

EKSAMEN MSK 200

VÅR 2014

①

Oppgave 1

a) Atom A: 11 elektroner \Rightarrow 11 protoner
+ 11 nøytroner

Atom B: 17 elektroner \Rightarrow 17 protoner
+ 17 nøytroner

Vekten til et atom er hovedsakelig basert på antall protoner og nøytroner

A: 22 protoner + nøytroner i kjernen

B: 34 — 11 — — — —

Atom B har størst masse.

b) A: atomnr 11 \Rightarrow Na

B: atomnr 17 \Rightarrow Cl

Figur 1b viser at atom A (Na) har gitt fra seg et elektron til atom B (Cl) slik man har i ionisk binding

Ione binding

- Når et elektropositivt atom reagerer med et elektronegativt atom.
- Fullstendig ladningsoverføring
- Elektrostatiske vekselvirkninger mellom atomene

For mer detaljer se kapittel 2.6

c)

Pauli's eksklusjonsprinsipp:

Et atom kan ikke ha to elektroner med samme sett av kvantetall.

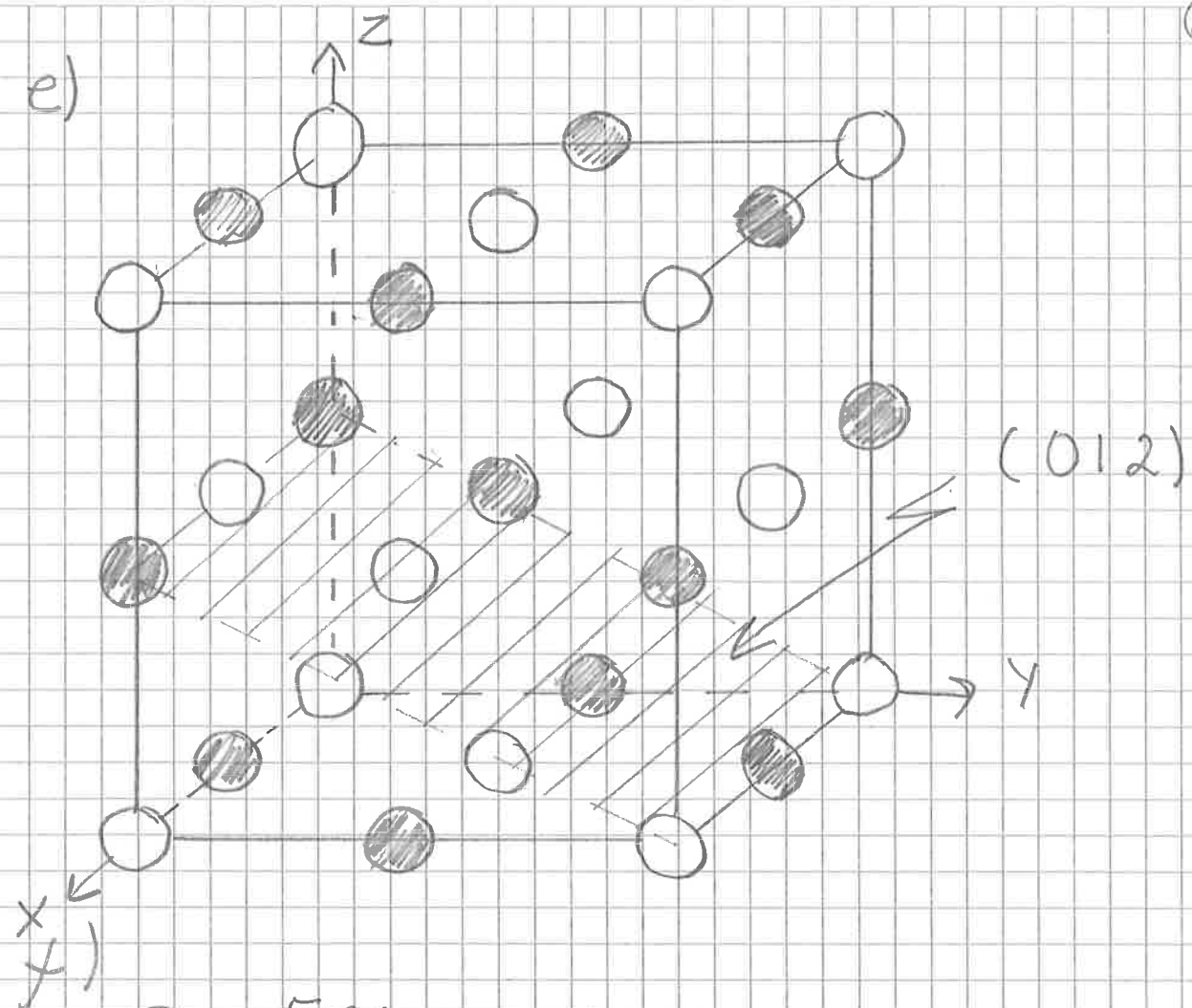
Atomene fyller opp med elektroner i de lavest ledige orbitaler først

d)

For både atom A og B i grunn-tilstand er hovedkvantetall 3 det høyeste hovedkvantetallet.

