

EKSAMENSOPPGAVE

Emne:

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

Lærer/telefon: Litian Wang

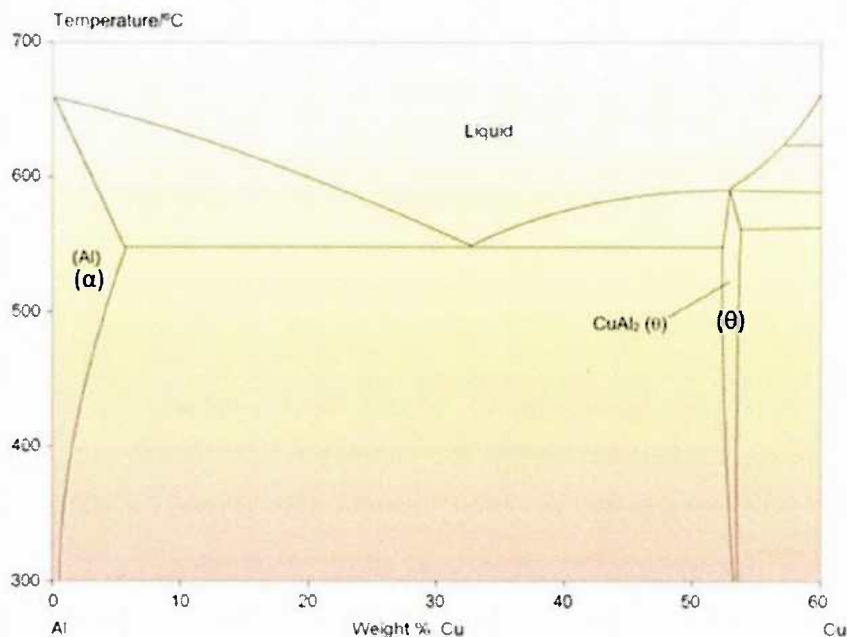
Grupper: 13MAS, 13MASY 13KJE, 13KJEY 12DESIGN	Dato: 10.12.2013	Tid: 0900-1200
Antall oppgavesider: 3 + forside	Antall vedleggsider: 0	
Sensurfrist: 8.1.2014		
Hjelpemidler: <ul style="list-style-type: none">- Kalkulator, skrivesaker.- Utlevert arbeidsmappe med øvinger.- Tekniske tabeller av Jarle Johannessen, og/eller Formler og tabeller av John Haugan- Det er tillatt med skrevne notater i tekn. tabeller.- Egen notat (én A4 side)		
<h1>Alle besvarelser må begrunnes</h1>		
KANDIDATEN MÅ SELV KONTROLLERE AT OPPGAVESETTET ER FULLSTENDIG		

Oppgave 1 (20%)

- Hvordan kan E-Modul (Youngs modul) til metaller kan bestemmes fra strekkprøving?
- Forklar hvordan påvirker kornstørrelse mekaniske egenskaper til metalliske materialer.
- Nevn noen avgjørende faktorer i forbindelse med eutektoid reaksjoner i stål? (se også TTT og CCT-fasediagram på side 3)
- Hva er hensikt med anløp (tempering)?
- Nevn én eller to herdingsmetoder som kan brukes på stål.

Oppgave 2 (30%)

Figur 2 viser fasediagrammet til Al-Cu legeringen.



- Merk/navngi de tre faseområder mellom Al, CuAl_2 og Liquid.
- Legeringen med 33wt%Cu er et eutektikum. Vis at vektforhold Al: CuAl_2 er lik ca 1:1,35.
- Hva er mikrostruktur til en legering med 10,0%Cu i romtemperatur? Forklares gjerne med tegning.
- Hva er mikrostruktur til en legering med 4,0wt%Cu i romtemperatur etter følgende varmebehandling?
Bråkjøles fra 550°C → Varmes opp i 400°C i 4 timer → Avkjøles til romtemperatur.

Oppgave 3 (30%)

1,5kg karbonstål med 0,78wt%C blir avkjølt sakte til 725°C etter fullstendig homogenisering /Austenisering (se også figur 3).

