

Klik [hier](#) om dit tentamen uit te printen.

Tentamen Technische Scheikunde B

(Fysische Transportverschijnselen I)

Datum: woensdag 20 augustus 1997

Vraag 1

$$\lambda = 0,74 \text{ W/mK}, \rho = 1300 \text{ kg/m}^3, c_p = 920 \text{ J/kgK}$$

Een zeer grote vlakke plaat eikenhout (Met eigenschappen zie hierboven) heeft een dikte D van 1 cm en een uniforme begintemperatuur van $T_b=20^\circ\text{C}$. Op $t=0$ wordt op dit hout een laag bitumen (

$$\lambda = 0,19 \text{ W/mK}, \rho = 800 \text{ kg/m}^3, c_p = 2.4 \cdot 10^3 \text{ J/kgK}$$

) met dezelfde dikte D aangebracht. Deze laag heeft een uniforme aanvangstemperatuur van $T_b=50^\circ\text{C}$.

Gevraagd wordt na 10 seconden te bepalen:

- wat de indringdiepte in beide materialen is;
- wat de temperatuur van het grensvlak is;
- wat de warmteflux door het grensvlak is;
- wat de waarden van de temperatuurgradiënten zijn aan weerszijden van het grensvlak tussen hout en bitumen.

Aangenomen mag worden dat er geen warmte-uitwisseling met de omgeving plaatsvindt.

Vraag 2

Vanuit een zeer groot vat (A) moet een waterige vloeistof verpompt worden naar een hoger gelegen eveneens zeer groot vat (B). Hiertoe wordt een pomp in het in de hieronder figuur geschetste leidingsysteem opgenomen. Beide vaten zijn aan de bovenkant open. De leiding is 50m lang en heeft een diameter van 5 cm. De wanden van de leiding zijn glad. In de leiding bevinden zich twee scherpe haakse bochten en een open schuifafsluiter. De intree van de leiding (bij vat A) is scherp.

Gevraagd wordt te berekenen:

- het vermogen dat de pomp moet leveren om 2 liter water per seconde te verpompen;
- de waarde van de hoogste druk die in dit systeem aanwezig is.

Geef duidelijk aan waar u uw referentiepunten kiest.

Vraag 3

Om een kleine hoeveelheid water met zuurstof te verzadigen, wordt het in contact gebracht met een grote hoeveelheid lucht. Als het water verzadigd is, blijkt de zuurstofconcentratie in het water 8mg/liter te zijn.

De condities van de lucht zijn:

Druk: 1 bar temperatuur: 20°C

Dichtheid: $1,2 \text{ kg/m}^3$

De watertemperatuur is 20°C

Zuurstofgehalte 23 gewichts% ($\text{kg O}_2/\text{kg}$ lucht).

- Bereken de verdelingscoëfficiënt (m) van de zuurstof op basis van massaconcentraties.
Het water, dat nu dus 8mg/l zuurstof bevat, wordt vervolgens in contact gebracht met een grote hoeveelheid lucht met een druk van 0,5 bar. Deze lucht heeft ook een temperatuur van 20°C .
 - Beredeneer in welke richting zuurstofoverdracht zal gaan plaatsvinden.
 - Schets het concentratieverloop van de zuurstof aan beide zijden van het grensvlak.
 - Wat is gedurende dit stofoverdrachtproces de verhouding van de zuurstofconcentraties (in het water en in de lucht) aan het grensvlak?
 - Wat is de zuurstofconcentratie in het water na zeer lange tijd?