

Oppgave 1.1

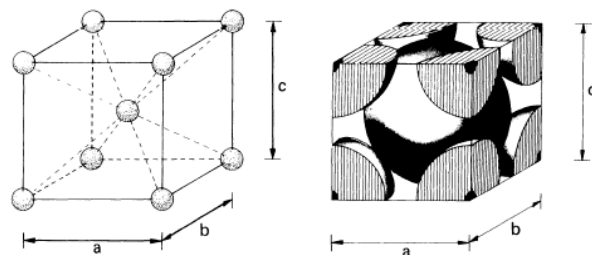
Hva karakteriserer en krystall? Hvilke typer enhetsceller er vanligst hos metallene? Tegn.

Et krystall er bygd opp av aggregat av atomer ordnet etter et regelmessig tredimensjonalt mønster.

De vanligste enhetscellene hos metallene:

Kubisk romsentrert struktur

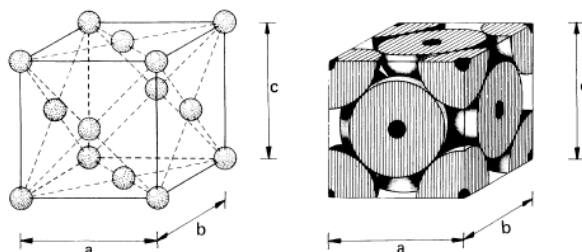
Sidekantene $a = b = c$



Figur

Kubisk flatesentrert struktur

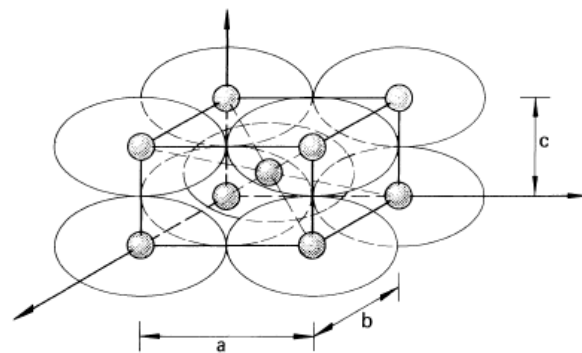
Sidekantene $a = b = c$



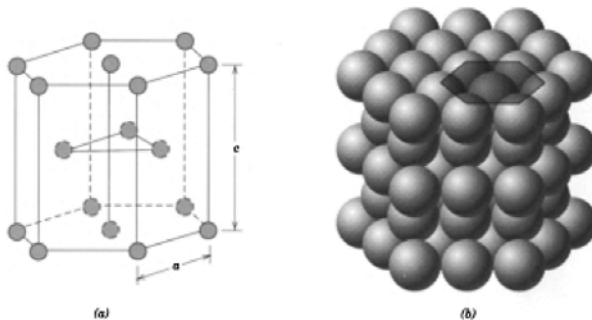
Figur

Tetragonal romsentrert struktur

Sidekantene $a = b \neq c$



Figur

Tettpakket heksagonal struktur

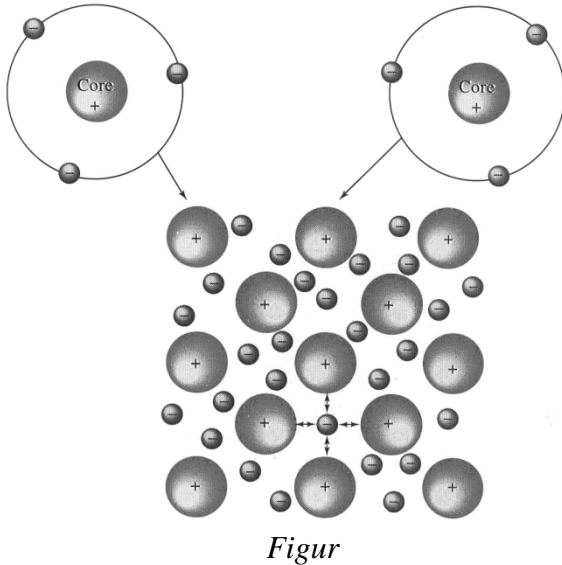
Figur

Oppgave 1.2

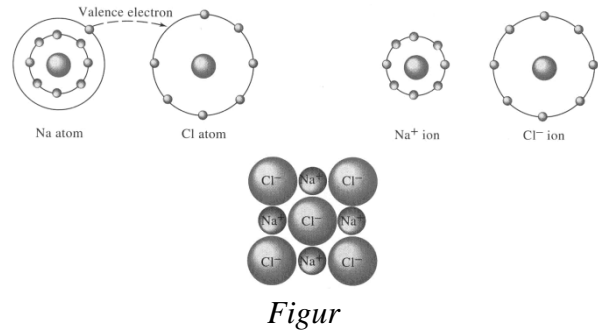
Gjør kort rede for begrepene metallbinding og ionebinding.

