanizmy difúzneho pohybu atómov v kryštálovej mriežke:
 a) kruhová výmena atómov, b) výmena susedných atómov,
 c) pohyb vakancií, d) pohyb intersticií

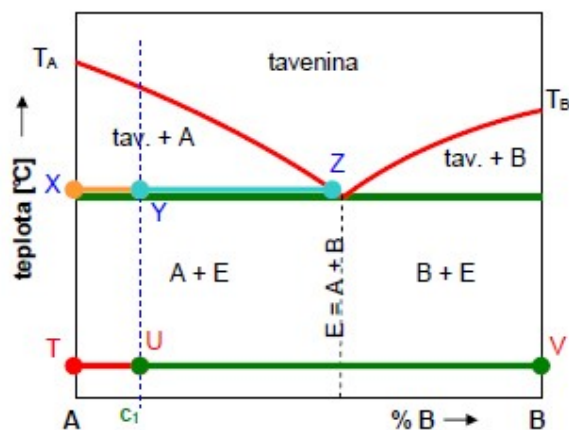
Ďalšie dôležité mechanizmy difúzie:

1. difúzia pozdĺž dislokácií,
2. difúzia po hraniciach zŕn a subzŕn,
3. difúzia po medzifázových rozhraniach.

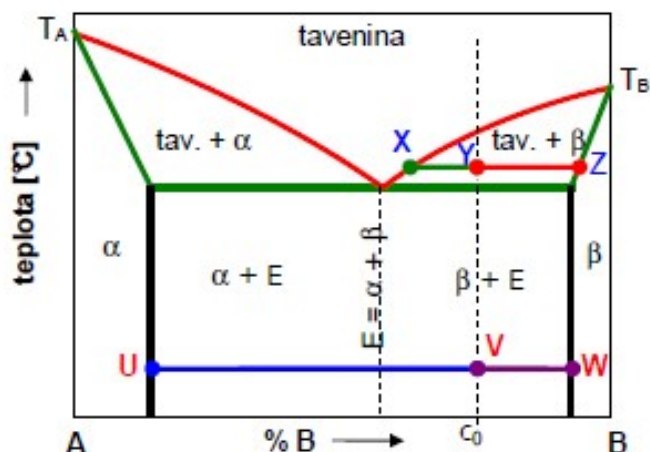
6. Nakreslite a popíšte RBD dvoch prvkov s úplnou vzájomnou rozpustnosťou zložiek v kvapalnom aj v tuhom stave.



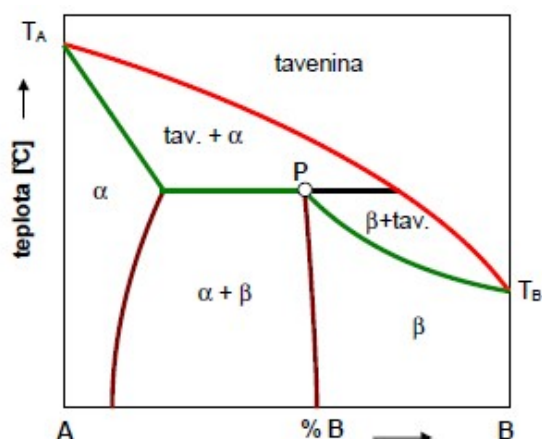
7. Nakreslite a popíšte RBD dvoch prvkov s úplnou vzájomnou rozpustnosťou zložiek v kvapalnom stave a úplnou vzájomnou nerozpustnosťou v tuhom stave.



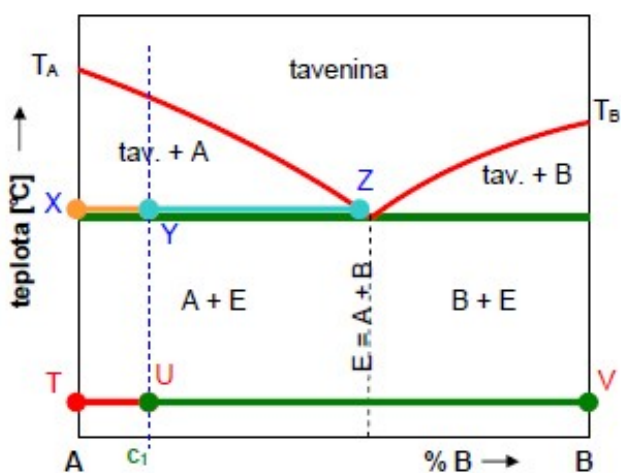
8. Nakreslite a popíšte RBD dvoch prvkov s úplnou vzájomnou rozpustnosťou zložiek v kvapalnom stave a obmedzenou vzájomnou rozpustnosťou v tuhom stave.



