

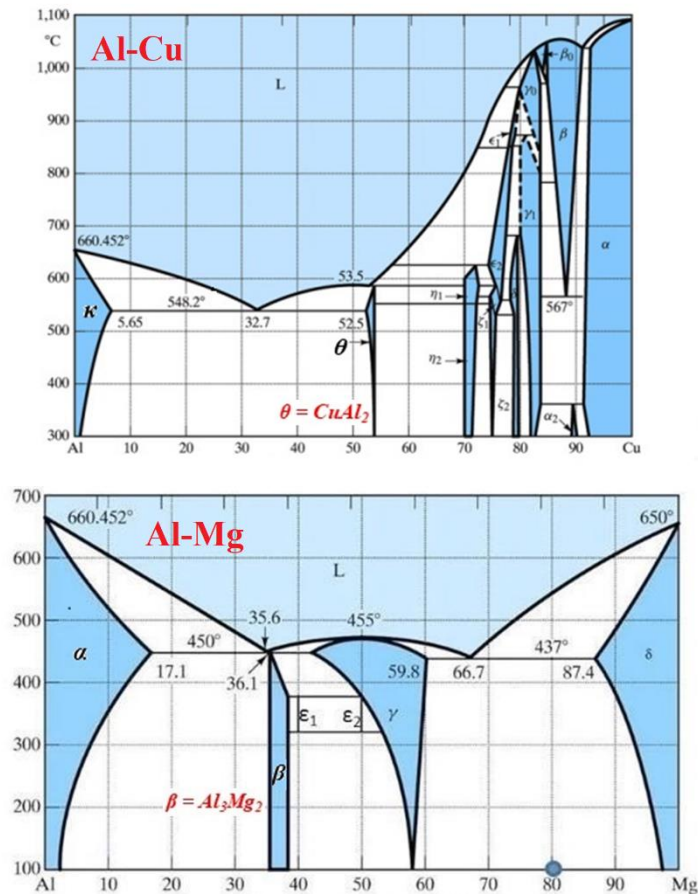
EKSAMEN

Emnekode: IRM13112	Emnenavn: Materiallære og tilvirkningsteknikk - Deleksamen i Materiallære
Dato: 04.12.2018 Sensurfrist: 27.12.2018	Eksamenstid: KL. 0900-1200
Antall oppgavesider: 4 Antall vedleggsider: 0	Faglærer: Litian Wang (472 88 765) Oppgaven er kontrollert: Ja
Hjelpemidler: Egne notater (maks 3 sider) Kalkulator, med tomt minne, som ikke kan regne symbolsk eller kommunisere trådløst	
Om eksamensoppgaven: Alle besvarelser må begrunnes	
Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig	



Oppgave 1: (25%)

Figuren nedenfor viser fasediagrammet til legeringene Al-Cu og Al-Mg.



Figur til oppgave 1: Likevekt fasediagram til Al-Cu og Al-Mg legeringer.

θ og β er to intermetalliske faser, dvs $\theta = \text{CuAl}_2$ og $\beta = \text{Al}_3\text{Mg}_2$, henholdsvis.

- a) (50%) Forklar hvordan mikrostrukturen til de følgende to legeringer ser ut

Al-32,7%Cu

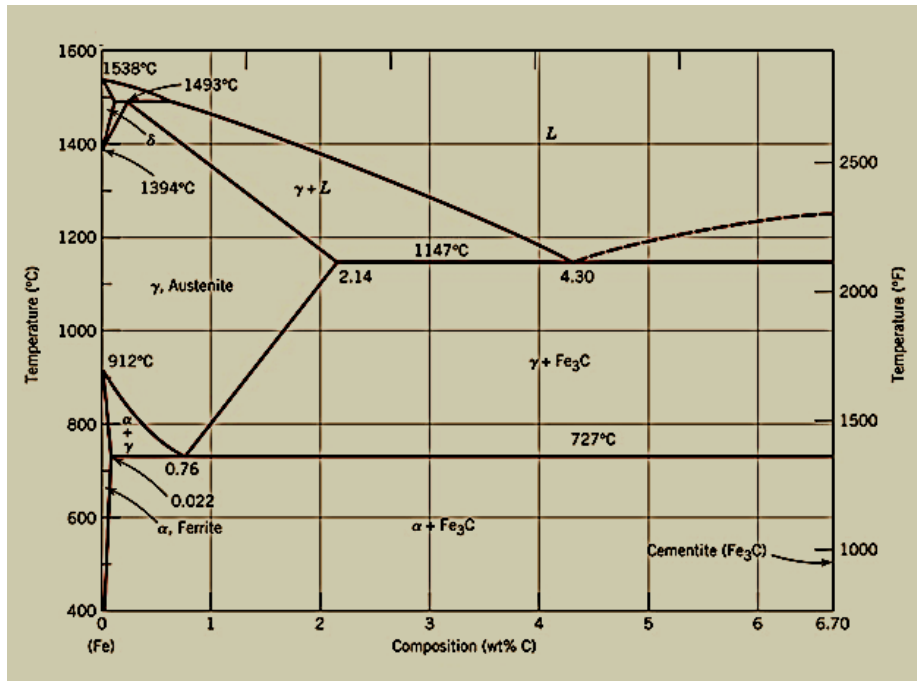
Al-35,6%Mg.

