

Propunător: Pop Ștefania

Colegiul „Național” Sylvania

Test termodinamică

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. (15 puncte)

1. Unitatea de măsură în SI a mărimii exprimate prin relația ϑRT este:

- a) $\frac{J}{kg}$ b) J c) Pa d) m^3

2. Energia internă a unei cantități constante de gaz ideal depinde de:

- a) presiune b) volum c) temperatură d) densitate

3. Într-un proces izobar, volumul gazului ideal crește cu 25%. Temperatura gazului:

- a) scade cu 75% b) crește cu 25% c) crește cu 75% d) scade cu 25%

4. În două baloane de volum V și $3V$ se află același tip de gaz ideal în raportul $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = 2$. Dacă presiunile sunt egale temperaturile se află în relația:

- a) $T_2 = 6T_1$ b) $T_1 = 6T_2$ c) $T_2 = 1,5T_1$ d) $T_2 = 2T_1$

5. Un gaz ideal efectuează o transformare în care cedează mediului exterior căldura de $Q = -15J$ și primește un lucru mecanic de $L = -5J$. Variația energiei interne este:

- a) $\Delta U = -20J$ b) $\Delta U = 20J$ c) $\Delta U = 10J$ d) $\Delta U = -10J$

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O butelie de volum $V = 10l$ conține oxigen $\mu = 32 \frac{g}{mol}$ la presiunea $p = 6 \cdot 10^5 Pa$ și temperatura $T = 300K$.

Pentru efectuarea unei operații de sudură se folosește o masă $m = 5g$ de oxigen pe minut. Determinați:

- a) Masa de gaz în starea inițială.
b) Densitatea oxigenului în starea inițială.
c) Timpul în care presiunea scade la jumătate, temperatura fiind constantă, dacă se consumă oxigen din butelie.
d) Presiunea oxigenului după un timp $\Delta t = 5min$ de consum de oxigen, temperatura fiind constantă.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Fie un motor termic ideal care funcționează după ciclul Carnot format din două izoterme și două adiabate. Substanța de lucru este un mol de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$), iar temperatura la începutul comprimării izoterme este $T_C = 300K$. De-a lungul unui ciclu se efectuează un lucru mecanic $L = 500J$ și se absoarbe căldura $Q = 1000J$, iar în timpul destinderii adiabatice se efectuează lucrul mecanic $L_{23} = 5J$. Să se calculeze:

- a) Căldura cedată pe parcursul unui ciclu.
b) Temperatura la care are loc destinderea izotermă.
c) Variația energiei interne în timpul comprimării adiabatice.

d) Să se arate că $\frac{V_2}{V_1} = \frac{V_3}{V_4}$.

Se consideră: $R = 8310 \frac{J}{\text{kmol} \cdot K}$

Barem de notare:

I

1.b, 2.c, 3.b, 4.a, 5.d

II

a) $m = \frac{pV\mu}{RT} = 77g$

b) $\rho = \frac{p\mu}{RT} = 7,7 \frac{kg}{m^3}$

c) $t = \frac{m}{2 \cdot 5} = 7,7min$

d) $p = \frac{RT(m-5\Delta m)}{\mu V} \cong 4 \cdot 10^5 Pa$

III

a) $Q_c = L - Q_p = -500J$

b) $T_1 = T_c \frac{Q_p}{|Q_c|} = 600K$

c) $\Delta U_{41} = \vartheta C_V (T_1 - T_c) = 3739,5J$

d) $T_1 V_2^{\gamma-1} = T_c V_3^{\gamma-1}$, $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_c V_4^{\gamma-1} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{V_3}{V_4}$