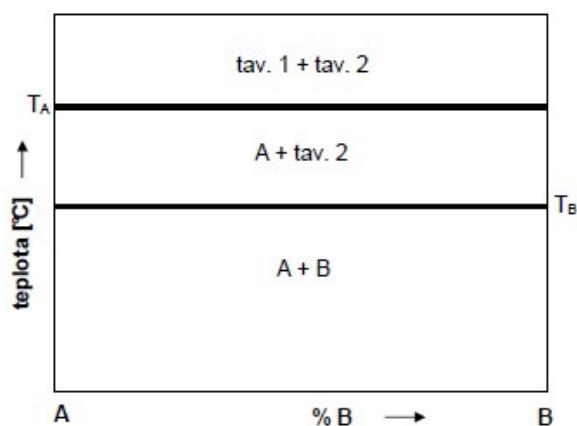
9. Nakreslite a popíšte RBD dvoch prvkov s úplnou vzájomnou rozpustnosťou zložiek v kvapalnom stave a peritektickou premenou.



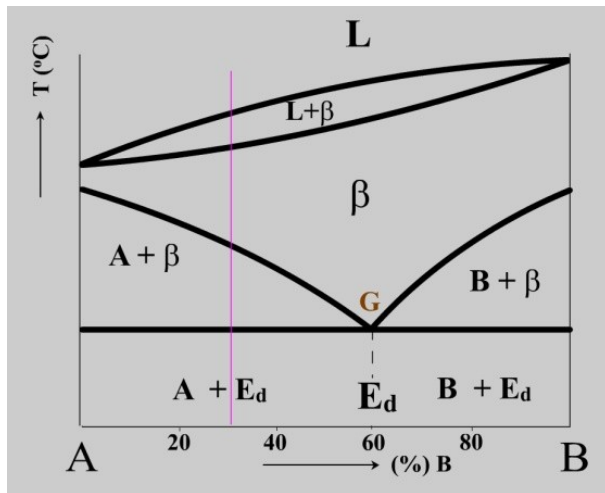
10. Nakreslite a popíšte RBD dvoch prvkov s úplnou vzájomnou rozpustnosťou zložiek v kvapalnom stave a eutektickou premenou.



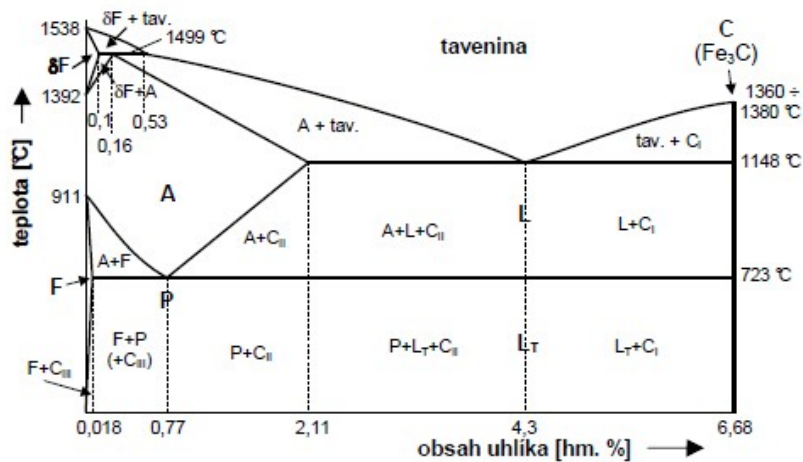
11. Nakreslite a popíšte RBD dvoch prvkov s úplnou nerozpustnosťou v tekutom aj v tuhom stave



