

## Juni 2000. Løsning oppgave 1

a. Trykket fra væskesøylen blir:

$$p = \rho \cdot g \cdot h = 1047 \text{ kg m}^{-1} \cdot 1 \text{ m} \cdot 9.8067 \text{ m s}^{-1} = 10270 \text{ Pa}$$

der  $\rho$  er massetettheten,  $g$  er tyngdens aksellerasjon og  $h$  er høyden på væskesøylen.

b. På venstre side er det to bidrag til trykket, ytre trykk  $p_{yt\text{re}}$  og trykket fra væskesøylen  $\rho gh$ . Dette gir ligningen

$$p_{total} = p_{yt\text{re}} + \rho gh$$

c. På høyre side er trykket fra væskesøylen  $\rho g(1 - x)$ , der  $x$  er den ukjente, nemlig avstanden fra enden av røret til væskeoverflaten. Siden både molmengde og temperatur er konstant, vil dette trykket variere med volumet. Vi antar at røret er uniformt, dvs.  $A$  er konstant.

$$\begin{aligned} p &= \frac{nRT}{V} = \frac{nRT}{Ax} \\ &\Downarrow \\ p &\propto \frac{\textit{konst}}{x} \end{aligned}$$

For  $x = 1$ , dvs. tomt manometer, er trykket lik 1 atm, dvs  $\textit{konst} = 1 \text{ atm}$ ..

Dette gir ligningen (bruker  $p_{yt\text{re}} = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ )

$$\begin{aligned} p_{yt\text{re}} + 0.4\rho g &= \frac{\textit{konst}}{x} + (1 - x)\rho g \\ x^2 + \left( \frac{p_{yt\text{re}}}{\rho g} + 0.4 - 1 \right) x - \frac{\textit{konst}}{\rho g} &= 0 \end{aligned}$$

som gir løsning for  $x = 0.96 \text{ m}$ .