

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

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

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

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

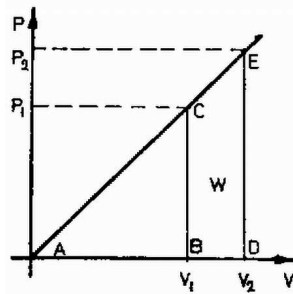
A két egyenletet kivonva egymásból:

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

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°C hőmérsékletemeléshez 12 J energia kell, tehát 15°C -hoz 36 J.

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

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

A szükséges hőmennyiség:

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