

Nr. item	BAREM Subiectul 1 FIZICĂ	Parțial	Total
		Punctaj	
		Parțial	Total
<b>I.a)</b>	Volumul de apă dezlucuit de cele două corpuri este egal cu jumătate din volumul sferei de rază $R$ , deoarece linia lor de plutire coincide cu cercul ecuatorial.	1p	<b>5p</b>
	Din condiția de echilibru $G_{corp} = \rho \frac{V}{2} g$ , rezultă că masele celor două corpuri sferice sunt egale între ele: $m_1 = m_2 = m = \rho \frac{1}{2} \left( \frac{4\pi}{3} R^3 \right)$ .	2p	
	Calcul numeric: $m = 2093,3 g$	1p	
		1p	
<b>I.b)</b>	Din relațiile $m = \rho_1 \left( \frac{4\pi}{3} R^3 - \frac{4\pi}{3} R_1^3 \right)$ și $m = \rho \frac{1}{2} \left( \frac{4\pi}{3} R^3 \right)$ rezultă:	2p	<b>5p</b>
	- pentru corpul din aluminiu $R_1 = R \cdot \sqrt[3]{\frac{2\rho_1 - \rho}{2\rho_1}}$ , $R_1 = 9,34 cm$	2p	
	- pentru corpul din plumb $R_2 = R \cdot \sqrt[3]{\frac{2\rho_2 - \rho}{2\rho_2}}$ , $R_2 = 9,85 cm$	Calcul	
		1p	
<b>II.a)</b>	Masa noului corp din aluminiu este:	2p	<b>5p</b>
	$m_1 = \rho_1 \frac{4\pi}{3} (R^3 - R_2^3) = \rho_1 \frac{2\pi}{3} R^3 \frac{\rho}{\rho_2}$	1p	
	Calcul numeric: $m_1 = 498,4 g$	2p	
	Masa noului corp din plumb este: $m_2 = \rho_2 \frac{2\pi}{3} R^3 \frac{\rho}{\rho_1}$	1p	
	Calcul numeric: $m_2 = 8792 g$		
<b>II.b)</b>	Corpul nou din aluminiu are masa mai mică decât masele inițiale ale celor două corpuri. Prin urmare acest corp va pluti iar linia de udare va coborî sub nivelul cercului ecuatorial.	2p	<b>5p</b>
	Din condiția de echilibru scrisă pentru corpul din aluminiu: $m_1 g = \rho V_1 g$ rezultă: $V_1 = \frac{m_1}{\rho} = 498,44 cm^3$	2p	
	Masa de apă dezlucuită de corpul sferic de rază $R = 10 cm$ este $m_a = \rho \frac{4\pi}{3} R^3$ . Calcul numeric: $m_a = 4186,6 g$	1p	
	Comparând masa noului corp din plumb $m_2 = 8792 g$ cu masa de apă pe care acesta o poate dezlucui ajungem la concluzia că noul corp din plumb se va scufunda complet în apă (dacă adâncimea inițială a apei din vas este suficient de mare).		
	<b>TOTAL</b>		<b>20p</b>

Nr. item	Subiectul 2 FIZICĂ	Punctaj	
		Parțial	Total
a.	<p>Notăm cu <math>m_1</math> masele egale ale celor două lichide care sunt amestecate în primul vas calorimetric și folosim indicii: 1 pentru apă și 2 pentru alcool.</p> <p>Ecuția calorimetrică se scrie în acest caz astfel:</p> $m_1 c_1 (\theta_1 - t_{i1}) = m_2 c_2 (t_{f2} - \theta_1)$ <p>Rezultă: <math>\theta_1 = \frac{c_1 t_{i1} + c_2 t_{f2}}{c_1 + c_2}</math></p> <p>Calcul numeric: <math>\theta_1 = 26,30^\circ C</math></p>	3p 2p 1p	6p
b.	<p>Notăm cu <math>m_2</math> masele egale ale celor două lichide care sunt amestecate în al doilea vas calorimetric și păstrăm neschimbați indicii pentru apă și pentru alcool.</p> <p>Ecuția calorimetrică se scrie în acest caz astfel:</p> $m_2 c_1 (t_{f1} - \theta_2) = m_2 c_2 (\theta_2 - t_{i2})$ <p>Rezultă: <math>\theta_2 = \frac{c_1 t_{f1} + c_2 t_{i2}}{c_1 + c_2}</math></p> <p>Calcul numeric: <math>\theta_2 = 18,54^\circ C</math></p>	3p 2p 1p	6p
c.	<p>Indiferent de masele <math>m_1</math> și <math>m_2</math> folosite la realizarea celor două amestecuri, căldurile specifice ale amestecurilor sunt egale între ele deoarece amestecurile au aceeași concentrație.</p> <p>Notând cu <math>c</math> căldura specifică a amestecurilor, ecuația calorimetrică pentru al treilea vas este:</p> $2m_1 c (\theta_1 - \theta) = 2m_2 c (\theta - \theta_2)$ <p>Raportul maselor celor două amestecuri este: <math>\frac{2m_1}{2m_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{\theta - \theta_2}{\theta_1 - \theta}</math></p> <p>Folosind informația din enunț: <math>\theta = \frac{\theta_1 + \theta_2}{2}</math> se obține: <math>\frac{m_1}{m_2} = 1</math></p>	1p 4p 2p 1p	8p
<b>TOTAL</b>			<b>20p</b>

