Prosessteknikk 1999
Øving 6, 25. feb. 1999
Innlevering 26. feb. 1999

Øving 6 i Prosessteknikk

Oppgave 1.

Det antas stasjonære forhold i denne oppgaven.

5 kg/s av en (overhetet) gass ved 10 bar og 100°C blandes med 1 kg/s av en (underkjølt) væske ved 10 bar og -50°C slik at man får en (mettet) blanding av gass og væske ved 5 bar og 3°C . (Vi antar at strøm 1 og 2 består av en ren komponent som ved 5 bar har "koketemperatur" 3°C).

(a) Hva er fasefordelingen etter blandingen (strøm 3)?

Blandingen går til en fordamper (varmeveskler) der det tilføres varme slik at utstrømmen (strøm 4) er (mettet) gass ved 5 bar og 3°C .

(b) Hvor mye varme må tilføres i fordamperen?

Gassen avspennes over en ventil til 1 bar.

(c) Hva er temperaturen på gassen etter trykkavspenningen (strøm 5)?

I varmeveksleren nevnt over benyttes på den varme siden vann med inn-temperatur 50°C .

(d) Vi skal se litt nærmere på fordamperen (varmeveksleren) (i) Hva er vannbehovet når temperaturen på det avkjølte vannet som forlater varmeveksleren er 20°C . (ii) Skisser temperaturprofilet gjennom varmeveksleren. (iii) Er det noen forskjell mellom med- og motstrøm i dette tilfellet? (iv) Hva er arealet av varmeveksleren når vi har at $Q = UA\Delta T_{\mathrm{lm}}$ der $\Delta T_{\mathrm{lm}} = (\Delta T_1 - \Delta T_2)/\ln(\Delta T_1/\Delta T_2)$ er den logaritmisk midlere temperaturdifferensen mellom varm og kald side og $U = 500$ W/m^2.

Data: Anta ideell gass med konstant varmekapasitet c_p lik 2 kJ/kg K. For væsken antas konstant varmekapasitet 4.6 kJ/kg K. Anta at fordampningsentalpien er 1250 kJ/kg. For vannet i delspørsmål (d) antas konstant varmekapasitet 4.2 kJ/kg K.

Oppgave 2 (reell gass).
Gjenta oppgave 1a, 1b og 1c, men bruk istedet data som gitt i $p - H$-diagrammet for ammoniakk (vedlagt kompendiet).