

Rješenje eksperimentalnog zadatka – 2. grupa

Uz pretpostavku da je zrak idealni plin temperaturu zraka možemo odrediti pomoću jednadžbe stanja plina:

$$pV = nRT \quad (1 \text{ bod})$$

Ako uvrstimo da je količina tvari $n = m/M$ gdje je m masa, a M molarna masa i izrazimo temperaturu T dobivamo:

$$T = \frac{pVM}{mR} \quad (1 \text{ bod})$$

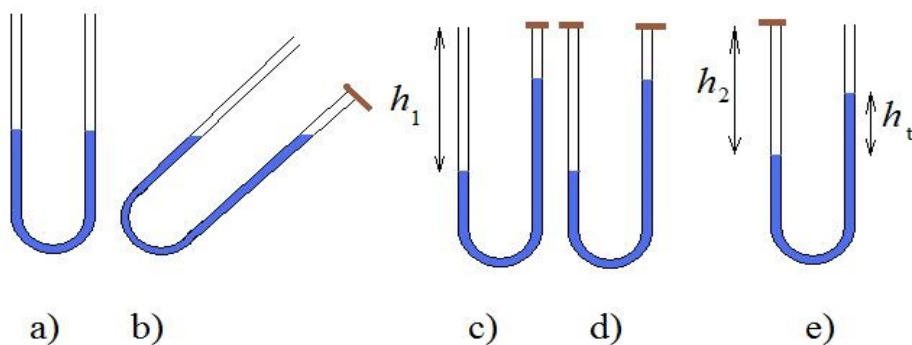
Budući da je $\frac{V}{m} = \frac{1}{\rho}$ recipročna vrijednost gustoće zraka dobivamo konačno za temperaturu T zraka:

$$T = \frac{pM}{\rho R} \quad (1 \text{ bod})$$

pri čemu je p atmosferski tlak, $M = 29 \text{ g/mol}$ molarna masa zraka, $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ gustoća zraka i $R = 8,314 \text{ J/(Kmol)}$ univerzalna plinska konstanta.

Da bi odredili temperaturu, trebamo odrediti atmosferski tlak zraka. To ćemo napraviti koristeći U-cijev.

Najprije natočimo vodu u U-cijev tako da u oba kraka nivoi vode budu otprilike do polovine (sl.a). Nakon toga nagnemo U-cijev (sl. b) npr. na desnu stranu tako da više vode bude u desnom kraku U-cijevi i tada prstom začepimo desni krak. Sada U-cijev vratimo u vertikalni položaj, držeći začepljen desni krak, te očitamo duljinu stupca zraka h_1 u lijevom kraku (sl. c), u kojem je tlak zraka jednak atmosferskom tlaku: $p_1 = p$. Zatim, prstom druge ruke, začepimo i lijevi krak U-cijevi (sl. d), a tek nakon što je lijevi krak začepljen, otvorimo desni krak (sl. e) te sada opet očitamo duljinu stupca zraka h_2 u lijevom kraku i razliku nivoa vode h_v u krakovima, držeći lijevi krak zatvoren. Sada je tlak tog stupca zraka duljine h_2 jednak zbroju atmosferskog tlaka i hidrostatskog tlaka stupca vode duljine h_v : $p_2 = p + \rho g h_v$.



(7 bodova)

Budući da se u opisanom postupku dogodila izotermna promjena stanja stupca zraka u lijevom kraku U-cijevi, možemo pisati:

$$p_1 h_1 = p_2 h_2 \quad \text{tj.} \quad p h_1 = (p + \rho g h_v) h_2.$$

Iz zadnjeg izraza sređivanjem se dobije atmosferski tlak p :

$$p = \frac{\rho g h_v h_2}{h_1 - h_2}$$

(4 boda)

5 mjerenja prikažemo tabelarno:

Br. mjerenja	h_1 / m	h_2 / m	h_v / m	p / Pa	T / K	ΔT / K
1.						
2.						
.						

(11 bodova)

Račun pogreške za temperaturu.

(5 bodova)