

4. vaja – Izparilna entalpija

Domen Vaupotič, marec 2017

1 Naloga

Namen vaje je določiti izparilno entalpijo neznane tekočine z merjenjem njenega parnega tlaka pri različnih temperaturah.

2 Osnove

2.1 Parni tlak tekočin

Parni tlak je parcialni tlak snovi, ki se pojavi nad tekočino. Ravnotežno stanje pri dani temperaturi določa, kakšen parni tlak bo imela tekočina in ga lahko izračunamo iz pogoja za snovno ravnotežje:

$$\mu(l) = \mu(g)$$

Po izpeljavi dobimo Clasius-Clapeyronovo enačbo, ki podaja zvezo med parnim tlakom in temperaturo:

$$\ln p_2 - \ln p_1 = -\frac{\Delta_{izp}H_m}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \quad (1)$$

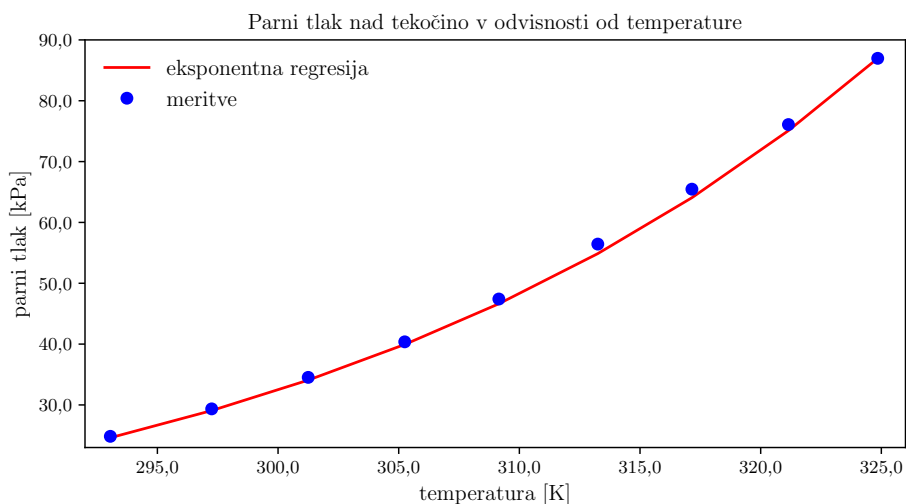
3 Skica aparature

4 Meritve

Laboratorijski pogoji

$$p_0 = 97\,328 \text{ Pa}, T_0 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

Eksperiment



5 Račun

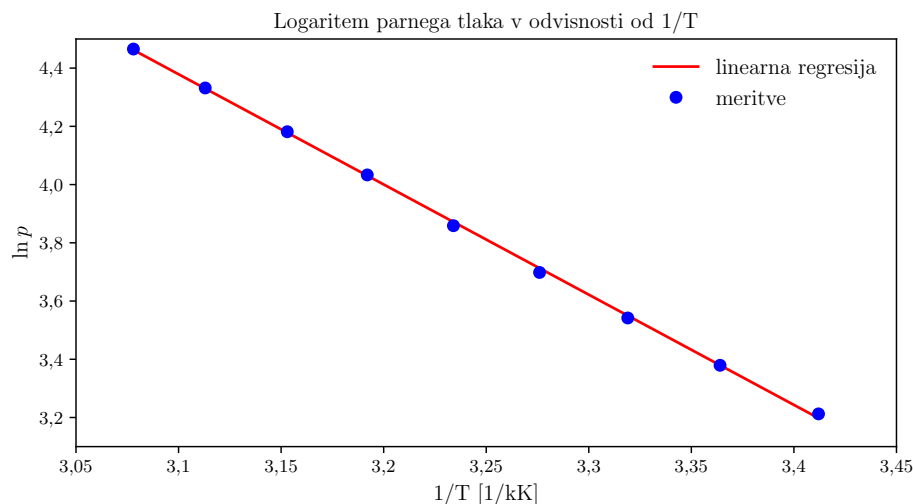
Gostoto živega srebra sem izračunal po enačbi

$$\rho(\text{Hg}) = 13,556\,786(1 - 0,000\,181\,8(T_0 - 15,5556)) = 13\,533,51\text{ g/cm}^3$$

pri čemer je T_0 temperatura laboratorija v °C. Druge konstante

$$R = 8,314\,46\text{ kPa L/mol K}$$

$$g = 9,81\text{ m/s}^2$$



6 Ocena napak

Napaka koeficienta na grafu linearizacije:

$$\Delta k = 0,03$$

Napaka pri entalpiji je torej

$$\Delta\Delta_{izp}H_m = R\Delta k = 0,3\text{ kJ/mol}$$

7 Rezultat

Izparilna entalpija

$$\Delta_{izp}H_m = 31,5 (1,0 \pm 0,8)\text{ kJ/mol} = (31,5 \pm 0,3)\text{ kJ/mol}$$

8 Ovrednotenje rezultata

Vrednost izparilne entalpije acetona v literaturi¹ je navedena kot

$$\Delta_{izp}H_m = 31,3\text{ kJ/mol}$$

pri standardnih pogojih, zavedati pa se je treba, da izparilna entalpija pada z naraščajočo temperaturo – na našem intervalu $\Delta T \approx 30\text{ K}$ je razlika v spremembi entalpije $\Delta\Delta_{izp}H_m \approx 0,06\text{ kJ/mol}$. Naše meritve se torej zelo dobro ujemajo s podatki iz literature.

¹Majer, V.; Svoboda, V., *Enthalpies of Vaporization of Organic Compounds: A Critical Review and Data Compilation*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1985