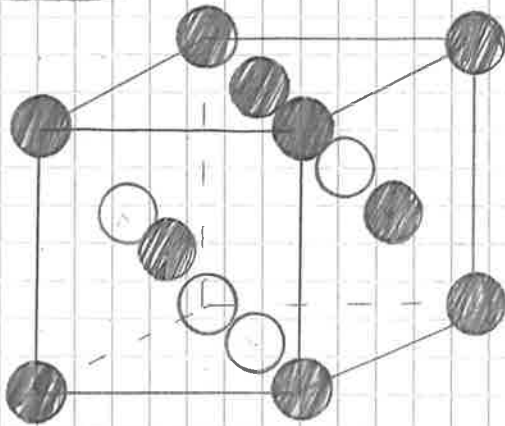


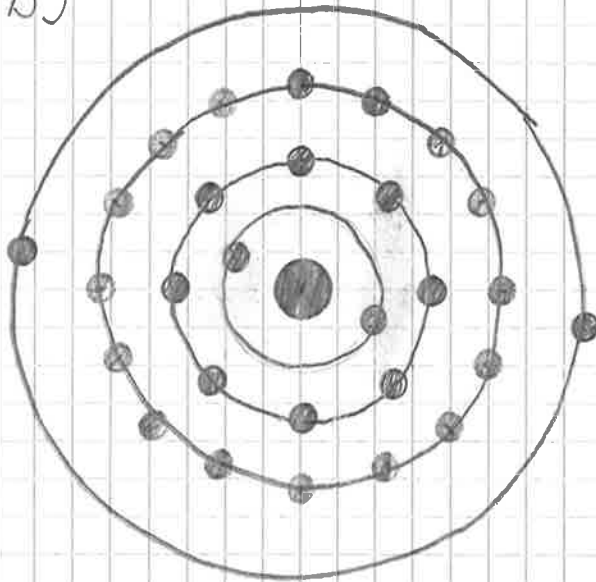
Oppgave 1 Høsten 2015

a)



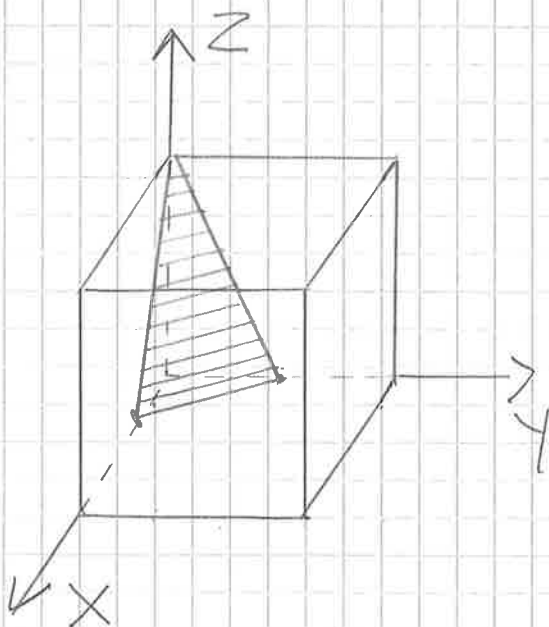
$$\begin{aligned} \frac{1}{8} \text{ atom} \cdot 8 &= 1 \text{ atom} \\ + \frac{1}{2} \text{ atom} \cdot 6 &= 3 \text{ atomer} \\ \hline \text{Totalt antall atomer} &= 4 \text{ atomer} \end{aligned}$$

b)



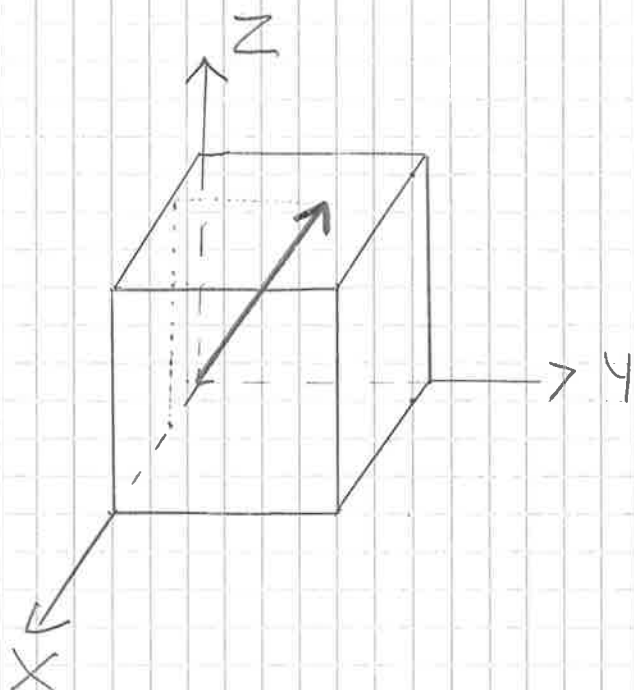
Grunn tilstand:
Alle elektronene
befinner seg i
de lavest
tilgjengelige
orbitalene.

