

**Megoldás.** a) Jelöljük a gáz kezdeti adatait  $p_0$ ,  $V_0$ ,  $T_0$ -al, a megváltozott értékeket pedig 1-es indexszel! A gáz által végzett térfogati munka az átlagnyomással számítható:

$$(1) \quad W = \frac{p_0 + p_1}{2}(V_1 - V_0) = \frac{p_0 + 2p_0}{2}(2V_0 - V_0) = \frac{3}{2}p_0V_0.$$

Másrészt a gáztörvény szerint

$$(2) \quad p_0V_0 = nRT_0.$$

Ebből a 2 egyenletből a mólszám kifejezhető:

$$n = \frac{2W}{3RT_0} = \frac{2 \cdot 1000}{3 \cdot 8,31 \cdot 300} = 0,27 \text{ mol.}$$

b) A gáz belső energiája függ a gázmolekulák termodinamikai szabadsági fokainak  $f$  számától:

$$(3) \quad \Delta E_{\text{belső}} = \frac{f}{2}nR\Delta T.$$

A gázzal közölt hő és a környezetén végzett térfogati munka különbsége a belső energia változásával egyenlő:

$$\Delta E_{\text{belső}} = Q - W = 4 \text{ kJ} - 1 \text{ kJ} = 3 \text{ kJ.}$$

Másrészt a gáz hőmérséklete a  $pV$  szorzattal arányos, a végállapotban tehát a kezdeti érték 4-szerese, 1200 K. Eszerint a hőmérséklet változása:  $\Delta T = 900 \text{ K}$ . Ezen értékekből (3) alapján

$$f = \frac{2\Delta E_{\text{belső}}}{nR\Delta T} = 3.$$

A gáz molekulái tehát 3 (termodinamikai) szabadsági fokkal rendelkeznek, vagyis *egyatomosak*.