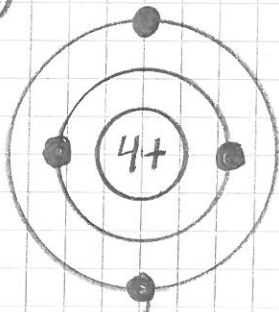


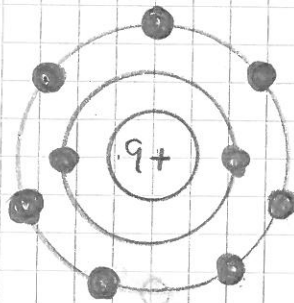
EKSAMEN BIM 120 H-2009 ^①

Oppgave 1.

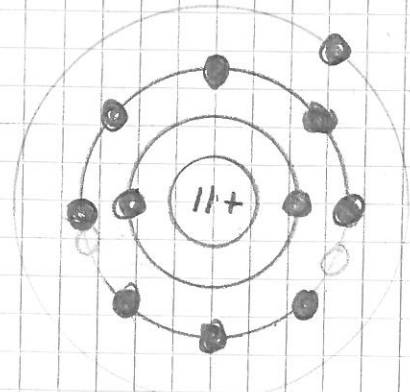
a)



Be



F



Na

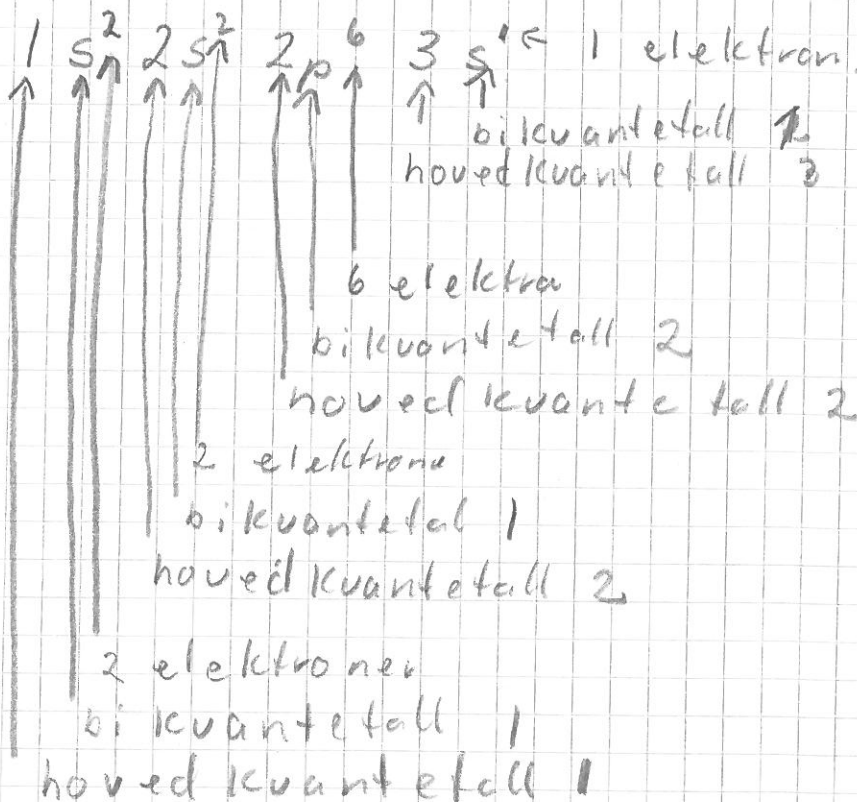
b)

