

Avdeling for ingeniørfag

EKSAMEN
Emne:

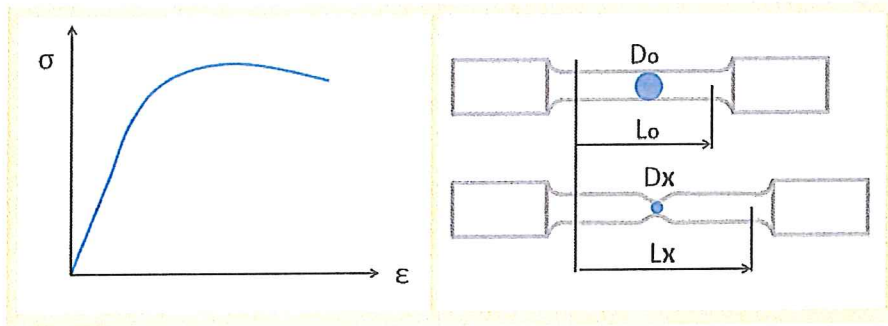
IRM13112 Materiallære og tilvirkningsteknikk – Deleksamen 1 Materiallære
 IRK 12013 Fysikk og materiallære – Deleksamen 2 Materiallære
 IRM13009 Materialteknikk

Lærer/telefon: Litian Wang

Grupper: 13MAS, 13MASY, 13KJE, 13KJEY, 12DESIGN	Dato: Tirsdag, 9.des. 2014	Tid: 0900-1200
Antall oppgavesider: 4 + forside	Antall vedleggsider: 0	
Sensurfrist: 14. januar 2015		
Hjelpemidler:		
<ul style="list-style-type: none"> - Kalkulator, skrivesaker. - Utlevert arbeidsmappe med øvinger. - Egen notat (én A4 side, font 12) 		
Alle besvarelser må begrunnes		
Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig		

Oppgave 1 (20%)

Figuren nedenfor viser et tøyning-spenningsdiagram og prøvestykke (før og etter) for en strekkprøve for en legering.



(Figur for oppgave 1)

Forklar og merk (av i diagrammet) all informasjon om mekaniske egenskaper som kan bestemmes fra strekkprøvingen.

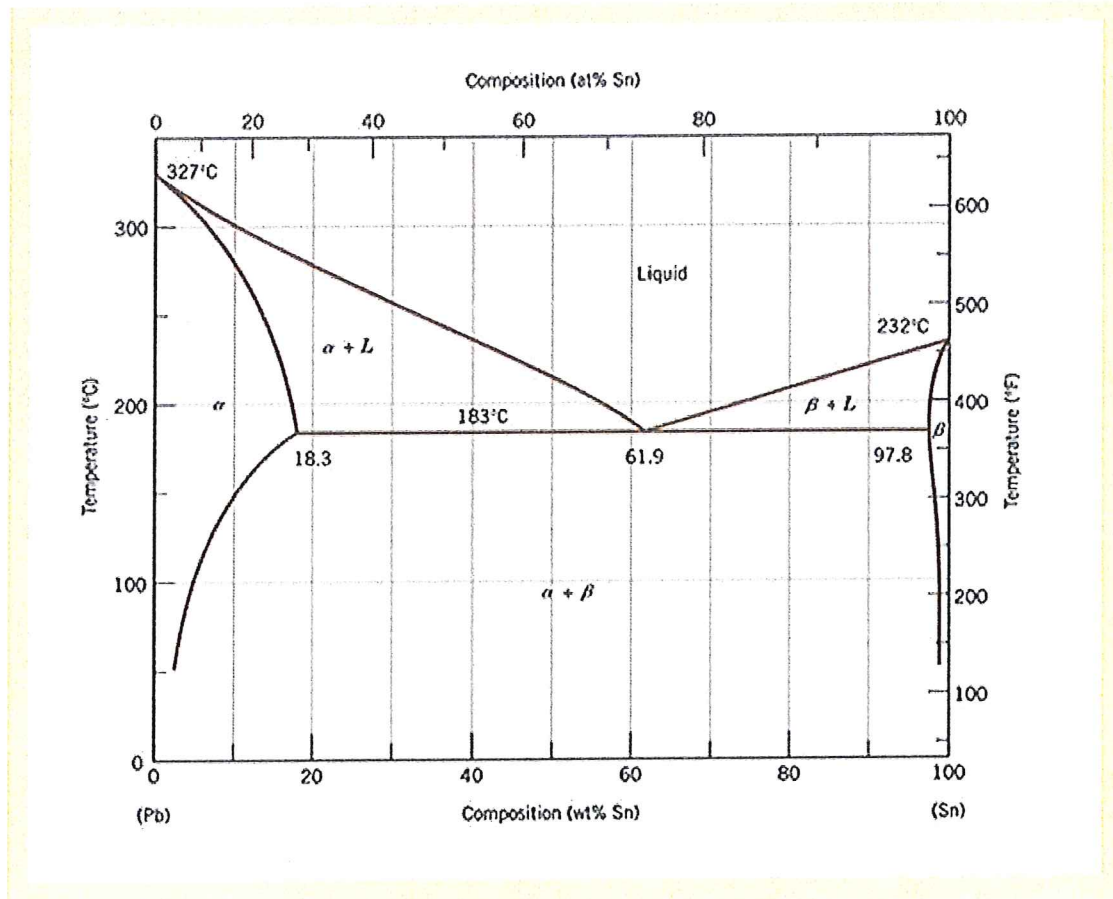
Oppgave 2: (20%)