Begge atomene har elektroner i "ring" nr 3 når vi tegner de med Bohrs atommodell => hovedkvantetall 3

e)



B: FCC gitter:

$$\frac{1}{8} \cdot 8 \text{ atomer} + \frac{1}{2} \cdot 6 \text{ atomer} = 4 \text{ atomer.}$$

A: Hvis man ser nøye på figuren vil en se at hvis man forskyver origo til enhetscella så vil A-atomene også ligge i et FCC gitter, erg 4 atomer ellers

$$\frac{1}{4} \cdot 12 \text{ atomer} + 1 \cdot 1 \text{ atom} = 4 \text{ atomer}$$

g)

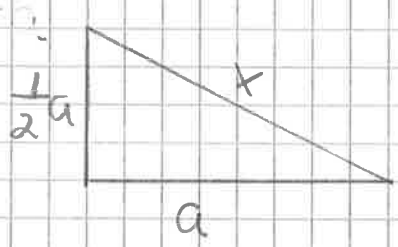
$$(0 \ 1 \ 2)$$

$$\frac{1}{0} \ \frac{1}{1} \ \frac{1}{2}$$

$$\infty \cdot a \quad 1 \cdot b \quad \frac{1}{2} \cdot c$$

Se figur 1 h)

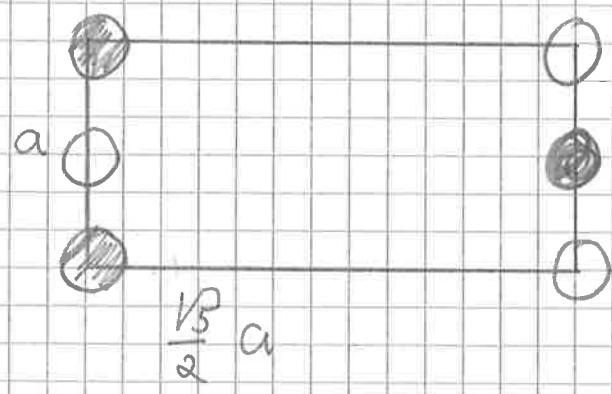
Projisert inn x-aksen



$$x^2 = \left(\frac{1}{2}a\right)^2 + a^2$$

$$x^2 = \frac{1}{4}a^2 + a^2 = \frac{5}{4}a^2$$

$$x = \frac{\sqrt{5}}{2}a \approx 1,11a$$



PD = $\frac{\text{Antall atomer sentret på plassen}}{\text{Arealet av plassen}}$

$$PD = \frac{\frac{1}{4} \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 2}{\frac{\sqrt{5}}{2} a \cdot a} = \frac{2 \text{ atomer}}{\frac{\sqrt{5}}{2} \cdot (0,276 \text{ nm})^2}$$

$$PD = 23,48 \frac{\text{atomer}}{\text{nm}^2}$$

Oppgave 2

5

a)

Homogen kimdanning:

Den nye fasen (korn) dannes
homogent, dvs overalt i modorfasen.
Korn dannes uten hjelp av defekter

Heterogen kimdanning:

Den nye fasen (korn) dannes på
foretrukne steder i mikrostrukturen.
Korn dannes vha. defekter av et
eller annet slag, for eksempel
overflater og korngrønser.

b)

c)

Fast løsnings i legerings elementene går inn i matrix slik at det ikke dannes en ny gitterstruktur lokalt

d)

Al : 26,98 g/mol Cu : 63,55 g/mol.

mol = $\frac{g}{u}$

90 at% Cu 10 at% Al.

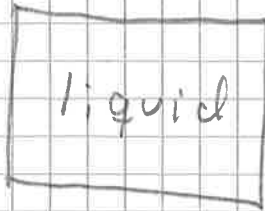
$g = \text{mol} \cdot u = 63,55 \text{ g/mol} \cdot 90 \text{ mol} = 5719,5 \text{ g}$	
$g = \text{mol} \cdot u = 26,98 \text{ g/mol} \cdot 10 \text{ mol} = 269,8 \text{ g}$	
Totalt	5989,3 g

$\frac{x}{100} \cdot 5989,3 = 5719,5$

$x \approx 95,50$

Legeringen består av 95,5 wt% Cu og 4,5 wt% Al.

f) I) 600°C, alt er smelte, liquid

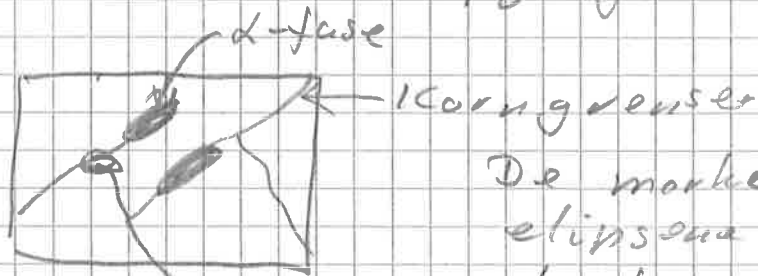


II) 560°C, Tojase område, liquid (L) + θ -fase (fast fase)