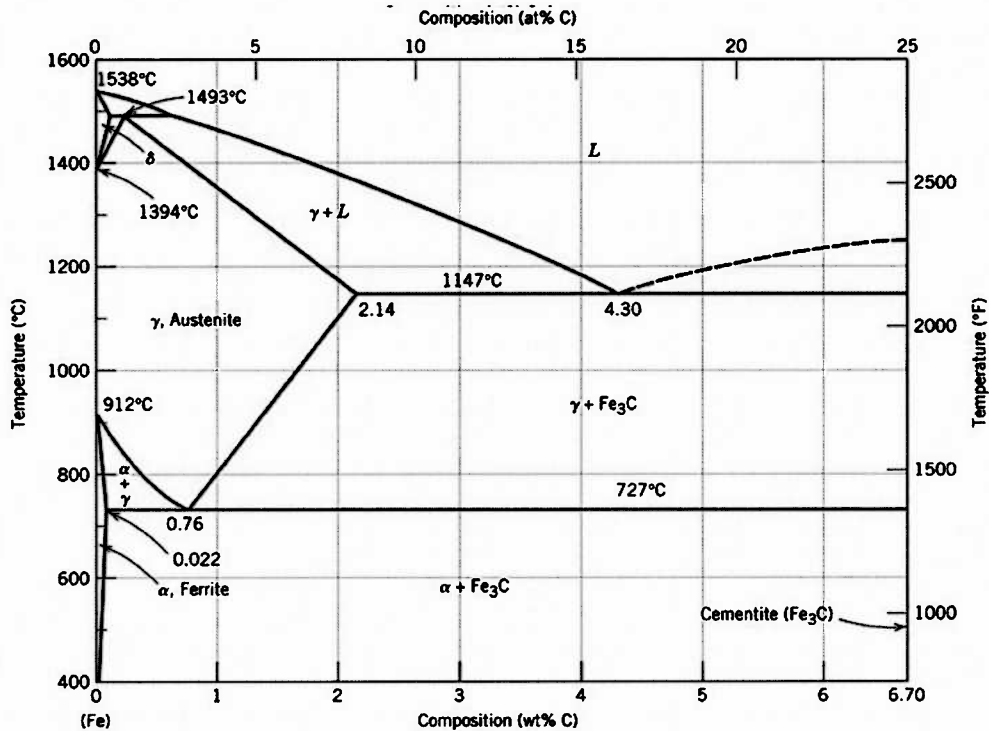


Fig. 3

- (a) Hvordan mikrostruktur til stålet ser ut? Hva er proeutektoid fase?(Svaret må begrunnes).
- (b) Bestem vektprosentene til ferritt og sementitt i stålet, og bestem vektprosentene til perlitt og den proeutektoidiske fasen i stålet.

Stålet blir varmebehandlet med mykgløding (bløtgløding/sfæroidisering).

- c) Skal temperaturen til mykglødingen til stålet høyere enn A1 eller lavere enn A1?
- d) Hvordan mikrostruktur til stålet ser ut etter behandlingen? Hvordan mekaniske egenskaper endrer seg?

Oppgave 4 (20%)

Figur 4 viser TTT og TCT diagrammer for et legert karbonstål AISI 4340 med karboninnhold 0,38wt%-0,43wt%. Stålet blir holdt i ca 770°C og blir fullstendig homogenisert/Austenisert.

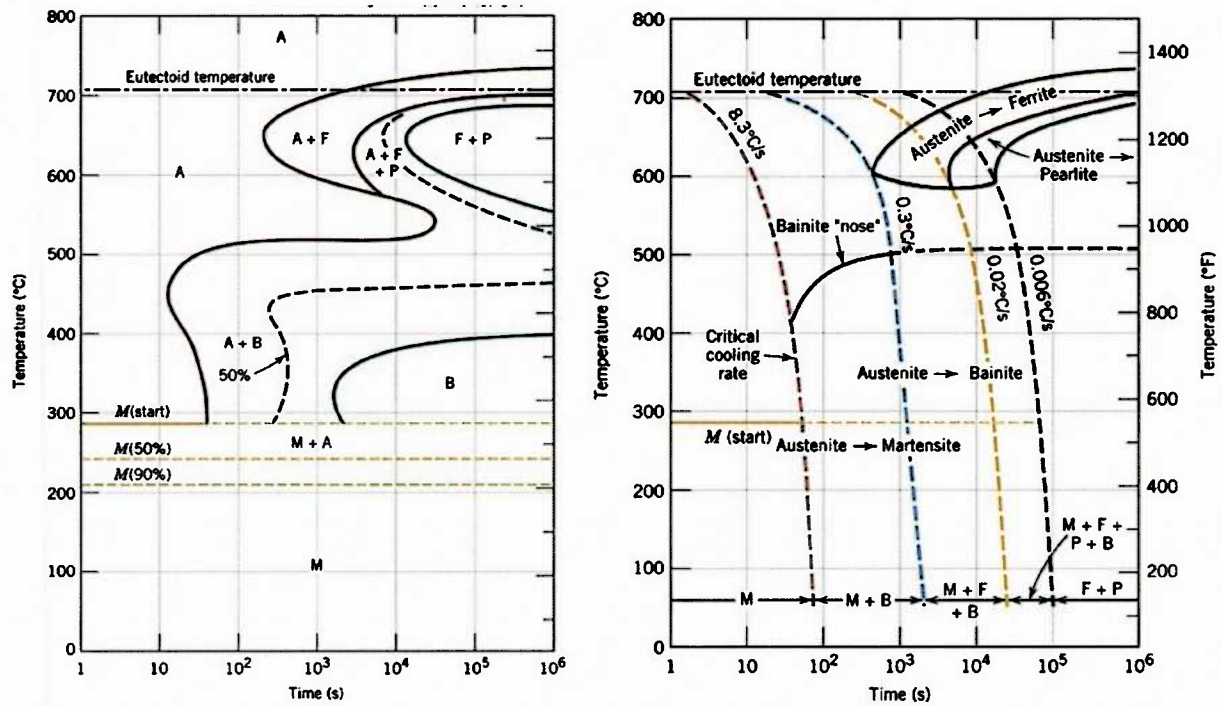


Fig. 4

Foreslå varmebehandlingsprosedyre for å få følgende mikrostruktur

- (a) Ferritt og Perlitt
- (b) Ferritt, Bainitt og Martensitt
- (c) Ferritt, Perlitt og Bainitt
- (d) Ferritt og Martensitt
- (e) 100% Bainitt
- (f) 50%Bainitt og 50% Martensitt

-----slutt-----