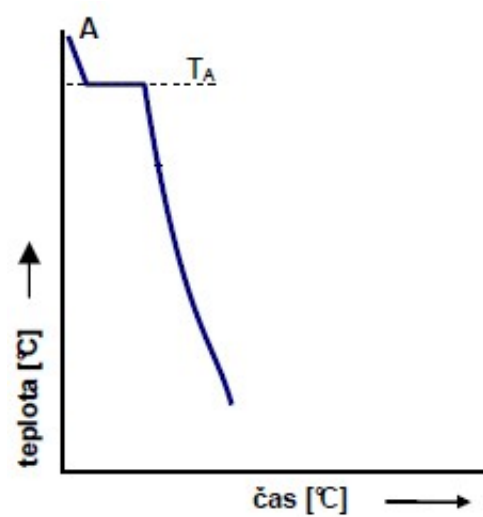
12. Nakreslite a popíšte RBD dvoch prvkov s eutektoidnou premenou.



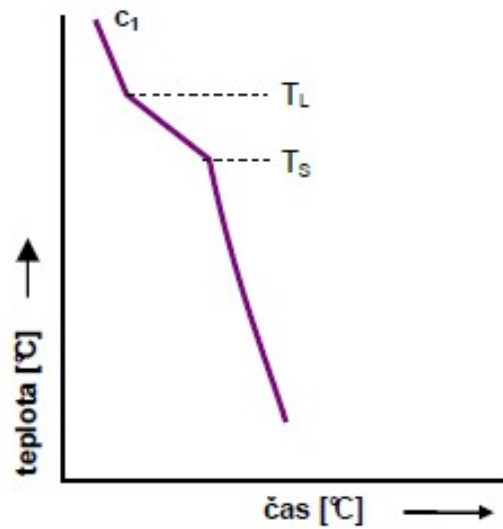
13. Nakreslite diagram metastabilnej sústavy Fe-Fe₃C a popíšte jeho teploty, koncentrácie a oblasti iba pomocou fáz.



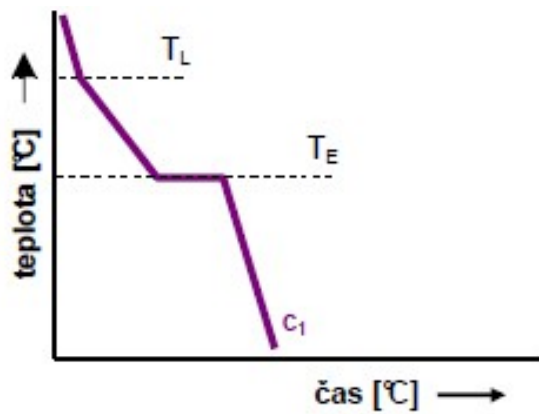
14. Nakreslite krivku chladnutia pre technicky čistý kov.



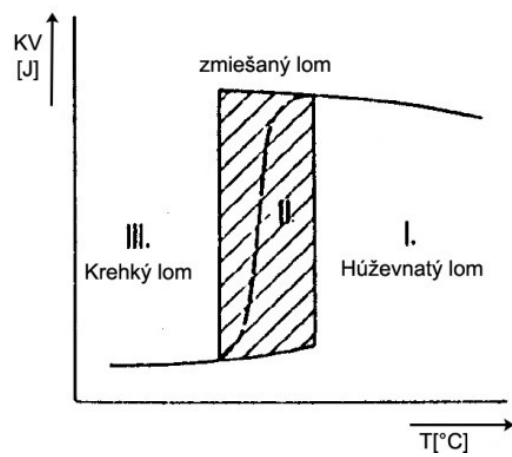
15. Nakreslite krivku chladnutia pre zliatinu dvoch kovov s charakterom tuhého roztoku.



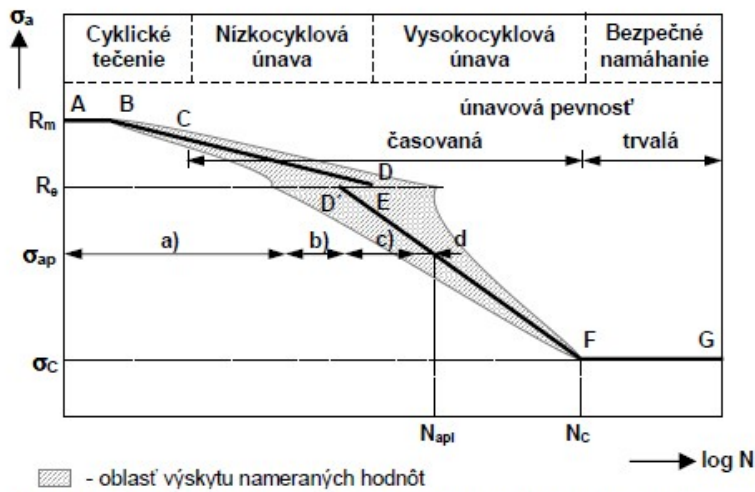
16. Nakreslite krivku chladnutia pre zliatinu dvoch kovov, ktorá má podeutektické zloženie.



