

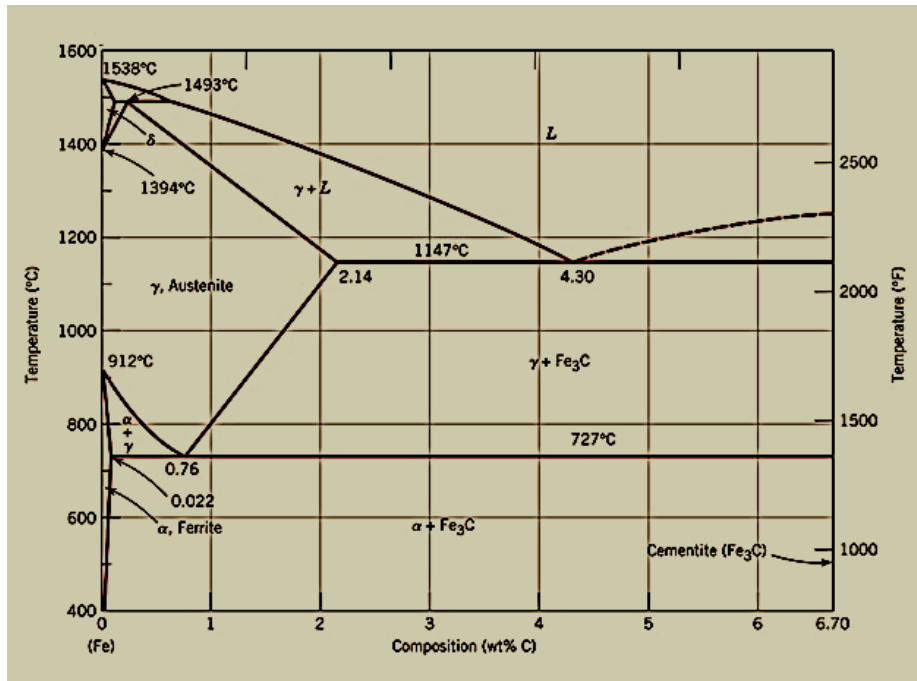
EKSAMEN

Emnekode: IRM13112	Emnenavn: Materiallære og tilvirkningsteknikk - Deleksamen i Materiallære
Dato: 08.12.2020 Sensurfrist: 29.12.2020	Eksamenstid: KL. 0900-1230
Antall oppgavesider: 3 + forside Antall vedleggsider: 0	Faglærer: Litian Wang (472 88 765) Oppgaven er kontrollert: Ja
Hjelpemidler: <ul style="list-style-type: none">• Tekniske tabeller, Kalkulator• Lærebok, Kompendier, Notater	
Om eksamensoppgaven: <ul style="list-style-type: none">• Digital/hjemmeeksamen.• Besvarelsen leveres inn elektronisk i Inspira i PDF format.• Delene veier likt.• Alle besvarelser må begrunnes.	
Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig	



Oppgave 1 (20%)

Karbonstål med 1,50 wt% C blir avkjølt sakte til 700°C etter fullstendig homogeniseringsgløding ved 1100°C.