c)



$$(3 \ 2 \ 1)$$

$$\frac{1}{3} \quad \frac{1}{2} \quad 1$$



$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} & \frac{3}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} & 1 \end{bmatrix}$$

d)

I metallisk binding er valens elektronen "fri" til å beveges seg rundt i metallet og kan derfor lett lede elektrisk strøm.

e)

Nikkel har FCC struktur, siden jern er det opplysende element og befinner seg da i fast løsning vil legeringen også ha FCC struktur.

f)

Legering består av 52 at% Ni og 48 at% Fe.

Vi antar 100 mol totalt.

$$\text{Vekt Ni} : 52 \text{ mol} \cdot 58,69 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 3051,88 \text{ g}$$

$$\text{--- Fe} \quad 48 \text{ mol} \cdot 55,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 2680,80 \text{ g}$$

$$\text{Total vekt} \quad \quad \quad 5732,68 \text{ g}$$

Vekt% Fe : $\frac{X \cdot 5732,68g}{100} = 2680,80g$

$X = 46,76$

Det er 46,76 wt% Fe og 100 - 46,76 wt% Ni som er 53,24 wt% Ni

g) Det må foreligge som en annen fase, dvs med annen kjemi enn matrix. Slike fase foreligger oftest som partikler i materialet

Oppgave 2.

a) Plate (II) er mye mer deformert enn plate (I) dvs mye mer arbeids hardhet. (stor tetthet av dislokasjoner) Plate (II) vil derfor være den med størst hardhet.

b) Plate (II) er mest deformert dvs den har større tetthet av dislokasjoner enn plate (I). Den har derfor mer indre energi, dvs størst drivende kraft for å transformere => rekrySTALLISerer først. (Drivende kraft for rekrySTALLISasjon er forskjell mellom indre energi (ΔG) i deformert og udeformert materiale

(C)

(4)

$$\sigma_y = \sigma_0 + \frac{k}{\sqrt{d}}$$

$$2 \mu\text{m} : \sigma_y = 25 \text{ MPa} + \frac{0,11 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}}{\sqrt{2,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}}} \approx 103 \text{ MPa}$$

$$3 \mu\text{m} : \sigma_y = 25 \text{ MPa} + \frac{0,11 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}}{\sqrt{3,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}}} \approx 89 \text{ MPa}$$

Halt Patch ikke gyldig for uendelig store korn.

$$\text{est. } \sigma_y = 25 \text{ MPa} + \frac{0,11 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}}{\sqrt{0,1}} \rightarrow 25 \text{ MPa}$$

d)