17. Nakreslite a popíšte Vidalovu krivku.

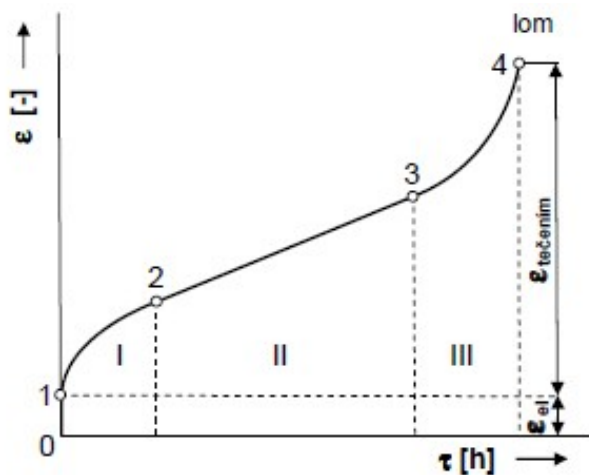


18. Nakreslite a popíšte Wöhlerov diagram a vyznačte v ňom charakteristické medze.



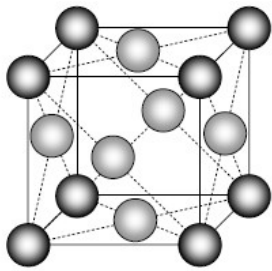
Obr. 3.16 Štádiá únavovej životnosti v zjednodušenom Wöhlerovom diagrame:
úsek a) vznik cyklickej mikroplastickosti, úsek b) štádium nukleácie mikrotrhlín,
úsek c) štádium šírenia makrotrhliny, úsek d) konečný lom

19. Nakreslite charakteristickú krivku tečenia.



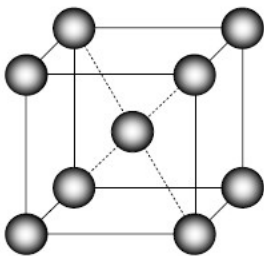
- prvé štádium (I) = **primárne tečenie** - rýchlosť tečenia sa v tejto oblasti postupne znižuje.
- druhé štádium (II) = **sekundárne tečenie** - vyznačuje sa približne konštantnou rýchlosťou tečenia.
- tretie štádium (III) = **terciárne tečenie** - je charakteristické zvýšením napätia v materiáli, vyvolaného zmenšením prierezu telesa, zväčšujúcou sa rýchlosťou tečenia a končí sa lomom skúšobnej tyče.

20. Nakreslite mriežku K12 a napíšte koordinačné číslo a počet atómov patriacich mriežke.



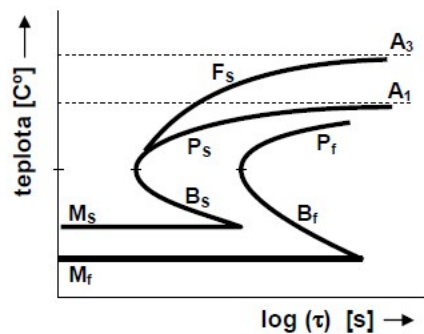
Koordinačné číslo je $z = 12$,
počet atómov patriacich jednej elementárnej bunke je $n = 4$.