Forklar følgende begreper:

- (a) Avspenning
- (b) Anløp
- (c) Eutektisk reaksjon
- (d) Eutektoid reaksjon
- (e) Forhold mellom kornstørrelse og strekkfasthet?

Oppgave 3 (10%)

Figuren nedenfor er fasediagrammet til Pb-Sn legering.



(Figur for oppgave 3)

1,0 kg Pb-Sn legering med 40wt%Pb-60wt%Sn kjøles sakte ned fra 350°C til 100°C.

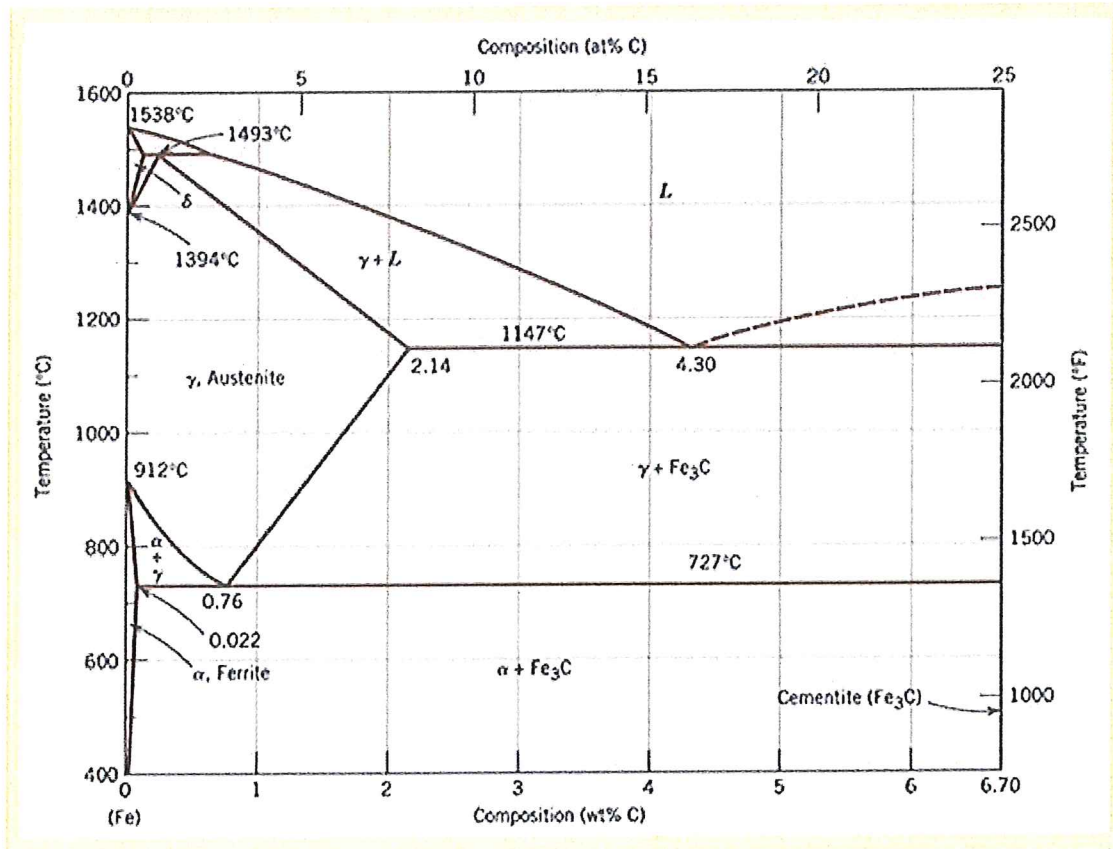
- På hvilken temperatur starter størkningen?
- Hva er mikrostruktur til sluttproduktet?
- Bestem andeler til bestandene til sluttproduktet.