Metallisk binding

- Valenselektronene svever fritt mellom atomene.
Dette gir god ledningsevne.
- Bindingene er ikke retningsbestemte.
Dette gir god deformasjonsevne.

**Ionebindinger**

- Typisk hos salter, mineraler og keramer
- Typisk (hvis full oktett):
 - høyt smeltepunkt
 - harde
 - dårlige ledere (ingen frie elektroner)

**Oppgave 1.3**

Hvilke forutsetninger må oppfylles for at størkning skal begynne.

Tilstrekkelig (underkjøling) senking av temperatur under smeltepunktet.
At det er stabile kimer, eller ferdige krystaller i smelten.

Oppgave 1.4

Hva forstås med et kime? Stabilt – ustabilt?

Atomer slår seg sammen ved størkning og danner begynnelsen til et krystall.
Stabilt ved temperatur flere grader under smeltepunktet.
Ustabilt ved temperatur flere grader like oppunder smeltepunktet.

Oppgave 1.5

Hva er underkjøling?

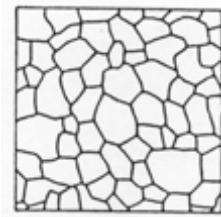
Temperatursenking under smeltepunktet. (Temperatur differansen mellom liquidus og legeringens temperatur.)

Oppgave 1.6

Nevn tre typer karakteristiske kornstrukturer.

Polyedrisk struktur

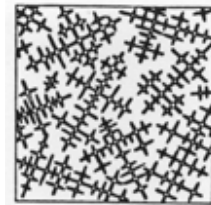
Består av mangekantede krystaller eller korn av forskjellig størrelse.



Figur

Dendrittisk struktur

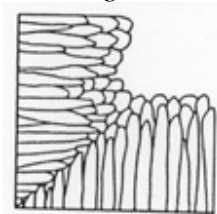
Kan dannes som "slutt-struktur" i bestemte metaller og under bestemte forhold.



Figur

Søyleformet struktur

Fremkommer ofte når en metallsmelte helles ned i en forholdsvis kald kokille (metallform).



Figur

Oppgave 1.7

Hva er termisk analyse? Hva kan termisk analyse brukes til?

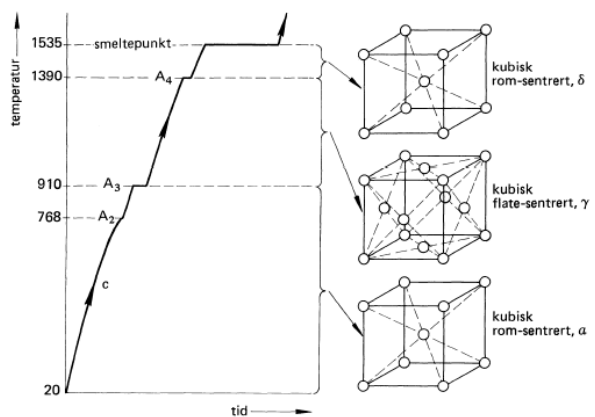
Ved Termisk analyse undersøker vi hva som skjer med et metall eller en legering når det varmes opp fra fast tilstand til smelte eller omvendt.

Kan brukes til å måle fysiske egenskaper som er direkte knyttet til gitterstrukturen og endring i gitterstruktur (Allotrope/polymorfe metaller som for eksempel Fe).

En endring av gitterstrukturen betyr også en endring av kornstrukturen.

Feil i gitterstrukturen kan også avsløres.

Termisk analyse er også grunnlaget for å tegne fasediagrammer.



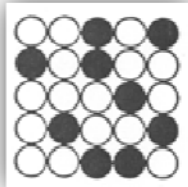
Figur

Eksempel. Termisk analyse av rent jern.

Oppgave 1.8

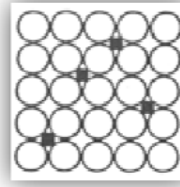
Blandkrystaller kan dannes på to prinsipielt forskjellige måter. Hva kalles de, og hvordan er krystallene bygd opp?

Blandkrystaller kan oppstå på 2 måter, som:

Substitusjonsløsning

Figur

Begge atomkomponentene erstatter hverandre i gitteret og inntar likeverdige plasser. Metallene har samme gitterstruktur og ganske lik atomstørrelse.

