

## LF Oppgave 4 Materialtekk 1

### 1- Hva betyr hardhet? Har det noe å si med eller ved herdning?

Et materials hardhet er dets totale motstand (både elastisk og plastisk) mot inntrengning av et enda hardere legeme i overflaten. Fra beskrivelsen kan en si at hardhet er en overflateegenskap (mekanisk) av et material. En kan en hard overflate på et seigt materiale, samtidig, En kan herde et material på forskjellige måter. Dette betyr at total styrken av materialet øker, og ikke bare hardheten. Så, er hardhet en av de flere mekaniske egenskaper av et material som øker pga. bl. annet herdning mekanismer, men høy hardhet betyr nødvendigvis ikke høy styrke.

### 2- Forklar (med relevante eksempler) hvordan termisk utvidelse kan i noen tilfeller være fordelaktig og farlig i andre tilfeller.

- Nesten alle materialer utvider seg i 3D retning ved temperatur økning og trekker seg sammen ved avkjøling. Termisk utvidelse kan være fordelaktig å bruke hvis man for eksempel skal krympe et boss rundt en aksel slik at man får en krympeforbindelse uten å anvende sveising eller lignende metoder.
- Termisk utvidelse kan være et problem hvis man har en konstruksjon med nøye pasninger og toleranser. Hvis konstruksjonen blir utsatt for veldig høye eller lave temperaturer kan de resultere i indre spenninger, forvrenging, eller uønskede deformasjoner i konstruksjonen. Den klare avstanden mellom jernbaneskiner på vinter er et godt eksempel.

### 3- Hva slags forandringer i mikrostruktur og i mekaniske egenskaper skjer ved rekrystallisasjons temperatur $0,3T_m - 0,5T_m$ .

Ved rekrystallisasjon temperaturområdet ( $0,3T_m - 0,5T_m$ ) skjer følgende forandringer i plastisk deformerte metall legeringer:

- Dannelse av nye likeaksede (Equiaxed) korn som erstatter de gamle deformerte kornene.
- Dislokasjonenes tetthet minker/avtar og hindringer løser seg opp.
- Metallets styrke/fasthet minker.
- Metallets duktilitet (seighet) øker.

### 4- Forklar forskjeller i størkningsprosess av rene metaller og legeringer.

Størkningsprosess er som en følge av tap av temperatur mot omgivelse. I en likevekt tilstand da er det Spesifikk varme og Varmekapasiteten av et material som bestemmer varmetap hastigheten, som i sin tur er en funksjon av varmeledningsevnen av metallet. Analog med elektrisk ledningsevne, varmen bæres av elektroner som flytte seg i krystallen og radiasjons. I et rent metall skjer dette jevnt, uforstyrret med konstant hastighet, mens i en legering hvor atomer av andre elementer med forskjellige varmekapasitet er tilstedte, flytting skjer ujevnt og med en varierende hastighet, avhengig av kjemiske sammensetningen av legeringer.

##### 5- Hva er en fastløsning, forklar med eksempel

Først og fremst, for å ha en løsning mellom A og B materialer, bør minst en av dem være i flytende form som kalles "Solvent". Etter at de er blitt løst i hverandre i flytende form, hvis de ikke skiller seg helt ut fra hverandre ved tid, eller frysning – stivning – størkning, da har vi en fastløsning. Dvs. deler eller hele A er løst i B i fast tilstand, og omvendt. Eksempler er en søt is, kjeks, stål, osv.

Hvis A og B materialer har en fullstendig og gjensidig løselighet i hverandre, uansett proporsjon (som melk og vann) da har vi en fullstendig fastløsning ved frysning. (Kobber – Nikkel legeringer er et godt eksempel for fullstendig fastløselighet)

Ettersom i de fleste tilfeller, er løselighet mye mindre i fast fase enn flytende fase, da er det bare en begrenset prosent av B løselig i A (og omvendt) ved størkning / stivning da får vi en mettet fastløsning (Alfa fase). Det overmetta (den ekstra'n) mengde av B utfeller seg ut (precipitation) ved størkning i form av bl. a. intermetalliske faser eller Eutektikum sammensetning avhengig av sammensetning av legeringen.