

Rzeczywiste ciepło właściwe przy stałym ciśnieniu tlenu O<sub>2</sub>(32) opisuje równanie

$$c_p(t) = 0,913 + 0,000187 \cdot t \quad \text{kJ} / (\text{kg} \cdot \text{K}) \quad \text{równanie liczbowe}$$

Do 10 um<sup>3</sup> tlenu o temperaturze 20°C doprowadzono 200 kJ ciepła bez zmiany jego ciśnienia. Obliczyć temperaturę końcową gazu.

### ROZWIĄZANIE

$$n = \frac{V_u}{(Mv_u)} = \frac{10}{22,71} = 0,4403 \text{ [kmol]} \quad \text{równanie wielkościowe}$$

$$\left[ \frac{\frac{\text{um}^3}{\text{kmol}}}{\text{um}^3} = \text{kmol} \right]$$

$$m = nM = 0,4403 \cdot 32 = 14,09 \text{ [kg]} \quad \left[ \text{kmol} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} = \text{kg} \right]$$

Ciepło jednostkowe

$$q_{1-2} = \frac{Q_{1-2}}{m} = \frac{200}{14,09} = 14,19 \left[ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right]$$

$$q_{1-2} = \int_{t_1}^{t_2} c_p(t) dt = \int_{t_1}^{t_2} [0,913 + 0,000187t] dt = 0,913(t_2 - t_1) + 0,000187 \left( \frac{t_2^2}{2} - \frac{t_1^2}{2} \right)$$

$$14,19 = 0,913 \cdot (t_2 - 20) + 0,000187 \cdot \left( \frac{t_2^2}{2} - \frac{20^2}{2} \right)$$

$$9,35 \cdot 10^{-5} t_2^2 + 0,913 t_2 - 32,49 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$a = 9,35 \cdot 10^{-5}; \quad b = 0,913; \quad c = -32,49$$

$$\Delta = 0,913^2 - 4 \cdot 9,35 \cdot 10^{-5} \cdot (-32,49) = 0,84572$$

$$t_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-0,913 + \sqrt{0,84572}}{2 \cdot 9,35 \cdot 10^{-5}} = 35,46 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

Drugi pierwiastek jest ujemny i dlatego go pomijamy.