Addisjonsløsning (mellomromsløsning)

Figur

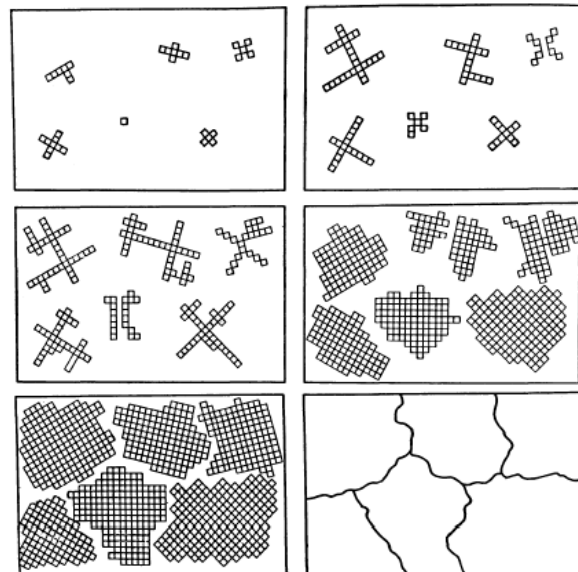
Atomene fra den ene komponenten er betydelig mindre enn atomene tilhørende den andre og inntar plasser i mellomrommene.

Oppgave 1.9

Hva er et kim? Hva er det som avgjør om et kim skal vokse eller ikke?

Når et metall størkner fra smeltet tilstand, innledes størkningen samtidig på mange steder der homogeniteten av forskjellige grunner er brutt i smelta. Disse stedene kalles kim.

For at kimene skal vokse og danne korn, må smelta avkjøles.



Figur

Oppgave 1.10

Hvilke faktorer er det som avgjør om kornstrukturen blir finkornet eller ikke ved størkning?

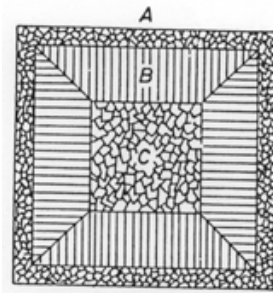
Finkornet struktur (som gir høyere styrke, σ_F) avgjøres av om størkningen skjer hurtig. Det dannes da mange kim samtidig i smelta som igjen er utgangspunktet for dannelsen av de endelige korn.

Kornstørrelsen kan også påvirkes ved tilsetning av spesielle legeringselementer til smelta.

Oppgave 1.11

Hvilke to krystallstrukturer fås ved størkning av rent metall i en kokille?

Polyedrisk- og søylestruktur.

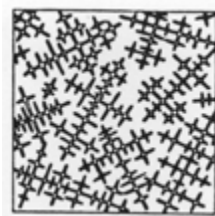


Figur

Oppgave 1.12

Hvordan ser en dendrittkrystall ut?

Grantrestruktur.



Figur

Oppgave 1.13

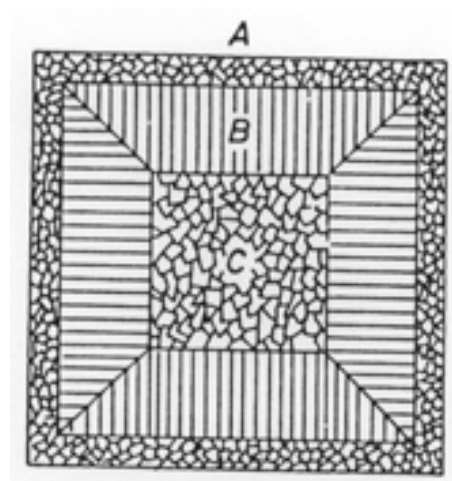
Redegjør for størkning av et metall eller en legering i en kokille (støpeform).

Skjematisk fremstilling av 3 primære krystallisasjonsformer i en støpeform:

A: Ytre finkornete polyedriske krystaller p.g.a. hurtig varmebortledning og dannelse av mange kim.

B: Søylekrystaller. På grunn av dannelse av mange kim vil krystallene bare kunne vokse innover i smelta hvor temperaturen er lavere.

C: Indre grovkornete polyedriske krystaller. Her har størkningen foregått så langsomt at det har vært langt imellom kimene som ble dannet med resultat store/groe korn.



Figur

Oppgave 1.14

a) Hvor mange hele atomer inneholder enhetscellen i det kubisk rom-sentrerte system?

Antall atomer i enhetscellen.

Kubisk romsentrert system:

Hvert av de 8 hjørneatomene deles mellom	
8 enhetsceller, dvs. $8 \times 1/8$: 1
Enhetscellen har 1 atom i midten	: <u>+1</u>
Sum	<u>=2</u>

b) Hvor mange hele atomer inneholder enhetscellen i det kubisk flate-sentrerte system?

Kubisk flatesentrert system:

Hvert av de 8 hjørneatomene deles mellom	
8 enhetsceller, dvs. $8 \times 1/8$: 1
Hvert av de 6 sideflateatomene deles mellom	
2 enhetsceller, dvs. $6 \times 1/2$: <u>+3</u>
Sum	<u>=4</u>