



Barem de evaluare FIZICA

Problema 1 FIZICĂ - Coliniaritate...arhimedică

	Cerința	
a)	Masa sferei de aluminiu este: $m_s = \rho_{Al}V_s$; $m_s = 2,43 \text{ kg}$. Masa corpurilor de formă conică rezultă din aplicarea condiției de echilibru la translație pentru starea inițială a sistemului.	2,0 p
	Se obține: $m_c = \frac{m_s}{2} = \frac{\rho_{Al}V_s}{2}$; $m_c = 1,215 \text{ kg}$.	2,0 p
	Tensiunile din fire sunt egale cu greutatea corpurilor atârinate la capete. Se obține: $T_c = m_c g = 12,15 \text{ N}$ pentru firul de care sunt atârinate corpurile de formă conică și $T_s = m_s g = 24,3 \text{ N}$ pentru firul de care este atârnat corpul de formă sferică.	1 p 1 p
b)	Din condiția de echilibru, aplicată la starea inițială a sistemului și din faptul că cele trei corpuri sunt realizate din același material (aluminiu), rezultă că masa și volumul conurilor sunt egale cu jumătate din masa și volumul sferei: $m_c = \frac{1}{2} m_s \text{ și } V_c = \frac{1}{2} V_s = 450 \text{ cm}^3$	2 p
	Din formula pentru volumul sferei: $V_s = \frac{4\pi R_s^3}{3}$ rezultă: $R_s = \sqrt[3]{\frac{3V_s}{4\pi}} = 5,989 \text{ cm} \cong 6 \text{ cm}$	1 p 1 p
	Din formula pentru volumul conului: $V_c = \frac{1}{3} \pi R_c^2 h_c = \frac{4\pi R_c^3}{3} \text{ (} h_c = 4R_c \text{, potrivit enunțului), rezultă:}$	1 p 1 p
	$R_c = \sqrt[3]{\frac{3V_c}{4\pi}} = 3,773 \text{ cm}$ iar $h_c = 4R_c = 15,09 \text{ cm}$	
	Înălțimea h la care se găsește partea inferioară a sferei față de suprafața apei din vas la momentul inițial este egală cu diferența dintre înălțimea conurilor (h_c) și diametrul sferei ($d_s = 2R_{sferă}$): $h = h_c - 2R_s \cong 15 \text{ cm} - 12 \text{ cm} = 3 \text{ cm}$	2 p
c)	<p>Corpurile sunt alcătuite din același material. Pe tot parcursul ridicării vasului, când sfera este parțial scufundată în apă, echilibrul sistemului presupune (cf. legii lui Arhimede) ca volumul sferei scufundată în apă să fie egal în permanență cu suma volumelor porțiunilor din corpurile A și B aflate în apă. Din cauza formei corpurilor, până la scufundarea completă a bilei, segmentul AC nu va fi paralel cu suprafața apei. Când punctul B atinge suprafața apei, conform condiției de mai sus, corpurile A și C vor fi scufundate complet în apă și punctele A,B,C vor fi coliniare în planul suprafeței apei.</p>	2 p
d)	Condițiile de echilibru: $G_s = T_s + F_{As} = T_s + \rho_a V_s g$ - pentru sferă $T_s = (\rho_{Al} - \rho_a) \cdot V_s g$; $T_s = 15,3 \text{ N}$ $G_c = T_c + F_{Ac} = T_c + \rho_a V_c g$ - conurile scufundate $T_c = (\rho_{Al} - \rho_a) \cdot V_c g$; $T_c = 7,65 \text{ N}$	1 p 1 p 1 p 1 p
	Total	20 p

Problema 2 FIZICĂ - Deschis ... închis

	Cerința	
a)	K – deschis: $R_d = R_1 + R_2 = 60 \Omega$; $R_d = 20 \Omega + 40 \Omega = 60 \Omega$	2,5 p
	K – închis: $R_i = R_{ABi} + R_2$; $R_{ABi} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = 15 \Omega \Rightarrow R_i = 15 \Omega + 40 \Omega = 55 \Omega$	2,5 p
b)	Rezistența internă a bateriei se poate determina din legea lui Ohm pentru întreg circuitul scrisă pentru cazul în care întrerupătorul K este închis: $I = \frac{E}{R_i + r} \Rightarrow r = \frac{E}{I} - R_i$; $r = \frac{60V}{1A} - 55\Omega = 5\Omega$	4 p
	Intensitatea curentului de scurtcircuit este: $I_{SC} = \frac{E}{r}$; $I_{SC} = \frac{60V}{5\Omega} = 12A$	2 p
c)	K – deschis: $U_{ABd} = R_1 \cdot \frac{E}{R_d + r}$; $U_{ABd} = 20\Omega \cdot \frac{60V}{65\Omega} \cong 18,5V$;	2 p
	K – închis: $U_{ABi} = R_{ABi} \cdot I$; $U_{ABi} = 15\Omega \cdot 1A = 15V$	2 p
d)	K – deschis: $P_{2d} = R_2 \cdot \left(\frac{E}{R_d + r}\right)^2$; $P_{2d} = 40\Omega \cdot \left(\frac{60V}{65\Omega}\right)^2 \cong 34,08W$;	2,5 p
	K – închis: $P_{2i} = R_2 \cdot I^2$; $P_{2i} = 40\Omega \cdot (1A)^2 = 40W$;	2,5 p
	Total	20 p

