



SUBIECT
PROFIL TEHNOLOGIC ȘI TEORETIC PROFIL UMAN

SUBIECTUL I

(10 puncte)

Într-o hală, umplută cu oxigen molecular, ce are dimensiunile $L=30\text{m}$, $l=10\text{m}$ și $h=5\text{m}$ se aduce un dispozitiv care transformă oxigenul în dioxid de carbon (similar unui motor cu ardere internă). După pornirea acestuia, hala, aflată la presiune atmosferică $p_0=10^5\text{Pa}$ și temperatura $T=300\text{K}$, se închide ermetic. Cunoscând masele moleculare ale dioxidului de carbon $\mu_{\text{CO}_2} = 44\text{g/mol}$ și oxigenului $\mu_{\text{O}_2} = 32\text{g/mol}$, $R=8,31\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ și $N_A=6,024\cdot 10^{23}\text{mol}^{-1}$, determinați:

- densitatea oxigenului din încăperea;
- numărul de particule de oxigen din hală;
- masa molară medie a amestecului din hală după oprirea dispozitivului, știind că pentru fiecare moleculă de oxigen consumată acesta produce o moleculă de dioxid de carbon, iar funcționarea acelui dispozitiv este posibilă până la o raport al numerelor de particule $\text{CO}_2:\text{O}_2$ de 9:1;
- presiunea amestecului de la punctul c.

SUBIECTUL II

(10 puncte)

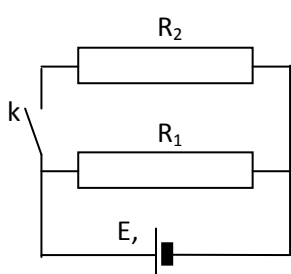
O masă dată de azot trece din starea inițială, caracterizată de presiunea $p_1 = 10^5\text{N/m}^2$ și volumul $V_1 = 5 \cdot 10^{-3}\text{m}^3$ în starea finală, caracterizată de presiunea $p_3 = 3 \cdot 10^5\text{N/m}^2$ și volumul $V_3 = 2 \cdot 10^{-3}\text{m}^3$, printr-o succesiune de două procese: o transformare izocoră, urmată de o transformare izobară. Se cunoaște căldura molară la volum constant $C_v = \frac{5}{2}R$.

- Reprezentați grafic transformările în sistemul de coordonate $p - V$.
- Determinați variația energiei interne ΔU a azotului la trecerea din starea inițială în cea finală.
- Calculați căldura Q schimbată de gaz cu mediul exterior la trecerea din starea 1 în starea 3.
- Scrieți legea unei transformări liniare, în (p,V) , care aduce sistemul din starea 3 în starea 1.

SUBIECTUL III

(10 puncte)

Considerăm un circuit electric a cărui schemă este reprezentată în figura următoare:



Unde se cunosc: tensiunea electromotoare $E=36\text{V}$, rezistența internă $r=6\Omega$ și rezistența $R_1=12\Omega$. Determinați:

- Căldura degajată de rezistorul R_1 în timpul $t=20$ minute atunci când comutatorul k este deschis;
- Randamentul transferului de putere de la sursă spre circuitul exterior în situația de la punctul a;
- Valoarea rezistenței R_2 dacă puterea debitată de sursă pe circuitul exterior este aceeași în cazul în care comutatorul este închis și deschis;
- Valoarea maximă a puterii pe care o poate transfera sursa unui circuit exterior a cărui rezistență electrică poate fi modificată.

Subiecte propuse de: Prof. Căroaie Octavian-Vasile, Prof. Matei Gabriel,
Prof.dr. Mocanu Zîna-Violeta, Prof. Poiană Mihaela

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuția subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.