21. Nakreslite mriežku K8 a napíšte koordinačné číslo a počet atómov patriacich mriežke.

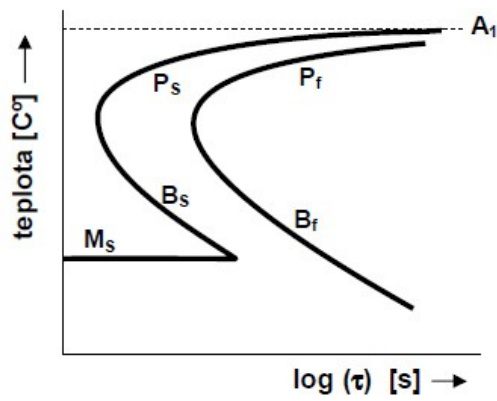


Koordinačné číslo je $z = 8$,
počet atómov patriacich jednej elementárnej bunke je $n = 2$.

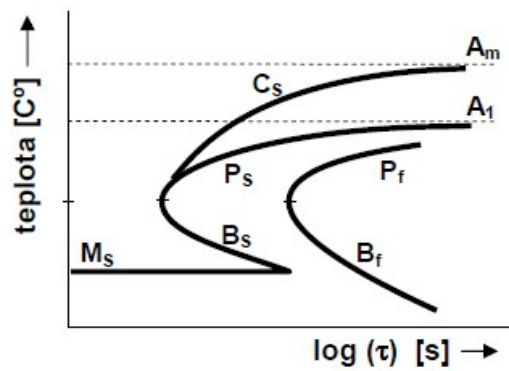
22. Nakreslite a popíšte IRA diagram pre podeutektoidnú oceľ



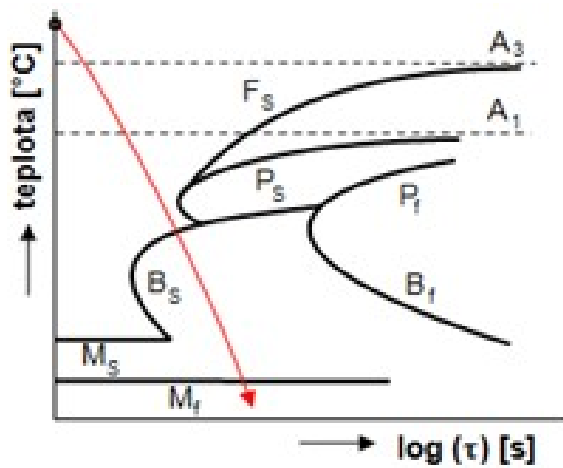
23. Nakreslite a popíšte IRA diagram pre eutektoidnú oceľ



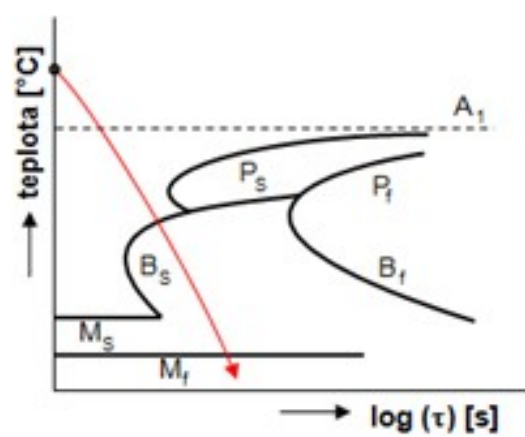
24. Nakreslite a popíšte IRA diagram pre nadeutektoidnú oceľ



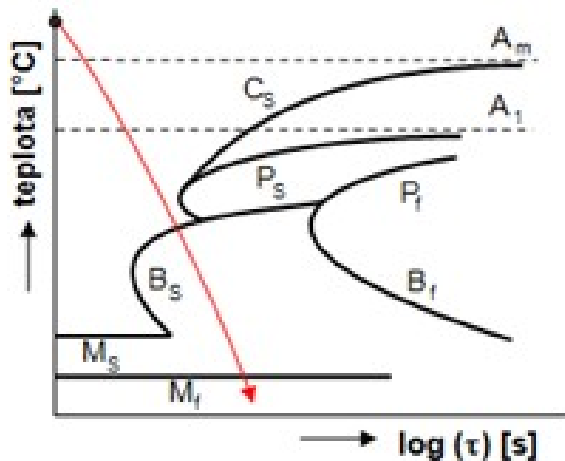
25. Nakreslite a popíšte ARA diagram pre podeutektoidnú oceľ



26. Nakreslite a popíšte ARA diagram pre eutektoidnú oceľ



27. Nakreslite a popíšte ARA diagram pre nadeutektoidnú oceľ



28. Napíšte definíciu pre austenit v zliatinách železa.

Intersticiálny tuhý roztok uhlíka v železe g s maximálnou rozpustnosťou uhlíka 2,11 hm. % pri teplote 1148 °C.