$$d^n - d_0^n = K t$$

$$(3 \mu\text{m})^2 - (2 \mu\text{m})^2 = K \cdot 50 \text{ min.}$$

$$9 \mu\text{m}^2 - 4 \mu\text{m}^2 = 5 \mu\text{m}^2 = K \cdot 50 \text{ min}$$

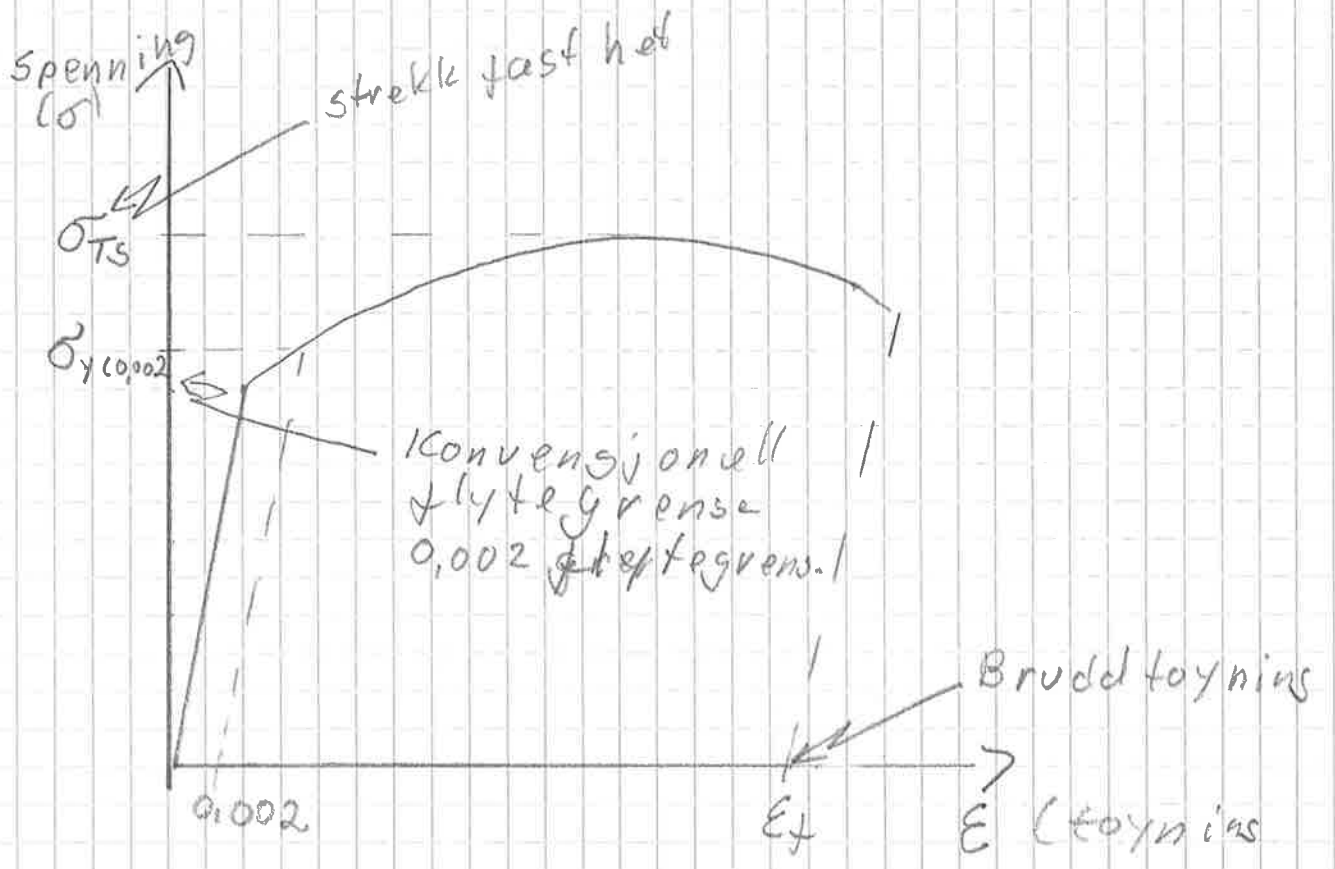
$$K = 0,1 \frac{\mu\text{m}^2}{\text{min}}$$

$$(5 \mu\text{m})^2 - (2 \mu\text{m})^2 = 0,1 \frac{\mu\text{m}^2}{\text{min}} \cdot t$$

$$25 \mu\text{m}^2 - 4 \mu\text{m}^2 = 21 \mu\text{m}^2 = 0,1 \frac{\mu\text{m}^2}{\text{min}} \cdot t$$

$$t = \frac{21 \mu\text{m}^2}{0,1 \frac{\mu\text{m}^2}{\text{min}}} = 210 \text{ min.}$$

Oppgave 3.



b)

Duktilitet:

$$\% EI = \left(\frac{l_f - l_0}{l_0} \right) \times 100$$

eventuelt

$$\% RA = \left(\frac{A_0 - A_f}{A_0} \right) \times 100$$

Seighet: materialets evne til å absorbere energi og plastisk deformasjon før brudd.

