

Mivel az argon egyatomos nemesgáz, jó közelítéssel $f = 3$ szabadsági fokú ideális gáznak tekinthetjük. A villanykörte melegedés miatt fellépő térfogatváltozása elhanyagolható, ezért a belső energia változás

$$\Delta E = \frac{3}{2} Nk \Delta T,$$

ahol $\Delta T = 100$ K a gáz hőmérsékletváltozása. Az ideális gáz állapotegyenletéből:

$$Nk = \frac{p_0 V_0}{T_0},$$

ahol p_0 és T_0 a gáz megadott kezdeti paraméterei. A két egyenletből

$$\Delta E = \frac{3}{2} \cdot \frac{p_0 V_0}{T_0} \Delta T.$$

Behelyettesítve a kezdeti értékeket, illetve ΔT -t

$$\Delta E = 5,65 \cdot 10^{-2} \text{ J.}$$

A kinetikus gázelmélet alapján egy argonatom átlagos mozgási energiája

$$\frac{1}{2} m_0 v^2 = \frac{3}{2} kT.$$

Mindkét hőmérsékleten felírva ezt az összefüggést, majd a két egyenletet elosztva egymással:

$$\frac{v_0^2}{v_1^2} = \frac{T_0}{T_1},$$

és innen $v_1 = v_0 \sqrt{\frac{T_1}{T_0}}$. Az új hőmérsékleten a molekulák sebessége tehát $\sqrt{400 \text{ K}/300 \text{ K}} = 1,15$ -szoros.

Vass Péter (Sopron, Széchenyi I. Gimn., II. o. t.) és
Holló Viktor (Nyíregyháza, Krúdy Gy. Gimn., II. o. t.)
dolgozata alapján

Megjegyzés. Valójában a fenti számolás az atomok sebességnégyzetének átlagából vont négyzetgyökre, és nem az átlagsebességre vonatkozik. A sebességeloszlás valódi alakját figyelembe véve az átlagsebesség négyzete és a sebességnégyzetek átlaga különböző érték. Az atomok sebességének eloszlásgörbéjére vonatkozóan az átlagsebesség pontos értéke

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m}},$$

szemben a

$$\sqrt{\bar{v}^2} = \sqrt{\frac{3kT}{m}} \text{ értékkel,}$$

amint ezt Holics László: Fizika c. könyvében olvashatjuk az 1142. oldalon. Mindamellett mivel mindkét átlag $\sqrt{T}$ -vel arányos, az eltérő szorzótényezők az eredményt nem befolyásolják.

Gergály Péter (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn., II. o. t.)