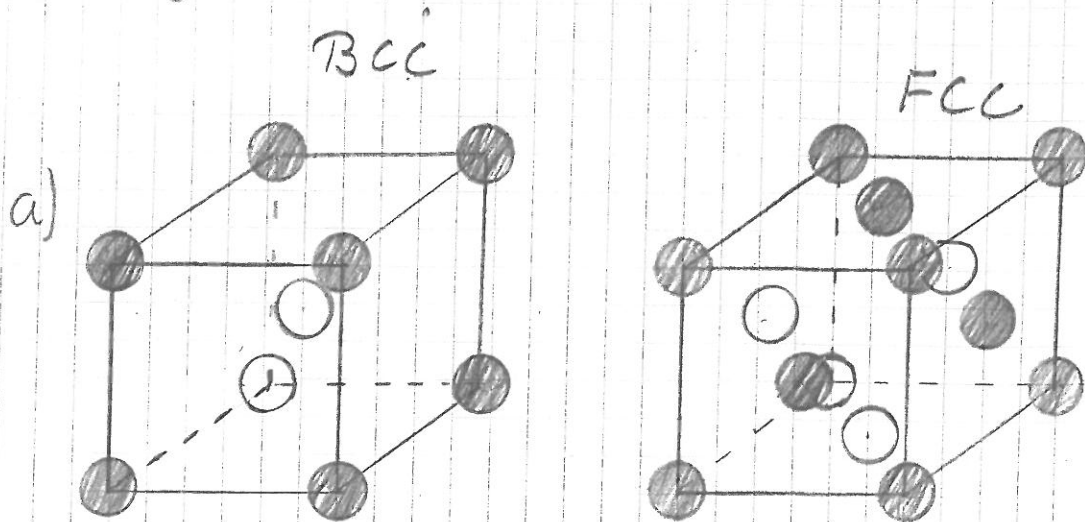


EKSAMEN BIM 120

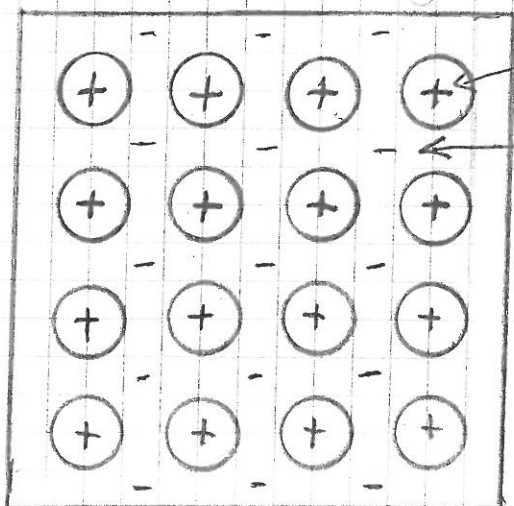
MATERIALMEKANIKK

HØSTEN 2011

Oppgave 1



- b) Det er metallisk binding. Kombinasjon av atomer som lett avgir elektroner, metaller. Metallisk binding er ikke en retningsbestemt binding.



Positiv ladd kjerne
sjø av elektroner
"Elektronene i sjø"
dvs overalt rundt
de positive kjernene.

Kraftene mellom de positive kjernene og elektronene er radiale \Rightarrow ingen retningsbestemt i bindingen

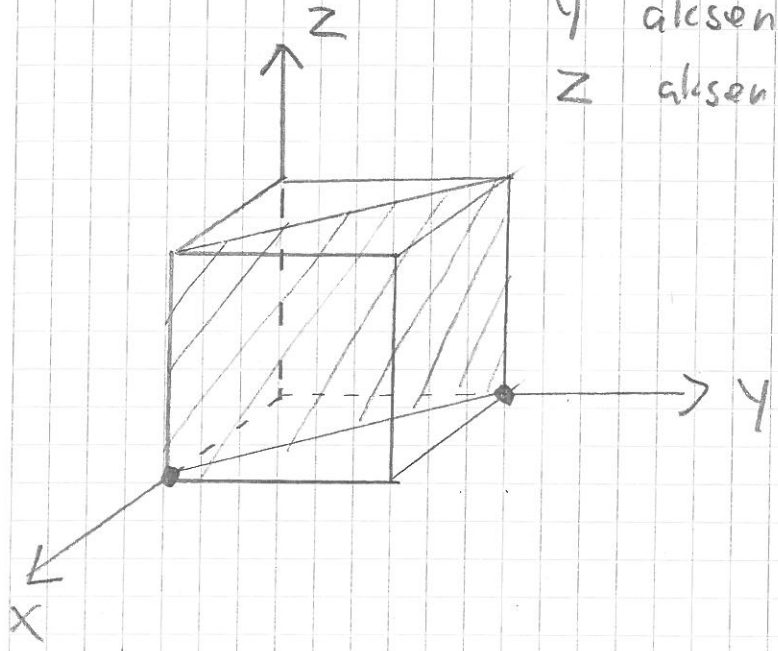
c) (110)

