

1. (30 pont) Becsüljük meg, hogy egy mól nitrogéngázzal végzett Gay-Lussac-kísérletben (ld. A ábra) mennyivel csökken a gáz hőmérséklete, ha  $T_1 = 300 \text{ K}$ ,  $V_1 = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ , és  $V_2 = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ! Modellezzük a nitrogéngázt Van der Waals gázként! Az  $a$  Van der Waals paraméter értéke  $a = 0,14 \text{ Jm}^3/\text{mol}^2$ , a nitrogéngáz moláris hőkapacitása  $C_V = 30 \text{ J}/(\text{mol K})$ , a Van der Waals gáz belső energiája  $U = n(C_V T - \frac{an}{V})$ .

2. (40 pont) Határozzuk meg a Van der Waals gáz  $\beta$  térfogati hőtágulási együtthatóját mint a térfogat és a hőmérséklet függvényét! A térfogati hőtágulási együttható definíciója

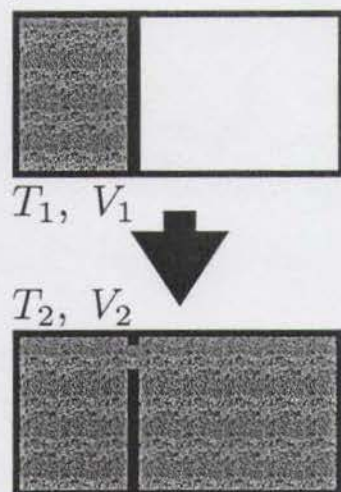
$$\beta = \frac{1}{V} \left. \frac{\partial V}{\partial T} \right|_p,$$

a Van der Waals gáz állapotegyenlete

$$\left( p + \frac{an^2}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$$

3. (40 pont) A (B) ábrán látható, kétatomos ideális gázzal végzett körfolyamatban az  $1 \rightarrow 2$  részfolyamat izochor, a  $2 \rightarrow 3$  részfolyamat izoterm, a  $3 \rightarrow 1$  részfolyamat pedig izobár. Adjuk meg a körfolyamat hatásfokát mint  $T_1$  és  $T_2$  függvényét!

(A)



(B)

