

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2010

Proba scrisă la Fizică

Proba E - d): Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

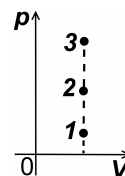
Varianta 10

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Punctele 1, 2 și 3 din graficul alăturat reprezintă trei stări de echilibru termodinamic pentru trei cantități diferite de gaze ideale diatomice aflate la aceeași temperatură. Relația corectă dintre energiile interne ale celor trei gaze este:



a. $U_1 < U_2 < U_3$

b. $U_1 = U_2 = U_3$

c. $U_1 > U_2 > U_3$

d. $U_1 < U_2 > U_3$

(3p)

2. Considerând că simbolurile mărimilor fizice și convențiile de semne pentru căldură și lucru mecanic sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia corectă a principiului I al termodinamicii este:

a. $U = Q + L$

b. $\Delta U = Q + L$

c. $\Delta U = Q - L$

d. $U = Q - L$

(3p)

3. Într-o destindere adiabatică a unei mase constante de gaz ideal, densitatea acestuia:

a. crește

b. scade

c. rămâne constantă

d. crește și apoi scade

(3p)

4. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în S.I., unitatea de măsură a capacității calorice a unui sistem termodinamic poate fi scrisă în forma:

a. $\text{N} \cdot \text{m}^2$

b. $\text{N} \cdot \text{m}$

c. $\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{K}}$

d. $\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{K}}$

(3p)

5. La presiunea $p = 8,31 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, concentrația moleculelor unui gaz ideal (numărul de molecule din unitatea de volum) este $n = 3,01 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$. Temperatura gazului este aproximativ:

a. 1727°C

b. 2000°C

c. 2027°C

d. 2054°C

(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O butelie având volumul $V_1 = 10 \text{ L}$ conține aer la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Altă butelie, având volumul $V_2 = 5 \text{ L}$, conține azot la presiunea $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Cele două butelii sunt legate printr-un tub cu volum neglijabil prevăzut cu o membrană care se sparge dacă diferența dintre presiunile celor două gaze este $\Delta p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Ambele gaze, considerate ideale, se află la temperatura $t = 7^\circ\text{C}$. Masa molară a aerului este $\mu_1 = 29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$, iar cea a azotului $\mu_2 = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Determinați:

a. numărul de molecule din aerul aflat în prima butelie;

b. masa unei molecule de azot;

c. masa minimă de azot care trebuie introdusă suplimentar în butelia de volum V_2 pentru a produce spargerea membranei;

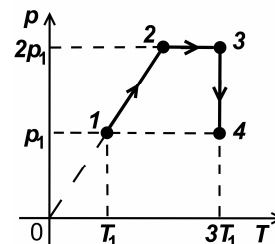
d. masa molară a amestecului obținut după spargerea membranei, ca urmare a introducerii azotului suplimentar.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un mol de gaz ideal monoatomic ($C_v = \frac{3}{2}R$), aflat inițial în starea 1, la temperatura

$T_1 = 250 \text{ K}$, este supus succesiunii de procese termodinamice $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$, reprezentate în sistemul de coordonate $p-T$ în figura alăturată. Considerați că $\ln 2 \approx 0,69$.



a. Reprezentați succesiunea de procese termodinamice în sistemul de coordonate $p-V$.

b. Determinați energia internă a gazului în starea 2.

c. Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea $2 \rightarrow 3$.

d. Calculați căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea $3 \rightarrow 4$.