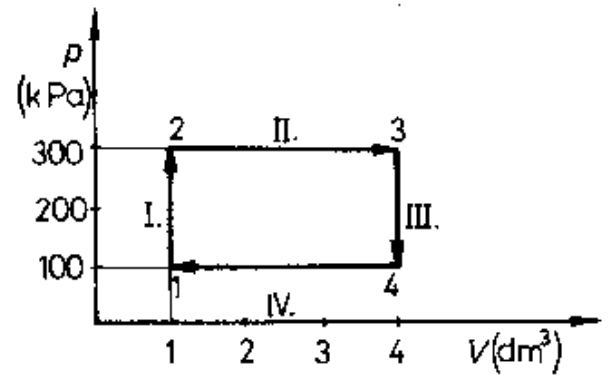
10.118. Könnyen mozgatható (és szükség esetén rögzíthető) dugattyúval ellátott hengerben 1 dm³ térfogatú, 100 kPa nyomású, 273 K hőmérsékletű neongáz van. A gáz állapota az ábrán feltüntetett folyamatok szerint változik.

a) Mennyi a gáz hőmérséklete a 2., a 3., valamint a 4. állapotban?

b) Mennyi a gáz belső energiája a sorszámmal jelölt állapotokban?



c) Hogyan változik a gáz belső energiája az egyes részfolyamatokban?

Megoldás:

10.118. $V_1 = 10^{-3}$ m³; $p_1 = 10^5$ Pa; $T_1 = 273$ K; neon.

a) I. izochor, $V_2 = V_1$; $p_2 = 3 \cdot 10^5$ Pa; $T_2 = \frac{p_2}{p_1} \cdot T_1 = 819$ K.

II. izobár, $p_3 = p_2$; $V_3 = 4 \cdot 10^{-3}$ m³; $T_3 = \frac{V_3}{V_2} \cdot T_2 = 3276$ K.

III. izochor, $V_4 = V_3$; $p_4 = 10^5$ Pa; $T_4 = \frac{p_4}{p_3} \cdot T_3 = 1092$ K.

IV. izobár, $p_1 = p_4$; $V_1 = 10^{-3}$ m³; $T_1 = 273$ K.

b) A belső energia meghatározható a nyomás és a térfogat segítségével: $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ és $E_b = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot T$, így $E_b = \frac{3}{2} \cdot p \cdot V$.

$E_1 = 150$ J; $E_2 = 450$ J; $E_3 = 1800$ J; $E_4 = 600$ J.

c) A belső energia változása a részfolyamatokban:

I.: nő, $\Delta E_b = 300$ J;

II.: nő, $\Delta E_b = 1350$ J;

III.: csökken, $\Delta E_b = -1200$ J;

IV.: csökken, $\Delta E_b = -450$ J.

$\sum \Delta U = 0$.