- b) (25%) I kommersielle Al-Cu og Al-Mg legering, er Cu-innhold og Mg-innhold lave. Forklar hvorfor innholdet av Cu og Mg må være på under 5,65%-Cu og 17,1%-Mg?
- c) (25%) Forstå én Al-Cu eller Al-Mg legering, samt varmebehandlingsprosess som har mulighet til å gi utfellingsherding.

(Fortsettelse neste side)

Oppgave 2 (20%)

Karbonstål med 0,94 wt% C blir avkjølt sakte til 700°C etter fullstendig austenisering (homogeniseringsgløding) ved 1100°C.



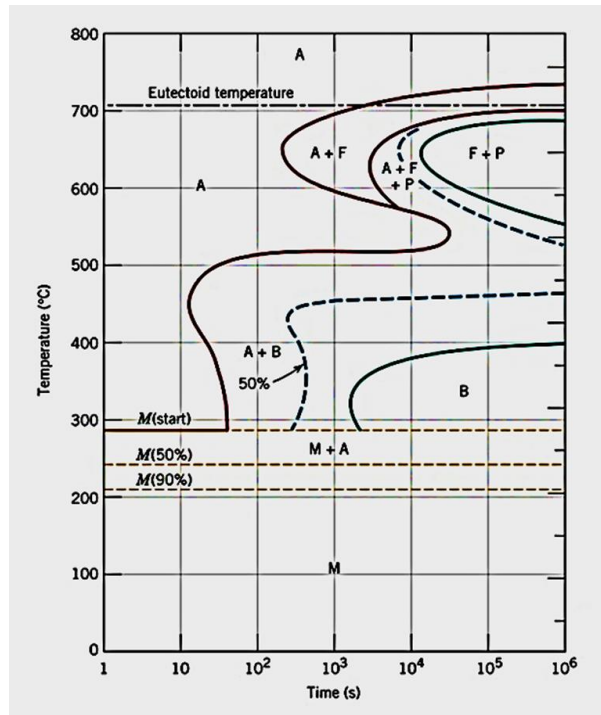
Figur til oppgave 2: Fasediagram for stål

- Hvordan ser mikrostruktur til stålet ut *underveis*? For eksempel, ved 800°C, 750 og 700°C, henholdsvis.?
- Bestem vektprosentene til Ferritt og Sementitt i stålet.
- Bestem at vektprosentene til Perlitt og den proeutektoidisk Sementitt i stålet.

(Fortsettelse neste side)

Oppgave 3 (15%)

Figuren nedenfor viser TTT diagram for et leget karbonstål AISI 4340 med karboninnhold 0,38wt%-0,43wt%. Stålet blir først holdt i ca 800°C for normalisering.



Figur til oppgave 3: Fasediagram for isotherm faseomvandling for stål

Foreslå en (iso-term) varmebehandlingsprosedyre for å få følgende mikrostruktur i stålet:

- 50% Bainitt og 50% Martensitt.
- Ferritt og Perlitt.

Stål skal varmebehandles ved bruk av kontinuerlig avkjøling (CCT)

- Vis at nedkjølingshastighet må være høyere enn ca 40°C/sekund for å få Martensitt.

(Fortsettelse neste side)

Oppgave 4 (20%)

Vi skal nå bestemme karbon innhold til et ukjent karbonstål. Mikroskopisk undersøkelsen viser at stålet inneholder 10,0^{wt%} sementitt totalt.

- a) Bestem karboninnhold til stålet.
- b) Bestem vektprosent (wt%) til Perlitt og den proeutektoiden i stålet.

Oppgave 5 (20%)

- a) Hva er forskjellen mellom E-modul og flytegrensen?
- b) Hvordan påvirker kornstørrelse mekanisk egenskap til metalliske materialer?

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

-----*God jul og godt nytt år !*-----