$n l^x$:

n : hovedkvantetall

l : bijkvantetall

x : antall elektroner i underskallet



Det er natrium (Na) som har denne elektronkonfigurasjonen

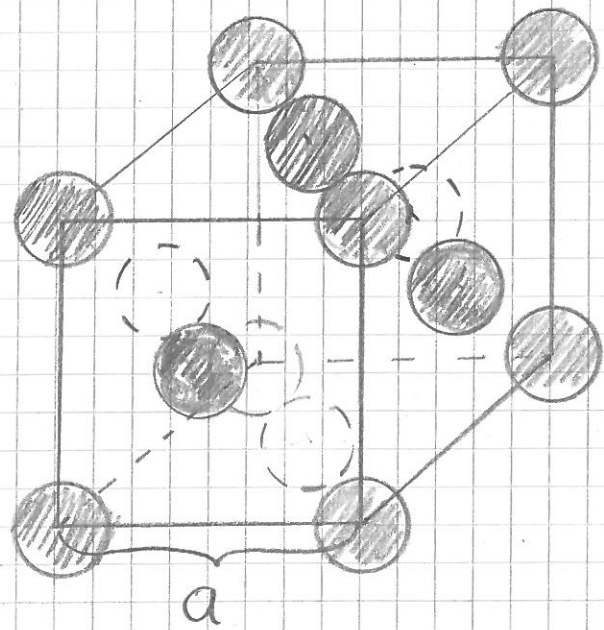
c) 4s orbitalen fyller opp før 3d fordi 4s energietiske sett ligger lavere enn 3d til tross for høyere hovedkvantetall

d)

A: 14 elektroner \Rightarrow Si
 B: 8 elektroner \Rightarrow O

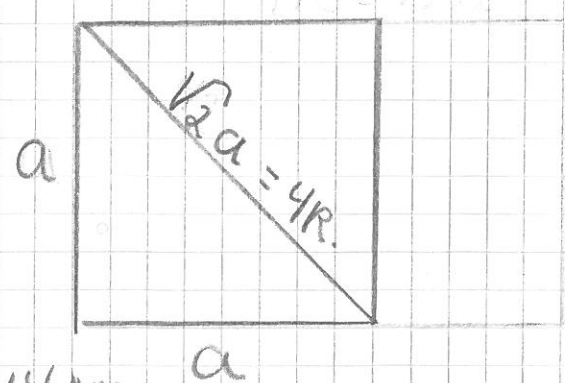
Det er kovalente bindinger mellom Si og O fordi de deler ett elektron par hver.

Oppgave 2.



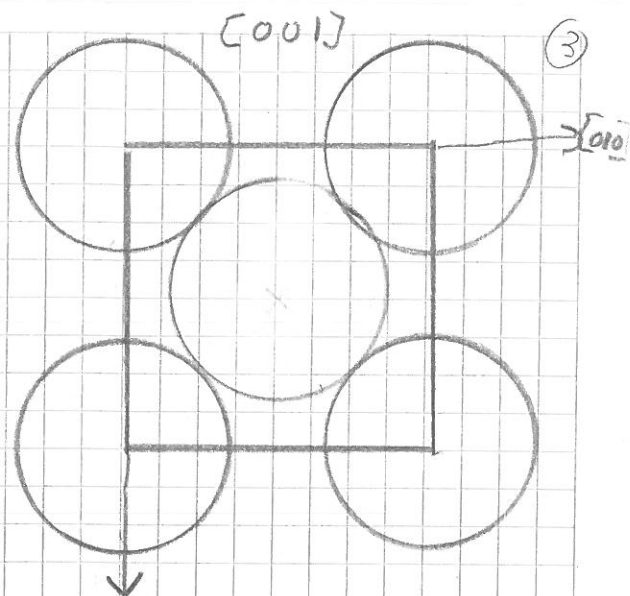
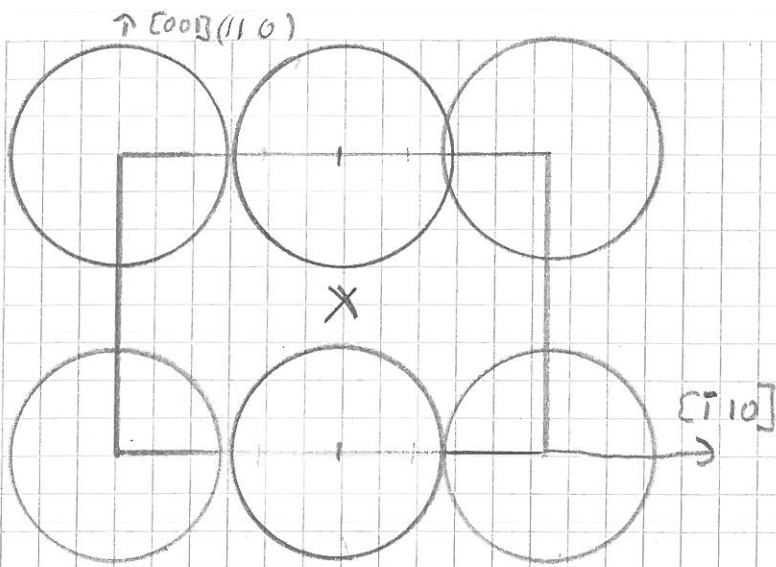
$R_{\text{gull}} = 0,144 \text{ nm}$