29. Napíšte definíciu pre ferit v zliatinách železa.

Intersticiálny tuhý roztok uhlíka v železe a s maximálnou rozpustnosťou uhlíka 0,018 hm. % pri teplote 723 °C.

30. Napíšte definíciu pre d-ferit v zliatinách železa.

Intersticiálny tuhý roztok uhlíka v železe d s maximálnou rozpustnosťou uhlíka 0,1 hm. % pri teplote 1499 °C.

31. Napíšte definíciu pre cementit v zliatinách železa.

Intersticiálna zlúčenina typu karbid železa s konštantným chemickým zložením 6,68 hm. % C, pričom podľa vzniku poznáme primárny, sekundárny, terciárny, perlitický a ledeburitický cementit.

32. Napíšte definíciu pre taveninu v zliatinách železa.

Neusporiadaný kvapalný stav atómov zliatiny.

33. Napíšte definíciu pre perlit v zliatinách železa.

Eutektoidná mechanická zmes feritu a cementitu, ktorá vzniká eutektoidnou premenou austenitu pri konštantnej teplote 723 °C a koncentrácii uhlíka 0,77 hm. % C.

34. Napíšte definíciu pre ledeburit v zliatinách železa.

Eutektická mechanická zmes austenitu a cementitu, ktorá vzniká eutektickou premenou taveniny pri konštantnej teplote 1148 °C a koncentrácii 4,3 hm. % C.

35. Napíšte definíciu pre transformovaný ledeburit v zliatinách železa.

Mechanická zmes perlitu a cementitu, ktorá vzniká eutektoidnou premenou austenitu v ledeburite pri teplote 723 °C.

36. Vymenujte všetky fázy, ktoré sa nachádzajú v systéme Fe-Fe₃C.

Ferit, Austenit, Delta Ferit, Cementit, Tavenina.

37. Vymenujte všetky fázy, ktoré sa nachádzajú v systéme Fe-G.

Ferit, Austenit, Delta Ferit, Grafit, Tavenina.

38. Vymenujte všetky mechanické zmesi fáz, ktoré sa nachádzajú v systéme Fe-Fe₃C.

Perlit, Ledeburit, Transformovaný Ledeburit.

39. Vymenujte všetky mechanické zmesi fáz, ktoré sa nachádzajú v systéme Fe-G.

Grafitové Eutektikum (GE), Grafitový Eutektoid (GE), Transformované Grafitové Eutektikum (GE_T)

40. Napíšte procesy, ktorými získavame rôzne druhy plastov.

polymerizácia, polyadícia a polykondenzácia

41. Napíšte základné rozdelenie plastov.

Termoplasty, Reaktoplasty, Elastoméry.

42. Vymenujte nástrojové materiály, ktoré sa využívajú v technickej praxi.

- a) Nástrojové ocele
- b) Spekané karbidy TiC, WC
- c) Stellite
- d) Keramické materiály
- e) Tvrdé žiaruzdorné zlučieniny
- f) Diamanty
- g) Vytvrdivé plasty

43. Vymenujte poruchy stavby kryštálovej mriežky z geometrického hľadiska.

a) bodové:

- vakancia
- interstícia
- substitúcia
- združená porucha

b) čiarové (dislokácie):

- hranová dislokácia
- skrutková dislokácia
- všeobecná dislokácia

c) plošné:

- chyby vrstvenia atómov v kryštálovej mriežke
- hranice zŕn alebo subzŕn
- voľný povrch kryštálov

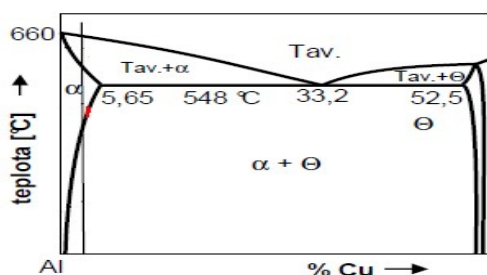
d) priestorové:

- Guinier-Prestonove zóny
- dutiny, póry, trhliny

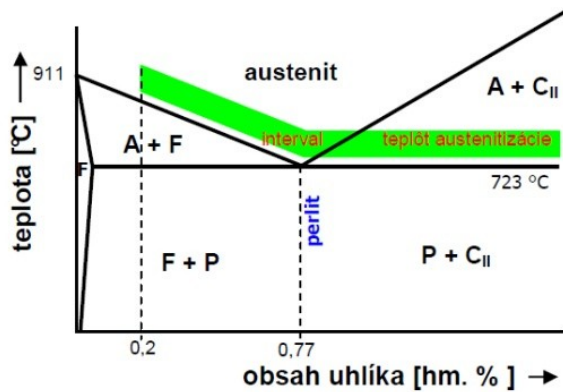
44. Vysvetlite na základe čoho sa tvrdí, že difúzia závisí od teploty a štruktúry?

Na základe toho, že hnacou silou difúzie je rozdiel koncentrácií – koncentračný gradient, rozdiel chemických potenciálov a teplota. Z technického hľadiska procesy difúzie prebiehajú v materiáloch iba pri vyšších teplotách, ako je izbová teplota.

45. Nakreslite binárny diagram dvoch prvkov, ktorý sa využíva pri precipitačnom vytvrdzovaní zliatin. Vyznačte v ňom oblasť vytvrdzovateľných zliatin a napíšte názvy jednotlivých čiar v diagrame.

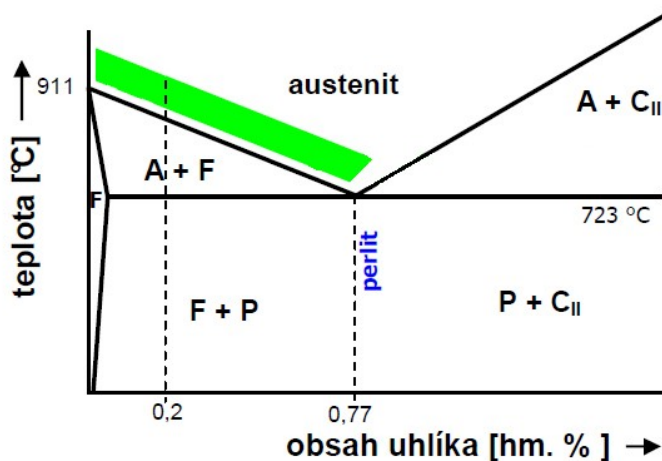


46. Nakreslite časť diagramu metastabilnej sústavy Fe-Fe₃C pre ocele a zakreslite do neho interval teplôt pre proces kalenia.



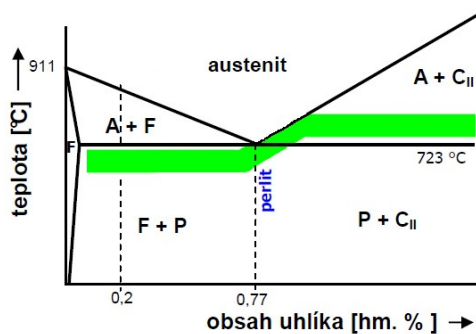
30 až 50 °C nad teplotu prekryštalizácie.

47. Nakreslite časť diagramu metastabilnej sústavy Fe-Fe₃C pre ocele a zakreslite do neho interval teplôt pre proces normalizačného žihania.



Režim žihania sa skladá z ohrevu na teplotu 30 až 50 °C nad A_{c3} .

48. Nakreslite časť diagramu metastabilnej sústavy Fe-Fe₃C pre ocele a zakreslite do neho interval teplôt pre proces žihania na mätko.



680 až 720 °C

49. Napíšte, čo je cieľom kalenia.

Cieľ kalenia je zvýšenie tvrdosti ocele. Vysoká tvrdosť sa najčastejšie dosahuje vznikom martenzitickej štruktúry.

V niektorých prípadoch sa snažíme kalením získať bainitickú štruktúru.

50. Vymenujte typy štruktúr vznikajúcich pri rozpade podchladeného austenitu a prirad'te k nim mechanizmus ich vzniku z hľadiska difúzie.

Perlit – difúzna premena

Bainit – čiastočne difúzna premena

Martenzit – bezdifúzna premena