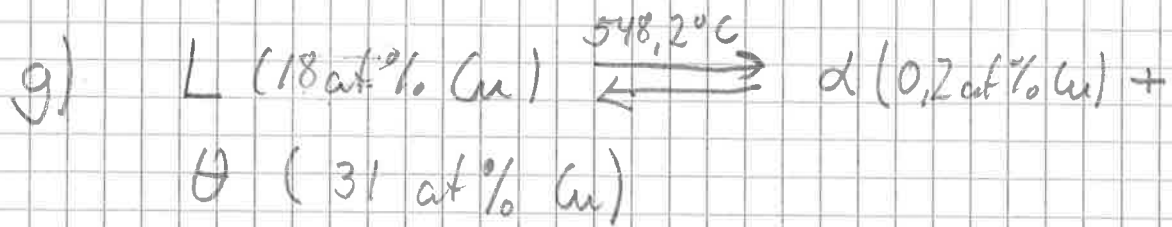


de runde sirkler representerer θ -fase

III) 300°C Tojase område

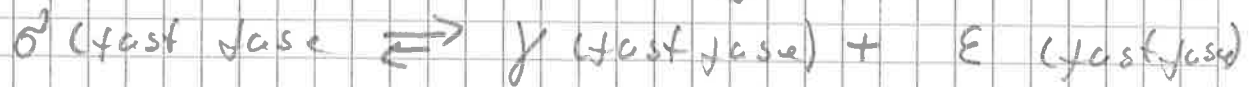


De mørke ellipsene er d-fase



h)

En tektoïdisk reaksjon



β -fasen i Al-Cu systemet har en slik reaksjon ved 567°C .



β : 77 at% Cu

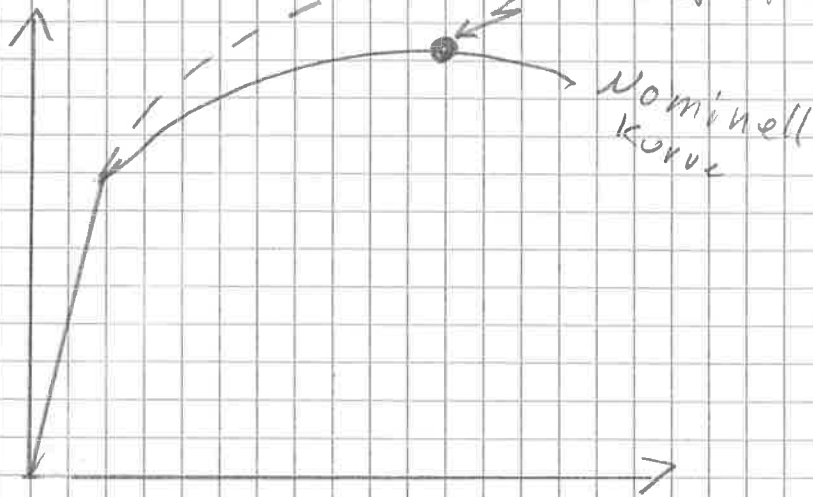
γ_1 : 70 at% Cu

FCC-Cu: 80 at% Cu.

Oppgave 3

8

a)



b) Hvis flytegrense og strekkefasthet ligger nærme hverandre har vi et sprøtt materiale.

For konstruksjonsmaterialer er det uønsket med sprø materiale da det oppstår brudd uten noen "forvarstler"

c)

$$\sigma_T = \sigma (1 + \epsilon)$$

$$\epsilon_T = \ln(1 + \epsilon)$$

$$\sigma_T = K \epsilon^n$$

Fra flytegrense til strekkefasthet er gyldighetsområdet for disse formelene

d)

Strekjastheten er gitt med en bestemt nominell tøyning og en bestemt nominell spenning

For strekjastheten spenningselt

$$\sigma_T = \sigma (1 + \epsilon)$$

Fordi ϵ gir et bidrag til den nominelle spenningen vil den samme spenningen ligge over kurven for nominell spenning

Den samme spenningen gis av relasjon

$$\epsilon_T = \ln (1 + \epsilon)$$

$\ln (1 + \epsilon) < \epsilon$ derfor ligger strekjastheten for sann spenning ved litt lavere tøynings verdi enn for nominell tøyning

Oppgave 4.

10

- a) Tre typer påførte spenninger:
- Strekkspenninger
 - Kompressjons spenninger
 - Sljær spenninger

b) Det finnes alltid makroskopiske sprekker både inne i og på overflata av materialer, derfor bruddstyrken betydelig lavere enn hva en skulle tro ut i fra teoretiske beregninger basert på atom bindings beregninger

c) Brudd seighet er et materialets motstand mot sprøbrudd når en sprekk er tilstede i et materiale

$$d) K_{IC} = Y G_c \sqrt{\pi a}$$

K_{IC} : Brudd seighet, dimensjon $MPa\sqrt{m}$

Y : dimensjonsløs parameter

a : Sprekk lengde for en overflate-sprekk