Flate diagonalen $4R$.



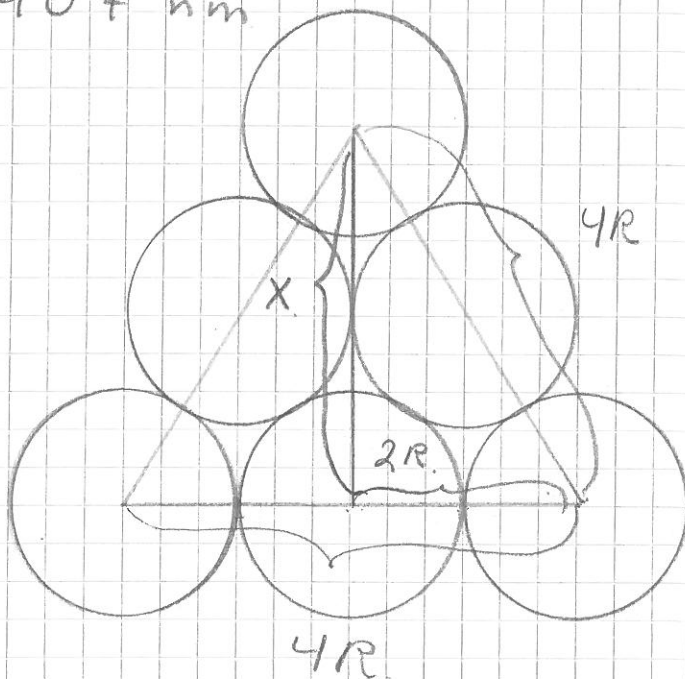
$$a = \frac{4R}{\sqrt{2}} = \frac{4 \cdot 0,144 \text{ nm}}{\sqrt{2}}$$

$a = 0,407 \text{ nm}$



Avstånd mellom nest nærmest-atomavstander i gull strukturen er den samme som a , dvs $0,407 \text{ nm}$

b)



$$(4R)^2 = (2R)^2 + X^2 \Rightarrow X^2 = 16R^2 - 4R^2 = 12R^2$$

$$X = 2\sqrt{3}R = 2\sqrt{3} \cdot 0,144 \text{ nm} = 0,499 \text{ nm}$$

$$\text{Areal} = \frac{1}{2} s \cdot h = \frac{1}{2} 4 \cdot 0,144 \text{ nm} \cdot 0,499 \text{ nm}$$

$$\text{Arealatom} = 0,144 \text{ nm}^2$$

$$\text{Antall atomer} = \frac{1}{2} \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 6 = 1,5 + 0,5 = 2,0$$

$$\text{Paknings tetthet} = \frac{2,0 \text{ atomer}}{0,144 \text{ nm}^2} = 13,89 \frac{\text{atom}}{\text{nm}^2}$$

(110)

$$\begin{aligned} \text{Areal}_{(110)} &= 4R \cdot a = 4 \cdot 0,144 \text{ nm} \cdot 0,407 \text{ nm} \\ &= 0,234 \text{ nm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Antall atomer} : 2 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot \frac{1}{4} = 2 \text{ atomer.}$$

$$\text{Paknings tetthet} : \frac{2 \text{ atomer}}{0,234 \text{ nm}^2} = 8,55 \frac{\text{atomer}}{\text{nm}^2}$$

c) Paknings tettheten er størst i 111-planet. Større pakningstetthet \Rightarrow større er antallet med nærmeste atomer \Rightarrow flere atomer binder i planet er tilfredsstillt \Rightarrow lavere overflateenergi for planet enn for et mindre tett pakka plan.