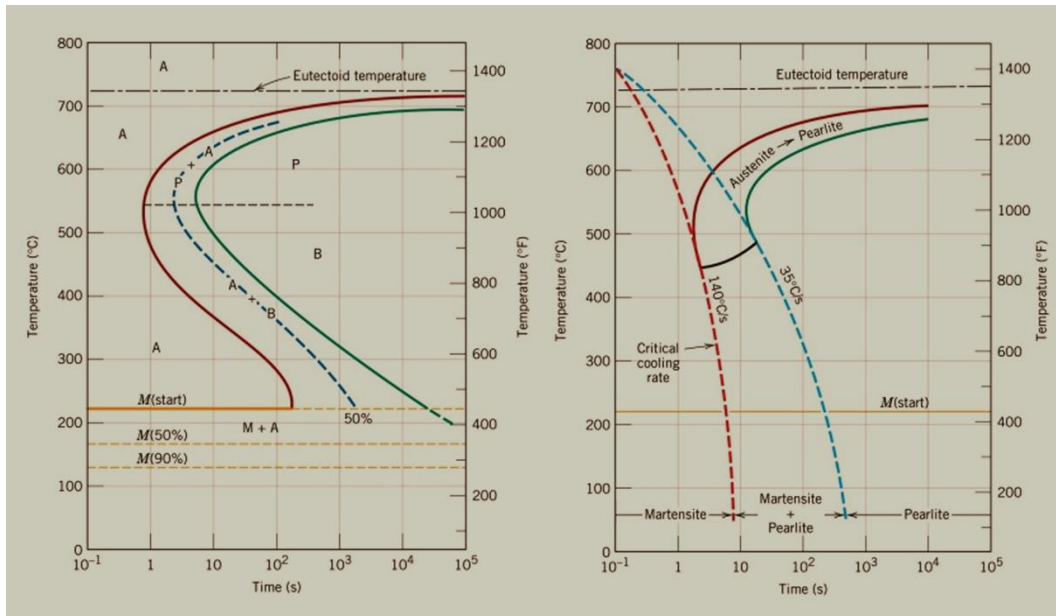


Figur til oppgave 1: Fasediagram for stål

- Hvordan ser mikrostruktur til stålet ut *underveis*? For eksempel, ved 1000°C, 800°C, 750 og 700°C, henholdsvis.?
- Hva er proeutektoidisk fase i stålet?
- Vis at vektprosentene til Ferritt og Sementitt i stålet er 77,9% og 22,1%, henholdsvis.
- Vis at vektprosentene til Perlitt og den proeutektoidiske fasen i stålet er 87,5% og 12,5%, henholdsvis.
- Vis at vektprosentene til Ferritt og Sementitt ved 800°C er i stålet er 91,2% og 8,8%, henholdsvis.

Oppgave 2 (20%)

Figuren nedenfor viser TTT diagram for eutektoid karbonstål med karboninnhold 0,76wt%. Stålet blir først holdt i ca 750°C for normalisering.



Figur til oppgave 2: Fasediagram for faseomvandling for stål

Foreslå varmebehandlingsprosedyre for å få følgende mikrostruktur i stålet:

- Perlitt og Martensitt.
- 50% Ferritt og 50% Bainitt.
- 50% Grov Perlitt, 25% Fin Perlitt og 25% Bainitt.
- Hva skjer med stålet dersom det blir varmet opp igjen til 700°C med holdetid på 12 timer?

Oppgave 3 (10%)

- Vis at forhold mellom Ferritt og Sementitt i Perlitt er lik 8:1.
(gjern med tegning også)
- Forklar stålsort S355K2W+AR og dens mekaniske egenskaper.

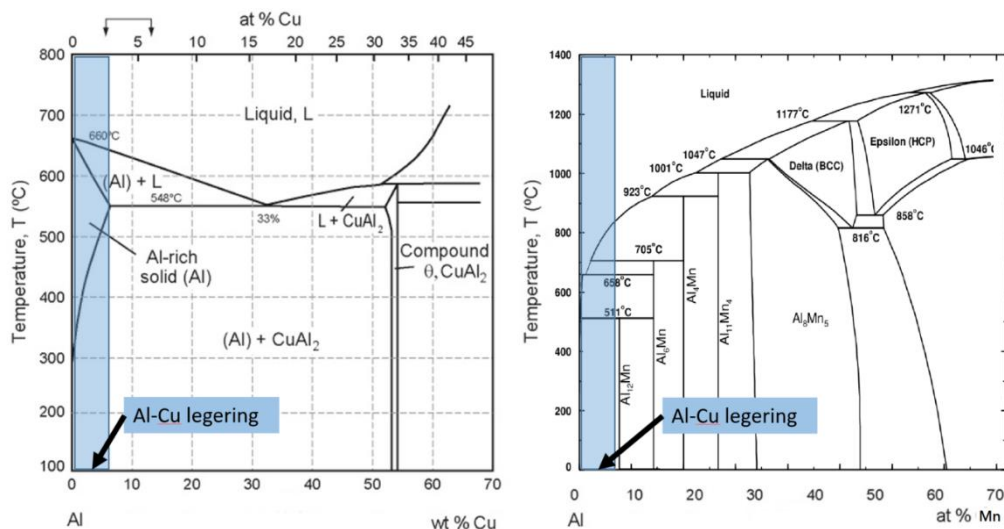
Oppgave 4 (30%)

- Forklar forskjellen mellom E-modul og flytegrensen, gjerne med illustrasjoner/eksempler (maksimum 100 ord).
- Forklar mekanismen og prosessen til utfellingsherding (maksimum 100 ord).
- Forklar både forskjell og likhet mellom eutektisk faseovergang og eutektoid faseovergang (maksimum 50 ord).
- Forklar både forskjell og likhet mellom «Avspenning» og «Anløpning» (maksimum 50 ord).

Oppgave 5: (20%)

Figuren nedenfor viser faseagrammet til legeringene

- Al-Cu med $\text{Cu} \leq 6,0\text{wt}\%$
- Al-Mn med $\text{Cu} \leq 8,0\text{at}\%$



Figur til oppgave 5: Faseagram for Al-Cu og Al-Mn

- Forklar herdingsmekanisme til disse to legeringer.
- Hvorfor kan Al-Cu varmebehandles for å øke styrke, mens Al-Mn ikke kan?

-----*(slutt)*-----