Resiproke

$\frac{1}{1} \quad \frac{1}{1} \quad \frac{1}{0}$

Skjærer da

X aksen	i	1	
Y aksen	i	1	
Z aksen	i	∞	(aldri)

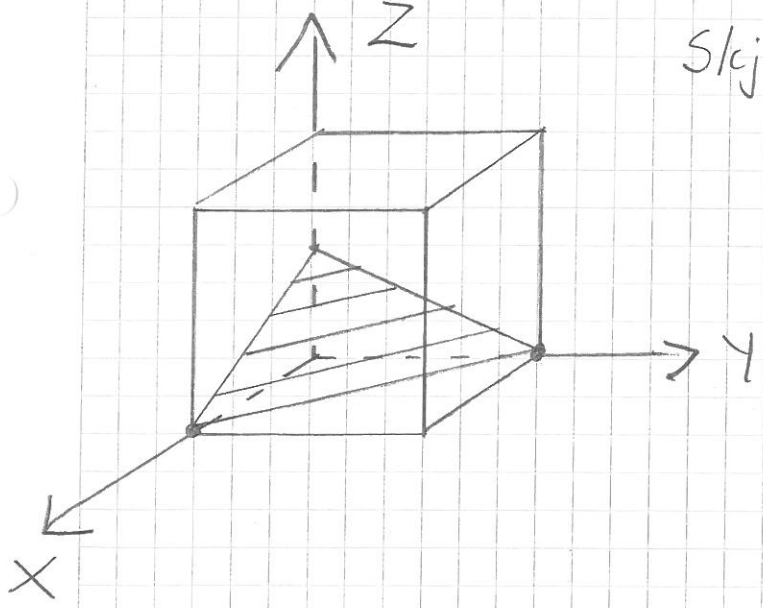


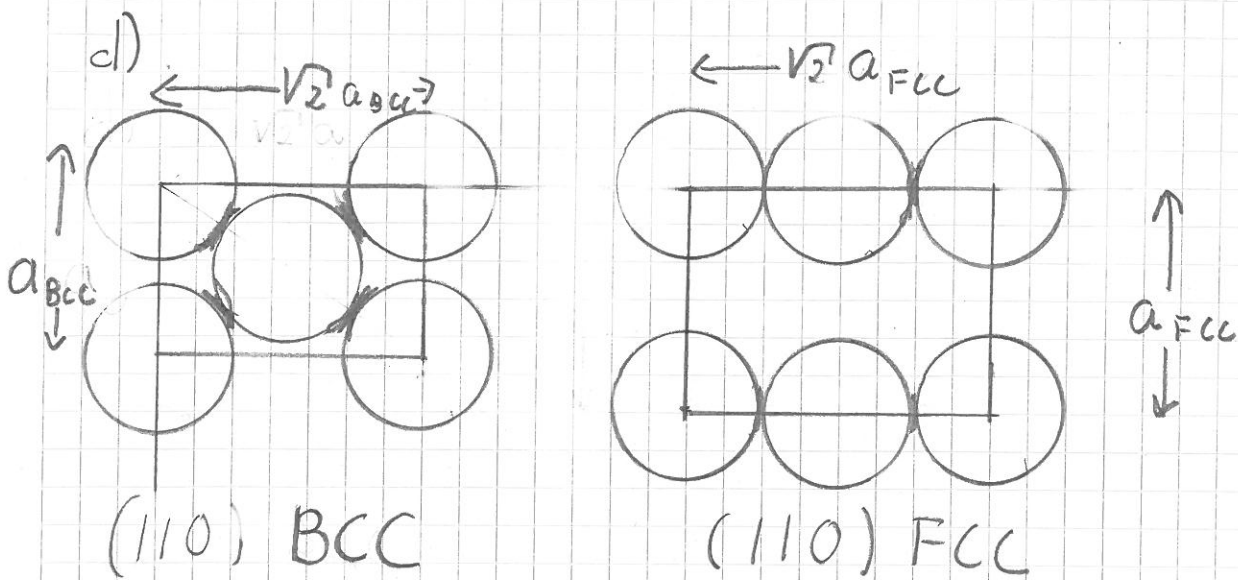
(112)