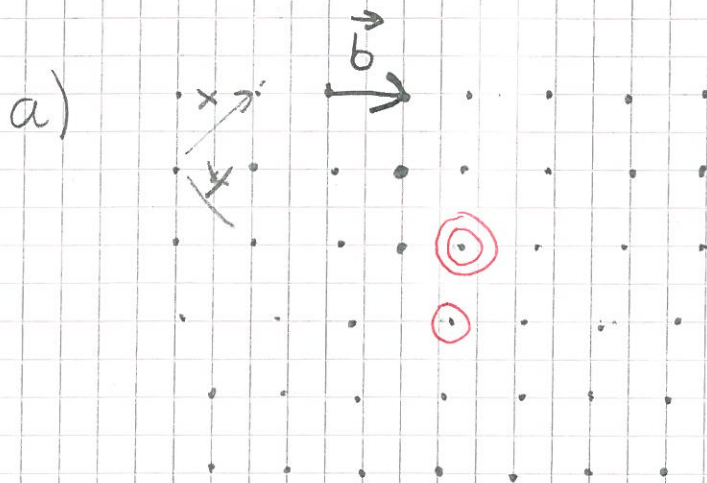
Paknings tettheten størst i 111-planet \Rightarrow dette vil ha den laveste overflateenergien hvis planet blir en overflate av metallet

d) Vi sier atomet er i en interstitiell posisjon.

Forskyvning i type $\langle 100 \rangle$ retning pga mot stand i strukt med best plass

Oppgave 3.

5



$$\vec{b} = \frac{a}{\sqrt{2}} [110] = \frac{4,04}{\sqrt{2}} [110] = 2,85 [110]$$