Når Pb-Sn legering med 90wt%Pb-10wt%Sn kjøles hurtig ned fra 350°C til 20°C.

- Hva er mikrostruktur til sluttproduktet? Svaret må begrunnes.

Oppgave 4 (30%)

Fe-C fasediagram (figuren nedenfor) er likevekt fasediagram, der vi antar at temperatur endring er uendelig sakte.



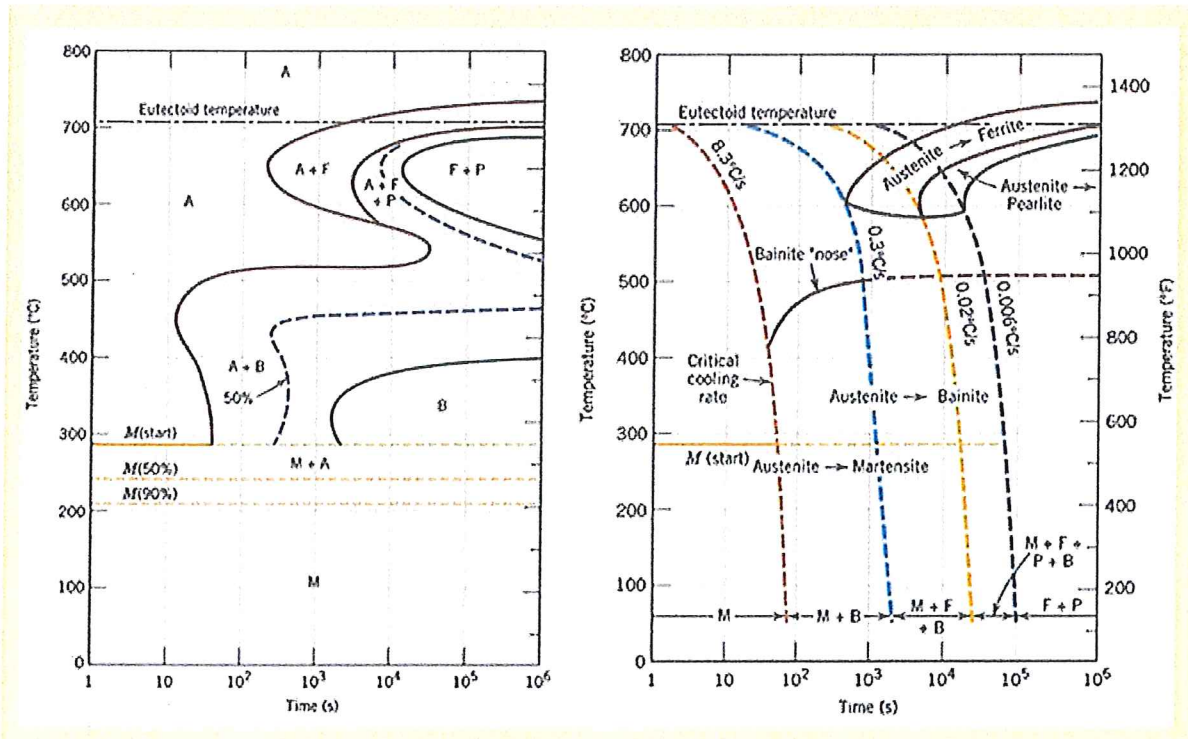
(Figur for oppgave 4)

Etter en fullstendig austenisering, blir 5,0 kg karbonstål med 0,60 wt%C avkjølt sakte til 725°C.

- Hvordan ser mikrostruktur til stålet ut? Hva er proeutektoidisk fase?
- Hvor mye (i kg) er ferritt og sementitt, henholdsvis?
- Hvor mye (i kg) er den proeutektoidiske fasen og perlitt, henholdsvis?

Oppgave 5 (20%)

Figur nedenfor viser TTT og TCT diagrammer for et leget karbonstål AISI 4340 med karboninnhold 0,38wt%-0,43wt%.



(Figur for oppgave 5)

Når stålet blir holdt i ca 770°C og blir fullstendig austenisert, og deretter avkjøles raskt til en temperatur (300 °C - 700 °C) der stålet gjennomgår isotherm faseovergang. Stålet avkjøles til slutt ned til romtemperatur.

- Foreslå temperatur/holdetid som kan gi ferritt og finkornet perlit.
- Foreslå temperatur/holdetid som kan gi kun bainitt.

Vi kan også kjøle stålet med forskjellige hastighet.

- Hva blir mikrostruktur til stålet når avkjølingsrate er lik 0,5°C/s? Svaret må begrunnes.
- Hvorfor mikrostruktur til stålet blir M+F+P når avkjølingsrate er lik 0,15°C/s?

--- slutt ---