Resiproke: $\frac{1}{1} \quad \frac{1}{1} \quad \frac{1}{2}$

Skjærer:

X akse	1
Y akse	1
Z akse	$\frac{1}{2}$



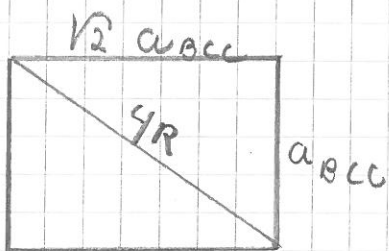


e)

Vi vet at gitterparameter, a , for BCC er $0,287 \text{ nm}$.

Atomradius R for Jern må finnes fra BCC jern.

Diagonalen i rektangelet som utgjør (110) BCC = $4R$



$$(4R)^2 = (\sqrt{2} a_{\text{BCC}})^2 + (a_{\text{BCC}})^2$$

$$16R^2 = 2a_{\text{BCC}}^2 + a_{\text{BCC}}^2$$

$$16R^2 = 3a_{\text{BCC}}^2$$

$$R^2 = \frac{3a_{\text{BCC}}^2}{16}$$

$$R = \sqrt{\frac{3}{16}} a_{\text{BCC}} = \sqrt{\frac{3}{16}} \cdot 0,287 \text{ nm}$$

$$R \approx 0,124 \text{ nm}$$

For FCC, se figur over.

$$4R = \sqrt{2} a_{\text{FCC}} \Rightarrow a_{\text{FCC}} = \frac{4R}{\sqrt{2}} = \frac{4 \cdot 0,124 \text{ nm}}{\sqrt{2}}$$

$$a_{\text{FCC}} = 0,351 \text{ nm}$$

(4)

f)

APF = $\frac{\text{Volumet av atomene i en hets celle}}{\text{totale en hets celle volum}}$

$$APF = \frac{2 \text{ atomer} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}{a_{\text{BCC}}^3} =$$

$$\frac{2 \text{ atomer} \cdot \frac{4}{3} \pi (0,124 \text{ nm})^3}{(0,287 \text{ nm})^3} = 0,675$$

$$APF \approx 68\%$$

g)

$$\rho = \frac{nA}{V_c N_A}$$

BCC jern: $n = 2$
 $V_c = a_{\text{BCC}}^3 = (0,287 \text{ nm})^3 = 0,024 \text{ nm}^3$
 $A = 55,85 \text{ g/mol}$
 $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomer/mol}$

$$\rho = \frac{nA}{V_c N_A}$$

$$\rho = \frac{2 \text{ atomer} \cdot 55,85 \text{ g/mol}}{0,024 \text{ nm}^3 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomer/mol}}$$

$$\rho = 7,7 \cdot 10^{-21} \frac{\text{g}}{\text{nm}^3}$$

$$\rho = 7,7 \text{ g/cm}^3$$

(NB: Hvis bruk av mangde siffer i $V_c \Rightarrow 7,85 \text{ g/cm}^3$)

(5)

Oppgave 2.

a) Vi antar volum bevarelse.

$$V = A_0 l_0 = A_1 l_1$$

$$V = 4,0 \text{ cm} \cdot 3,0 \text{ cm} \cdot 20,0 \text{ cm} = 240 \text{ cm}^3$$

$$V = A_1 l_1 \Rightarrow l_1 = \frac{V}{A_1} = \frac{240,0 \text{ cm}^3}{3,0 \cdot 3,0 \text{ cm}^2}$$

$$\text{I) } l_1 = \frac{240,0 \text{ cm}^3}{9,0 \text{ cm}^2} \approx 26,7 \text{ cm.}$$

$$\text{II) } l_2 = \frac{V}{A_2} = \frac{240,0 \text{ cm}^3}{3,0 \text{ cm} \cdot 2,0 \text{ cm}} = \frac{240,0 \text{ cm}^3}{6,0 \text{ cm}^2}$$