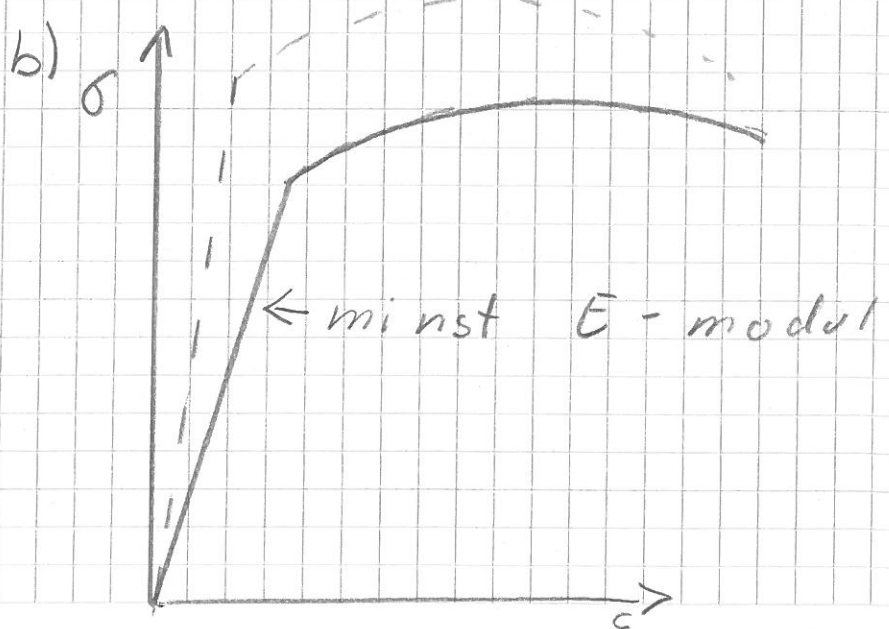
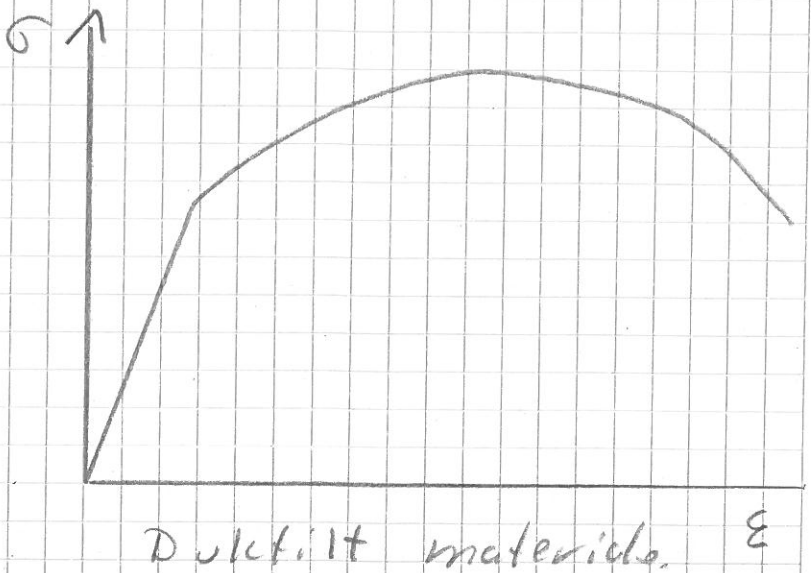
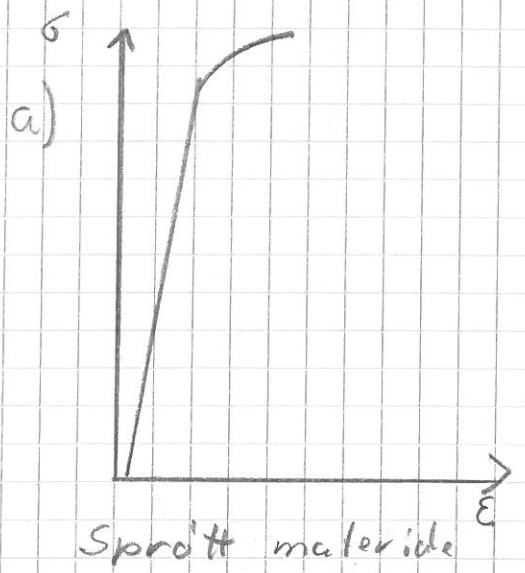
- b)
- Magnesium ($R_{Mg} = 0,160 \text{ nm}$)
 - ⊙ Sink ($R_{Zn} = 0,133 \text{ nm}$)

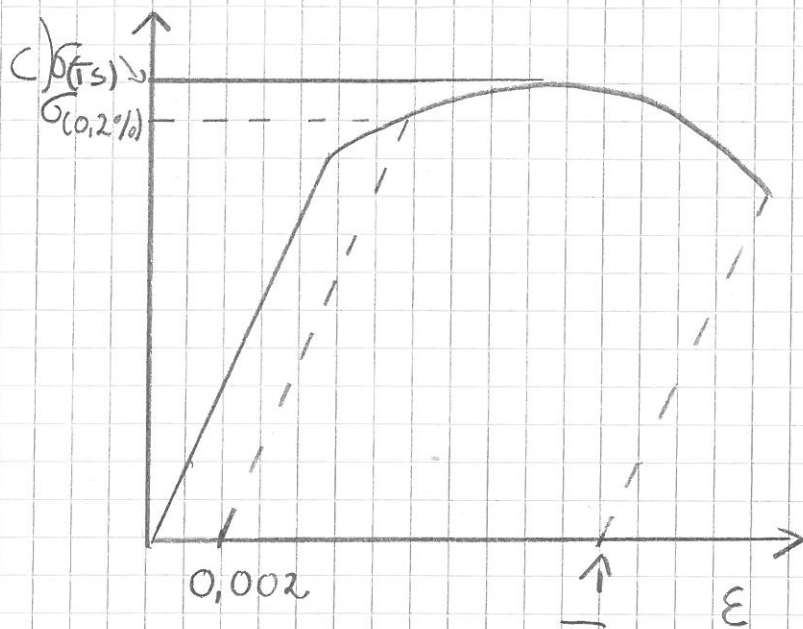
Atomradius til gull er $0,144 \text{ nm}$.
Mg er et større atom \Rightarrow energetisk gunstig å plasseres i områder med strekkspenninger, over dislokasjonslinja i figuren.