Problema 3 FIZICĂ - Cald și rece ... la aceeași temperatură

	Cerința	
a)	Ecuția calorimetrică pentru primul amestec este: $m_1 c_{apă} \Delta\theta = m_2 c_{apă} (\theta_0 - t_1)$.	2,0 p
	Rezultă: $m_1 = m_2 \frac{\theta_0 - t_1}{\Delta\theta}$; $m_1 = 100g \cdot \frac{30^\circ C}{5^\circ C} = 600g$.	2,0 p
b)	Observația că masa inițială a apei din calorimetru înainte de adăugarea apei fierbinți este: $m_{12} = m_1 + m_2$;	3,0 p
	$m_{12} = 100g + 600g = 700g$	
	Ecuția calorimetrică pentru al doilea amestec este: $(m_1 + m_2) c_{apă} \Delta\theta = m_3 c_{apă} (t_2 - \theta_0)$.	2,0 p
	Rezultă: $m_3 = \frac{(m_1 + m_2) \Delta\theta}{t_2 - \theta_0}$; $m_3 = \frac{700g \cdot 5^\circ C}{70^\circ C} = 50g$.	2,0 p
c)	Dacă notăm cu θ'_1 temperatura de echilibru ce se stabilește după amestecarea masei m_3 de apă fierbinte ($t_2 = 100^\circ C$) cu masa inițială m_1 ($\theta_0 = 30^\circ C$) a apei din calorimetru, ecuația calorimetrică este: $m_1 c_{apă} (\theta'_1 - \theta_0) = m_3 c_{apă} (t_2 - \theta'_1)$.	3,0 p
	Rezultă: $\theta'_1 = \frac{m_1 \theta_0 + m_3 t_2}{m_1 + m_3}$; $\theta'_1 = \frac{600g \cdot 30^\circ C + 50g \cdot 100^\circ C}{50g + 600g} \cong 35,4^\circ C$.	2,0 p
	Dacă notăm cu θ'_2 temperatura finală de echilibru ce se stabilește după amestecarea masei $m_{13} = m_1 + m_3$ a apei din calorimetru, ajunsă după prima operațiune de amestecare la temperatura intermediară θ'_1 , cu masa m_2 de apă rece ($t_1 = 0^\circ C$), ecuația calorimetrică poate fi scrisă astfel:	2,0 p
	$(m_1 + m_3) c_{apă} (\theta'_1 - \theta'_2) = m_2 c_{apă} (\theta'_2 - t_1)$.	2,0 p

	Cerința	
	Rezultă: $\theta'_2 = \frac{(m_1 + m_3)\theta'_1 + m_2 t_1}{m_1 + m_3 + m_2}$ (sau $\theta'_2 = \frac{m_1 \theta_0 + m_3 t_2 + m_2 t_1}{m_1 + m_3 + m_2}$) $\theta'_2 = \frac{600g \cdot 30^\circ C + 50g \cdot 100^\circ C}{600g + 50g + 100g} = 30,67^\circ C$	
	Total	20 p

Notă:

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

Barem elaborat de :

Leonas DUMITRAȘCU - Liceul "Ștefan Procopiu" Vaslui
 Irina DUMITRASCU - Colegiul Economic "Anghel Rugină" Vaslui

Barem de evaluare
Chimie

Subiectul 4 C. 20 de puncte

- a) 2 ecuații × 1 punct..... 2 puncte
- b) $m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 44,1 \text{ g}$ 1 punct
 $m_{\text{Ba(OH)}_2} = 34,2 \text{ g}$ 2 puncte
 $m_{\text{KOH}} = 28 \text{ g}$ 2 puncte
 $c\%_{\text{Ba(OH)}_2} = 8,55\%$; $c\%_{\text{KOH}} = 7\%$ 2 puncte
- c) $m_{\text{soluție finală}} = 443,4 \text{ g}$ 4 puncte
 $m_{\text{K}_2\text{SO}_4} = 43,5 \text{ g}$ 1 punct
 $c\%_{\text{K}_2\text{SO}_4} = 9,81\%$ 1 punct
- d) $m_{\text{apă finală}} = 399,9 \text{ g}$ 3 puncte
 $v_{\text{apă totală}} = 22,216 \text{ moli}$ 1 punct
nr. molecule apă = $1,338 \cdot 10^{25}$ 1 punct

(Orice variantă corectă de rezolvare va fi punctată)

Subiectul 5 C. 20 de puncte

a) Identificarea și denumirea substanțelor **a-r**(pentru fiecare formulă 0,4 p, pentru fiecare denumire 0,1 p):

a – NaClO (hipoclorit de sodiu)

b – NaClO₃ (clorat de sodiu)

c – NaCl (clorura de sodiu)

d – O₂ (oxigen)

e – NaClO₄ (perclorat de sodiu)

f – NaOH (hidroxid de sodiu)

g – Cl₂ (clor)

h – H₂O (apă)

i – HClO (acid hipocloros)

j – HCl (acid clorhidric)

k – CuCl₂ (clorură de cupru (II))

l – Cu(OH)₂ (hidroxid de cupru(II))

m – N₂ (azot)

n – H₂ (hidrogen)

o – NH₃ (amoniac)

p – (NH₄)₂ CO₃ (carbonat de amoniu) sau NH₄HCO₃ (hidrogenocarbonat de amoniu)

r – [Cu(NH₃)₄](OH)₂ (hidroxid de tetraaminocupru(II)).. 17x0,5p=8,5 puncte

b) 10 ecuații chimice x 0,75 p..... 7,5 puncte

c) Notarea tipului reacțiilor 8 x 0,5 p..... 4 puncte

Barem elaborat de Daniela Bogdan
Inspector general în Ministerul Educației Naționale