

**Megoldás.** Ha a gázt állandó térfogaton melegítjük, nincs tágulási munka, tehát a hőtan első főtétele szerint:

$$(1) \quad \begin{aligned} Q &= \Delta E = f/2 \cdot n \cdot R \cdot \Delta T, \text{ azaz} \\ f/2 \cdot n \cdot R &= Q/\Delta T = 12 \text{ J}/5 \text{ }^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

Ha a gázt állandó nyomáson melegítjük, a térfogati munka  $W = p \cdot \Delta V = n \cdot R \cdot \Delta T$ , így

$$(2) \quad \begin{aligned} Q &= \Delta E + W = f/2 \cdot n \cdot R \cdot \Delta T + n \cdot R \cdot \Delta T, \text{ azaz} \\ f/2 \cdot n \cdot R + n \cdot R &= Q/\Delta T = 40 \text{ J}/10 \text{ }^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

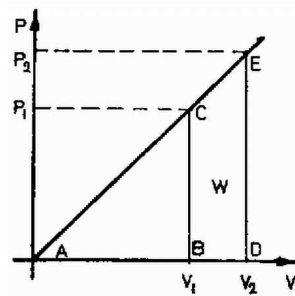
A két egyenletet kivonva egymásból:

$$n \cdot R = 40 \text{ J}/10 \text{ }^\circ\text{C} - 12 \text{ J}/5 \text{ }^\circ\text{C} = 1,6 \text{ J}/^\circ\text{C}.$$

Ezt (1)-be visszaírva azt kapjuk, hogy  $f = 3$ .

Így

- a) a gáz lehet hélium,
- b) a gáz nem lehet molekuláris hidrogén (de lehet atomos, ha a hőmérsékleti és nyomásviszonyok azt lehetővé teszik).



c) A harmadik esetben a gáz belső energia növekedését könnyen kiszámolhatjuk, hiszen az izochor állapotváltozásnál csak belső energia növelés történik, és tudjuk, hogy  $5 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletemeléshez  $12 \text{ J}$  energia kell, tehát  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ -hoz  $36 \text{ J}$ .

A térfogati munka a  $p - V$  függvény alatti terület, tehát az  $ADE$  és  $ABC$  háromszögek területének különbsége:

$$W = \frac{p_2 V_2}{2} - \frac{p_1 V_1}{2} = \frac{nRT_2}{2} - \frac{nRT_1}{2} = nR \frac{T_2 - T_1}{2} = 12 \text{ J}.$$

A szükséges hőmennyiség:

$$Q = 36 \text{ J} + 12 \text{ J} = 48 \text{ J}.$$