Atomradius til sink er mindre enn for gull \Rightarrow energetisk gunstig å plassere i områder med kompresjons-spenninger \Rightarrow under dislokasjonslinja i figuren.

c) Materialet har blitt plastisk deformert (jorma)
 For å se dislokasjoner er transmisjons elektronmikroskopet den viktigste teknikken.
 Ved oppvarming til høy temp vil dislokasjonene bevege seg og rekrySTALLISASJON vil skje.

Oppgave 4





d) Motstand mot lokal plastisk deformasjon

e) Tøyningsgraden er et mål på hvor mye materialet er utformet. Når de små partikler som er i materialet begynner å vokse opp, vil materialet bli svakere og vil bryte sammen når det blir for stort.

Oppgave 5

a) Forgroining foreser jordi materiale vil vere i den lavest mulige energetiske tilstanden. Ved å redusere korngrænse arealet, noe som gjøres ved jorgroining, reduseres den indre energien i materiale. Det er denne energi-gevinsten som driver jorgroiningprosessen som krever diffusjon av atomer.

b)

$$t_0 = 0 \xrightarrow{650^\circ\text{C}} t_1 = 40 \text{ min} \xrightarrow{650^\circ\text{C}} t_2 = 100 \text{ min.}$$

$$d_0 = X \text{ mm} \quad d_1 = 0,056 \text{ mm} \quad d_2 = 0,08 \text{ mm}$$

$$d^2 - d_0^2 = K t$$

$$\text{I) } (0,056 \text{ mm})^2 - X^2 = K \cdot 40 \text{ min} \Rightarrow K = \frac{(0,056 \text{ mm})^2 - X^2}{40 \text{ min}}$$

$$\text{II) } (0,08 \text{ mm})^2 - X^2 = K \cdot 100 \text{ min}$$

$$\Downarrow$$

$$(0,08 \text{ mm})^2 - X^2 = \frac{(0,056 \text{ mm})^2 - X^2}{40 \text{ min}} \cdot 100 \text{ min}$$

$$4 (6,4 \cdot 10^{-3} \text{ mm} - X^2) = 3,136 \cdot 10^{-2} \text{ mm} - 10 X^2$$

$$0,0256 - 4X^2 = 3,136 \cdot 10^{-2} \text{ mm} - 10X^2$$

$$10X^2 - 4X^2 = 6X^2 = 0,03136 \text{ mm}^2 - 0,0256 \text{ mm}^2$$

$$6X^2 = 5,76 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2$$

$$X = 0,031 \text{ mm}$$

$$\text{II) } (0,08 \text{ mm})^2 - (0,031 \text{ mm})^2 = K \cdot 100 \text{ min.}$$

$$6,4 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2 - 9,61 \cdot 10^{-4} \text{ mm}^2 = K \cdot 100 \text{ min.}$$

$$K = 5,44 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mm}^2}{\text{min}}$$

200 min. Varmebehandling

$$d^2 - (0,031 \text{ mm})^2 = 5,44 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mm}^2}{\text{min}} \cdot 200 \text{ min}$$

$$d^2 = 0,010878 \text{ mm}^2 + 0,000961 \text{ mm}^2$$

$$d = 0,109 \text{ mm}$$