

Oppgave 1

- a) Beskriv kort om forskjellen mellom egendiffusjon og interdiffusjon.
- b) Sammenlign mellomromsdiffusjon (interstitiell diffusjon) og vakansediffusjon (hva kjennetegner hver av disse diffusjonsmekanismene).
- c) Nevn to grunner til at mellomromsdiffusjon normalt er hurtigere enn vakansediffusjon.
- d) Hvilke betingelser må være oppfylt for at diffusjonen skal skje ved stasjonære betingelser (steady-state)?
- e) Hva er drivkraften ved stasjonær diffusjon (steady-state diffusion)?

Oppgave 2

Renhetsgraden til hydrogen kan økes ved diffusjon gjennom en tynn plate (sheet) av palladium (Pd), prosessen står omtalt i avsnitt 7.3 ed. 9 og 5.3 ed.10.

Regn ut masse i kg pr. time av Hydrogen (H) som diffunderer gjennom en 5 mm plate av Palladium (Pd) med et areal = $0,25 \text{ m}^2$ ved en temp. på $500 \text{ }^\circ\text{C}$. Konsentrasjonen av (H) på begge sider er henholdsvis $2,4 \text{ kg/m}^3$ og $0,6 \text{ kg/m}^3$.

Diffusjonskoeffisienten, $D = 1,0 \times 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$, anta en stabil tilstand diffusjon.

Oppgave 3

En karboniseringsprosess i γ -Fe tar ca. 15 timer ved en temperatur på $900 \text{ }^\circ\text{C}$. Ved hvilken temperatur tar samme prosess 2 timer?

Oppgave 4

Se på Cu-Ni legeringen i fig. 7.1a. Etter 700 timers varmebehandling ved $1100 \text{ }^\circ\text{C}$ er konsentrasjonen av Cu 2,5 wt %, 3 mm under overflaten på Ni.

Hvilken temperatur må til for å oppnå samme konsentrasjon 2 mm fra overflaten?

D_0 og Q_d for Cu i Ni er gitt i tab. 7.2.

Oppgave 5

Slitasjemotstanden i en stålaksling skal styrkes ved å øke hardheten i overflaten.

Dette skal gjøres ved å øke Nitrogenkonsentrasjonen slik at den danner et hardt slitasjelag på overflaten som et resultat av nitrogendiffusjon ned i stålet.

Stålakslingen blir lagt i en nitrogenrik atmosfære ved konstant temperatur.

Opprinnelig N – konsentrasjon er 0,002 wt%, N-konsentrasjonen ved overflaten skal økes til 0,50 wt%.

For at denne behandlingen skal bli effektiv må vi ha en N-konsentrasjon på 0,10 wt%, 0,45 mm under overflaten.

Finn en passende varmebehandlingstid ved en temperatur mellom $475 \text{ }^\circ\text{C}$ og $625 \text{ }^\circ\text{C}$.

$D_0 = 3 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ og $Q_d = 76150 \text{ J/mol}$.

Hint: Lag en ligning der tiden t er en funksjon av temperatur T . Lag så en tabell der du tar med 3 til 4 forskjellige temperaturer mellom $475 \text{ }^\circ\text{C}$ og $625 \text{ }^\circ\text{C}$