

CONCURSUL REGIONAL DE FIZICĂ "ȘERBAN ȚIȚEICA"
7 MARTIE 2020 – ETAPA JUDEȚEANĂ

NOTĂ: Toate subiectele sunt obligatorii. Timpul efectiv de lucru este de 3 ore. Se acordă câte 1 punct din oficiu la fiecare subiect.

PROFIL TEHNIC ȘI Vocațional

Se cunoaște: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $pV = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1–5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (10 puncte)

1. Un sistem termodinamic este închis dacă:

- a. nu schimbă energie cu exteriorul
- b. schimbă cu exteriorul masă și energie
- c. schimbă cu exteriorul numai energie
- d. schimbă cu exteriorul masă

(1p)

2. Căldurile specifice izocoră și izobară ale unui gaz ideal sunt c_V și c_p . Masa molară a gazului este:

- a. $\frac{c_p - c_V}{R}$
- b. $\frac{R}{c_p - c_V}$
- c. $(c_p - c_V) \cdot R$
- d. $\frac{c_p + c_V}{R}$

(2p)

3. Un gaz ocupă volumul $V_1 = 2 \text{ dm}^3$. Încălzindu-l izobar până la 250 K , volumul lui devine $V_2 = 5 \text{ dm}^3$. Temperatura inițială t_1 a gazului este:

- a. -23°C
- b. -173°C
- c. -73°C
- d. 23°C

(2p)

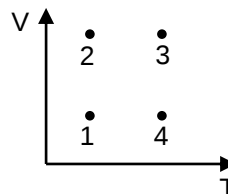
4. Dintre punctele 1, 2, 3 și 4 din figura alăturată s-ar înscrie pe aceeași izobară, perechile:

a. 1 și 2

b. 1 și 3

c. 2 și 3

d. 2 și 4



(2p)

5. Într-un recipient se găsesc amestecate uniform $2N$ molecule dintr-un gaz cu masa molară μ și $4N$ molecule cu masa molară 3μ . Masa molară a amestecului este:

- a. $\frac{7\mu}{3}$
- b. $\frac{3\mu}{7}$
- c. $\frac{5\mu}{3}$
- d. $\frac{3\mu}{5}$

(2p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(10 puncte)

Un cilindru orizontal este împărțit în trei compartimente cu ajutorul unor pereți despărțitori fixați etanș. În primul compartiment se află o masă $m = 2,9 \text{ g}$ de aer ($\mu_{\text{aer}} = 29 \text{ g/mol}$), al doilea compartiment are volumul $V_2 = 5,6 \text{ l}$ și conține azot ($\mu_{\text{azot}} = 28 \text{ g/mol}$) cu densitatea $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$, iar în ultimul compartiment se află $N_3 = 6,02 \cdot 10^{22}$ molecule de heliu ($\mu_{\text{helium}} = 4 \text{ g/mol}$). Gazele din cele trei compartimente se află la temperatura $T = 280 \text{ K}$. Să se determine:

- a. numărul total de molecule de gaz din cele trei compartimente ale cilindrului;
- b. masa de heliu din ultimul compartiment;
- c. masa molară a amestecului dacă se înlătură pereții despărțitori;
- d. presiunea gazului din cel de-al doilea compartiment.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(10 puncte)

O cantitate de 2 moli de heliu ($C_V = 1,5R$) ocupă un volum V_1 la temperatura $t_1 = 37^\circ \text{C}$. Gazul suferă o destindere izobară până la dublarea volumului, apoi o comprimare izotermă până la volumul inițial și o răcire izocoră până în starea inițială. Se consideră $\ln 2 = 0,693$.

- a. Reprezentați grafic procesele în coordonate (p, V) ; (V, T) și (p, T) .
- b. Calculați lucrul mecanic total efectuat de gaz.
- c. Calculați energia internă a gazului în starea finală.
- d. Determinați raportul dintre căldura absorbită de gaz și lucrul mecanic total efectuat.