

A feladat szövege alapján a gáz és a környezet közötti hőcserét nullának vehetjük. A termodinamika I. főtétele szerint

$$\Delta E_b = Q + W.$$

$Q = 0$, ezért $\Delta E_b = W$, vagyis a gázon végzett munka teljes egészében a gáz belső energiáját növelte.

Az argon nemesgáz, jó közelítéssel ideális gáznak tekinthető, így belső energiája:

$$(1) \quad E_b = \frac{f}{2} NkT,$$

ahol f a szabadsági fokok száma – esetünkben ez három, mivel egyatomos gázzal van szó. A folyamat során a részecskeszám állandó, így (1) jobb oldalán csak a hőmérséklet változhat:

$$\Delta E_b = \frac{f}{2} Nk\Delta T.$$

Nk értékét az ideális gázok állapotegyenletéből lehet meghatározni:

$$p_1 V_1 = NkT_1, \quad Nk = \frac{p_1 V_1}{T_1}.$$

Itt az egyes index az összenyomás előtti állapotra utal. Mindezeket összevetve a $\Delta E_b = W$ egyenlettel:

$$W = \frac{f}{2} \frac{p_1 V_1}{T_1} \Delta T.$$

Innen

$$\Delta T = \frac{2WT_1}{fp_1V_1} = 8,3^\circ\text{C}.$$

Tehát a folyamat során a gáz $28,3^\circ\text{C} = 301,5\text{ K}$ hőmérsékletre melegedett fel.