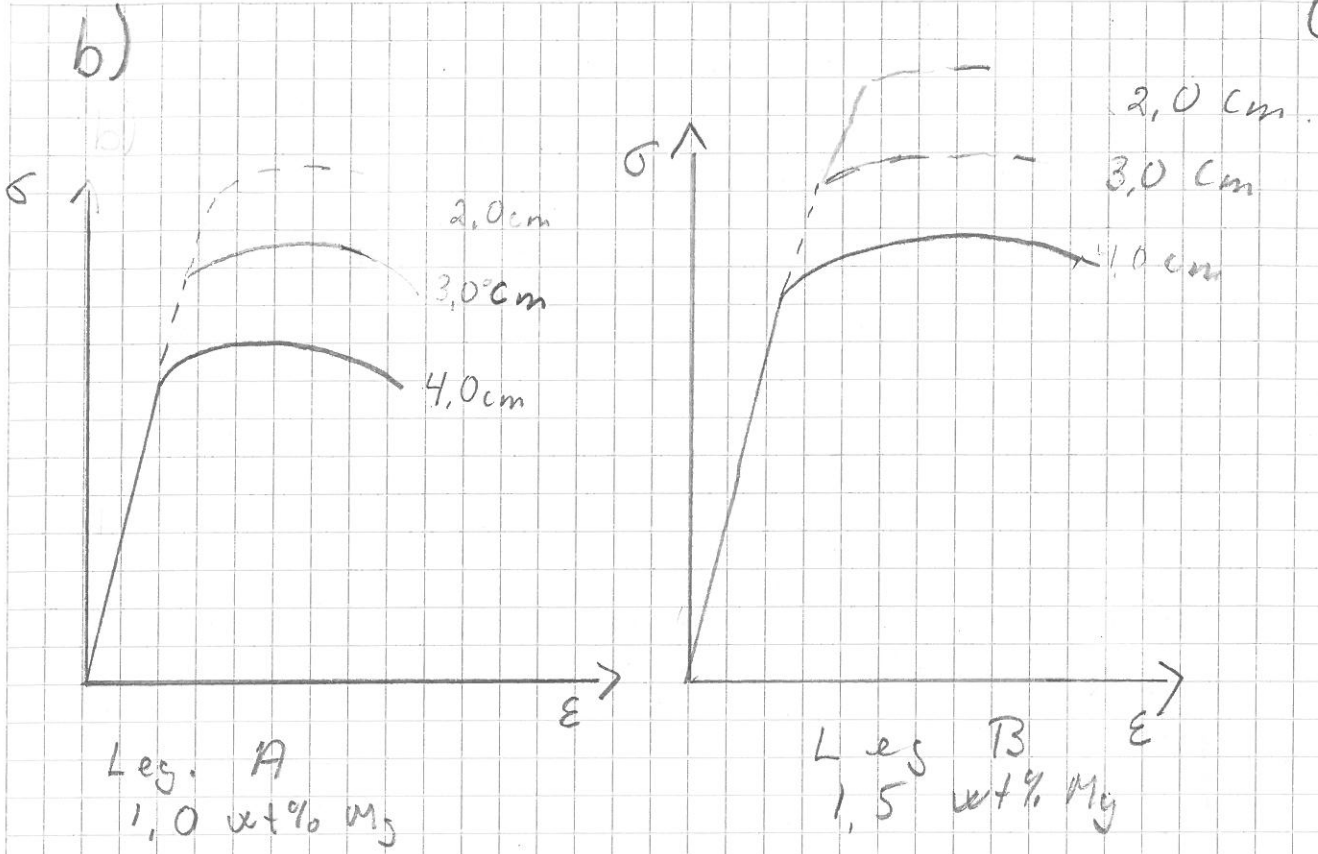
$$l_2 \approx 40,0 \text{ cm.}$$

$$\text{I) } \varepsilon_I = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100 = \frac{26,7 - 20,0}{20,0} \times 100$$

$$\varepsilon_I = \frac{6,7}{20,0} \cdot 100 = 33,5\%$$

$$\text{II) } \varepsilon_{II} = \frac{l_2 - l_0}{l_0} \times 100 =$$

$$\varepsilon_{II} = \frac{40,0 \text{ cm} - 20,0 \text{ cm}}{20,0 \text{ cm}} \times 100 = \frac{20}{20} \times 100 = 100\%$$



E-modul lik for alle.
 1,5 wt% Mg høyere strekkfasthet enn 1,0 wt%
 Mer arbeids harding \Rightarrow høyere strekkfasthet og kortere forlengelse.

