

Subiectul 1 FIZICĂ. 20 puncte

În laboratorul de fizică un grup de elevi fac următoarele experimente:

A. Într-un pahar cilindric de secțiune $S = 125 \text{ cm}^2$ ce conține apă, elevii pun un corp cu masa $m = 100 \text{ g}$. Paharul nu este plin cu apă, iar corpul plutește. Determină cu cât a crescut presiunea hidrostatică pe fundul paharului după introducerea corpului.

B. În alt pahar cu apă pun o cutie în care se află un corp cu densitatea ρ ($\rho > \rho_a$) astfel ca aceasta să plutească. Unul din elevi scoate corpul și îl introduce în pahar, cutia plutește în continuare pe apă (figura 1). Stabilește dacă nivelul apei din pahar se modifică prin această operație. Justifică răspunsul.

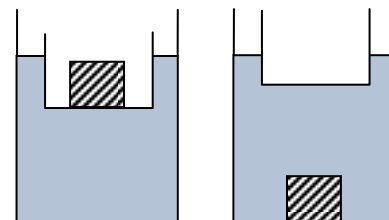


Fig. 1

C. Un corp cu masa $m = 92 \text{ g}$ suspendat de un dinamometru este introdus într-un pahar Berzelius cu apă. După introducerea corpului nivelul apei crește cu $\Delta h = 16 \text{ mm}$, iar dinamometrul indică o forță $F = 0,6 \text{ N}$. Determină aria bazei paharului.

Se cunosc: densitatea apei $\rho_a = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, accelerația gravitațională se consideră $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$.

Subiectul 2 FIZICĂ. 20 puncte

Un grup de elevi au ca sarcină de lucru să confecționeze un fierbător electric pe care să-l utilizeze într-un experiment. În acest scop ei folosesc un conductor din nichelină cu rezistivitatea $\rho = 40 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, secțiunea $S = 1 \text{ mm}^2$ și lungimea $\ell = 25 \text{ m}$. Fierbătorul realizat se conectează apoi la bornele unui generator cu rezistența interioară $r = 2 \Omega$ și se introduce într-un vas de capacitate calorică $C = 200 \frac{\text{J}}{\text{K}}$, ce conține o masă $m = 0,2 \text{ kg}$ de apă la temperatura $\theta_1 = 20^\circ \text{C}$. Fierbătorul este străbătut în timpul $t = 25 \text{ min}$ de un curent cu intensitatea $I = 4 \text{ A}$, astfel că $f = 10\%$ din apă se vaporizează. Determină:

- Rezistența electrică a fierbătorului.
- Determină tensiunea electromotoare a generatorului.
- Randamentul fierbătorului realizat.

Se cunosc: căldura specifică a apei $c = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, căldura latentă specifică de vaporizare a apei

$\lambda = 2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, temperatura de fierbere a apei $\theta_2 = 100^\circ \text{C}$ și se consideră că rezistența circuitului nu se

modifică în timpul funcționării.

Subiectul 3 FIZICĂ. 20 puncte

Un bec cu tensiunea nominală $U_n = 3,5 \text{ V}$ și intensitatea nominală $I_n = 0,2 \text{ A}$ trebuie conectat la bornele unui generator cu tensiunea electromotoare $E = 4,5 \text{ V}$ și rezistența interioară $r = 1 \Omega$.

- Cum trebuie procedat, pentru ca becul să funcționeze normal? Justificați răspunsul.
- Calculează energia electrică consumată de bec în condiții normale de funcționare în timpul $t = 8 \text{ h}$.
- Calculează masa de gheață cu temperatura $\theta_1 = -10^\circ \text{C}$ ce poate fi topită, dacă este preluată 70% din energia consumată de bec în cele 8 ore de funcționare.

Se cunosc: căldura specifică a gheții $c_g = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, căldura latentă specifică de topire a gheții

$\lambda_g = 330 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, temperatura de topire a gheții $\theta_0 = 0^\circ \text{C}$.

- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.

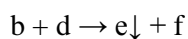
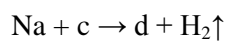
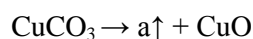
Subiectul 4 CHIMIA 20 puncte

Se dizolvă 28 g de KOH în 172 g de apă. Jumătate din soluția astfel obținută se tratează cu 200 g de soluție de H₂SO₄ de concentrație 12,25% (reacția 1). Cealaltă jumătate se amestecă cu o soluție de FeSO₄ și se formează un precipitat (reacția 2). Se cere :

- scrierea ecuațiilor reacțiilor care au loc;
- concentrația procentuală a soluției de hidroxid de potasiu;
- masa de soluție luată în exces, în cazul primei reacții;
- compoziția procentuală a amestecului obținut din prima reacție;
- masa de precipitat care s-a format în a doua reacție.

Subiectul 5 CHIMIA 20 puncte

Se dă schema de reacții:



Se cere:

- să se identifice substanțele corespunzătoare literelor a, b, c, d, e, f;
- să se scrie ecuațiile reacțiilor corespunzătoare transformărilor din schemă;
- volumul de apă (în mL) consumat în reacția a 4,6 g de sodiu cu H₂O;
- precizarea culorii fenolftaleinei în soluția obținută în urma reacției de punctul c).
- precizarea culorii precipitatului e.

Se dau mase atomice: H-1; O-16; Na-23; S -32; K-39; Fe-56;

Se dă: densitatea apei, $\rho=1 \text{ g/cm}^3$

Subiecte propuse de:

Chimie: Daniela Bogdan- Inspector General M.E.C.T.S.

Fizică: Florin Măceșanu - Școala cu clasele I-VIII „Ștefan cel Mare”, Alexandria

-
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
 - Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.