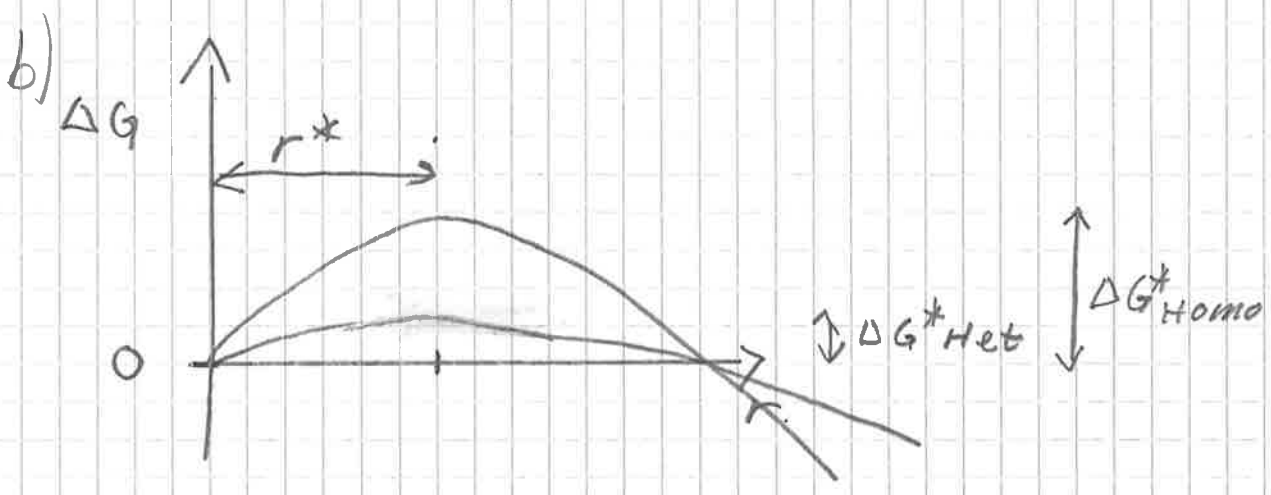
I Følge Figur 2 har jern størst duktilitet ved 25°C, men størst seighet ved -100°C

d) Det vil ha sprøbrudd.
Bruddflaten vil være rett over 90° på strekkretning.

Oppgave 4

a) Fase diagram (likevekts diagram)

Diagrammet jolrutsett er
termodynamisk likevekt



d) Skje matisk skisse av mikrostrukturen,
se Fig. 11.15 s. 353 i læreboka

Legeringens sammensetning: 30 wt% Sn

Leser av fra fase diagram

ved 150°C: α-fase 10 wt% Sn

β-fase 98 wt% Sn.

Andel α-fase =

$$\frac{98 \text{ wt\% Sn} - 30 \text{ wt\% Sn}}{98 \text{ wt\% Sn} - 10 \text{ wt\% Sn}} = \frac{68 \text{ wt\% Sn}}{88 \text{ wt\% Sn}} = 0,77$$

Andel α-fase i legeringen er 77%

Andel β-fase er 100% - 77% = 23%

Oppgave 4.

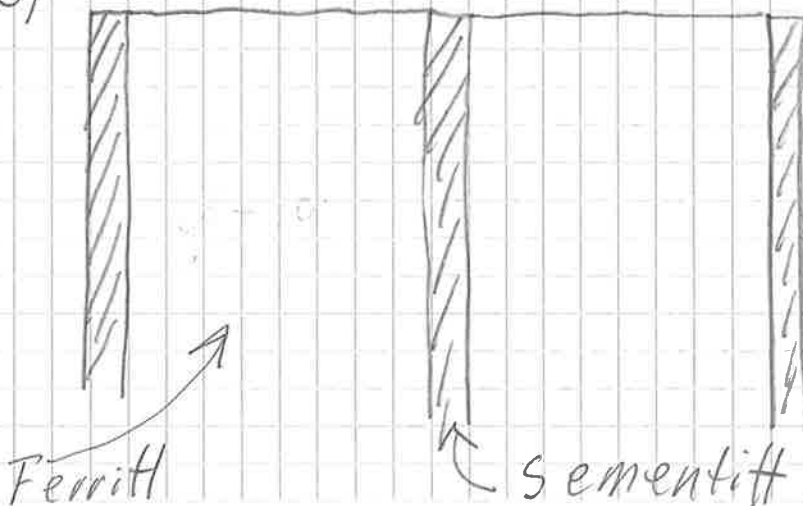
a)

Avvæmslikningen: $y = 1 - e^{-kt^n}$

y: andel transformert

k og n: tidsuavhengige konstanter.

b)



c)

stålbit (I)

Ved 600°C i 10² sekunder vil alt være transformert til perlitt.

Ved romtemperatur 100% perlitt

stålbit (II)

Ved 675°C i 10² sekunder vil ca 45% av austenitten være transformert til perlitt.

Austenitten som "er igjen" vil transformere til martensitt når prøven når romtemperatur.

Ved romtemperatur 45% perlitt 55% martensitt.

d)