- c) Når et materiale blir kaldvalsing vil kornene bli langstrakte i valserektning. Innen i kornene dannes dislokasjoner.
 dvs, mer valsing \Rightarrow mer langstrakte korn
 \Rightarrow større dislokasjonstetthet
 \Rightarrow større overflate
 d) Mg atomene befinner seg på disse samme gitterposisjonene som det aluminium gjdr i matrisen

e) De hadde da vært i partikler.
 Partikler har en annen enhets celled
 enn matrisen. og også en annen kjemi

f) Atomprosent.

1,0 wt% Mg => 1 g Mg og 99 g Al.

$$\text{Mg mol} = \frac{g}{u} = \frac{1 \text{ g}}{24,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,041 \text{ mol}$$

$$\text{Al mol} = \frac{g}{u} = \frac{99 \text{ g}}{26,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,669 \text{ mol}$$

$$\text{totalt antall mol} \quad 3,710 \text{ mol.}$$

$$\text{At\% Mg} : \frac{X \cdot 3,710}{100} = 0,041$$

$$X = 1,1$$

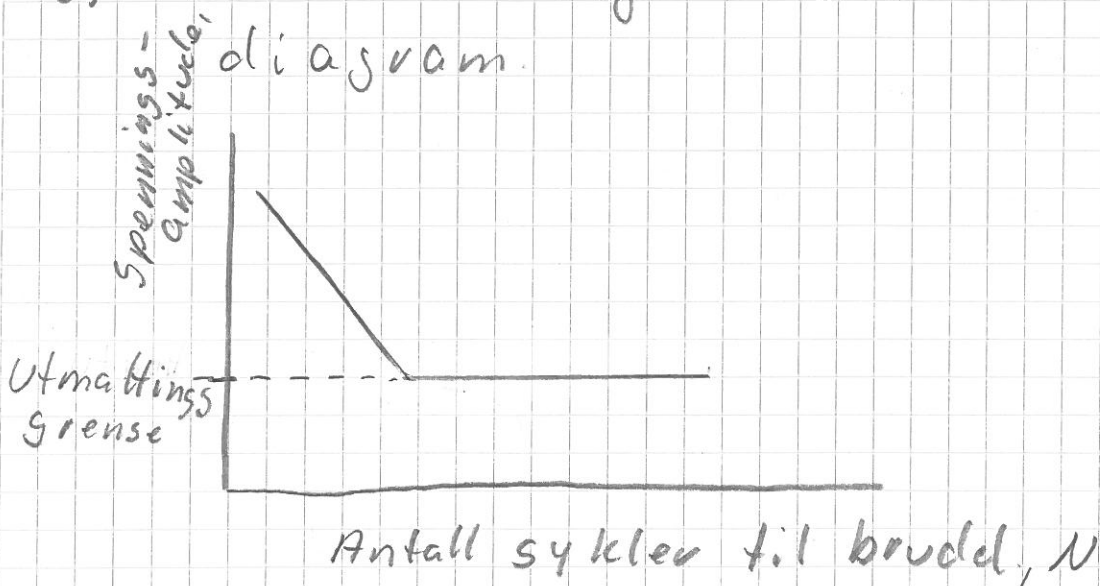
Det er 1,1 atomprosent Mg.

Oppgave 3

10

a) Maksimumverdien for spennings som velges må være mindre enn flytegrensen, dvs. proporsjonalitetsgrensen.

b) σ - N -diagram eller Wohler-diagram.



c) I) Sprekkdannelse
(liten sprekk dannes et er der fra før)

II) Sprekkvekst
(Sprekken vokser med retning normalt på kraften: Et lite stykke pr. lastsyklus (spenningskonsentrasjon foran sprekk)

III) Brudd (Etter at sprekken har nådd kritisk lengde vokser den veldig raskt)

⑪
d) Karakteristiske trekk
for et utmattingsbrudd
er at det er beachmark
og striasjoner i brudd-
flata.

e) Prøvestykket som har
høyest middelspanning
utmattes først og
aldri kompresjons spanninger,
alltid sprekkespanninger \Rightarrow
sprekken eksponeres for
korrosivt miljø hele tiden

f) Les kapittel 8, 10 i
læreboka, velg 3 av dem.