Nr. item	Subiectul 3 FIZICĂ	Punctaj	
		Parțial	Total
a.	<p>Din <math>I_1 = \frac{E}{r + R + R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{E}{I_1} - r - R</math></p> <p>Rezultat numeric: <math>R_1 = 18 \Omega</math></p> <p>Tensiunea <math>U_1 = R_1 I_1 \Rightarrow U_1 = E - (r + R) I_1</math></p> <p>Rezultat numeric: <math>U_1 = 9V</math></p>	2p 1p 2p 1p	6p
b.	<p>Din <math>E = U_2 + (r + R) I_2</math> și <math>R_2 = \frac{U_2}{I_2}</math> rezultă succesiv:</p> <p><math>I_2 = \frac{E - U_2}{r + R}</math> și <math>R_2 = \frac{U_2}{E - U_2} (r + R)</math></p> <p>Rezultate numerice: <math>I_2 = 1A</math> și <math>R_2 = 6 \Omega</math></p>	3p 2p 1p	6p
c.	<p>Din <math>E I_3 = P_3 + (R + r) I_3^2</math>, <math>E I_1 = P_1 + (R + r) I_1^2</math> și din condiția <math>P_3 = P_1</math> rezultă succesiv: <math>E(I_3 - I_1) = (R + r)(I_3^2 - I_1^2)</math> și <math>[E - (R + r)(I_3 + I_1)](I_3 - I_1) = 0</math>.</p> <p>Această ecuație are două rădăcini pentru intensitatea curentului <math>I_3</math>:</p> <p><math>I_{3,1} = I_1</math> și <math>I_{3,2} = \frac{E}{R + r} - I_1</math>. Rezultate numerice: <math>I_{3,1} = 0,5 A</math> și <math>I_{3,2} = 1,5 A</math>.</p> <p>Din condiția <math>R_3 I_3^2 = R_1 I_1^2</math> rezultă: <math>R_3 = R_1 \frac{I_1^2}{I_3^2}</math></p> <p>Calcul numerice: <math>R_{3,1} = R_1 \frac{I_1^2}{I_{3,1}^2} = R_1 = 18 \Omega</math> și <math>R_{3,2} = R_1 \frac{I_1^2}{I_{3,2}^2} = 2 \Omega</math></p> <p>Notă: Valoarea corectă a rezistenței <math>R_3</math> este <math>R_3 = R_{3,2} = 2 \Omega</math>, deoarece în textul problemei s-a menționat și condiția: <math>R_3 &lt; R_2 = 6 \Omega</math> (valoarea lui <math>R_2</math> determinată la punctul b).</p> <p>Tensiunea electrică de la bornele rezistorului <math>R_3</math> este: <math>U_3 = R_3 I_3</math>.</p> <p>Calcul numeric: <math>U_3 = 2V</math>.</p>		8p
<b>TOTAL</b>			<b>20 p</b>

**Barem propus de:**

Prof. dr. Leonaș DUMITRAȘCU – Liceul „Ștefan Procopiu” Vaslui  
 Prof. dr. Irina DUMITRAȘCU – Colegiul Economic „Anghel Rugină” Vaslui

**CHIMIE****Subiectul 4 Chimie****19 puncte**

- a. scrierea ecuației reacției chimice.....2p  
mapă = 28,2g.....2p  
mNaOH = 4g.....2p  
c% = 12,42%.....1p
- b. scrierea ecuației reacției chimice.....2p  
mHNO<sub>3</sub> exces = 4,7g.....2p  
mapă în sol.finală = 74g ( 4,11moli).....2p  
nr. molecule apă = 24,757x 10<sup>23</sup> .....2p
- c. m sare = 8,5g.....1p  
c% = 9,74%.....2p
- d. precizarea modificării culorii indicatorului.....1p

(Orice variantă corectă de rezolvare va fi punctată)

**Subiectul 5 Chimie****21 puncte**

- a. 15 substanțe x 1p .....15p
- b. 6 ecuații x 1p.....6p  
a – SO<sub>2</sub>, b – O<sub>2</sub>, c – SO<sub>3</sub>, d – H<sub>2</sub>O, e – H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, f – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, g – Cu, h – CuSO<sub>4</sub>, i – CaCO<sub>3</sub>,  
j – CaSO<sub>4</sub>, k – CO<sub>2</sub>, l – NaOH, m – Cu(OH)<sub>2</sub>, n – Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**Barem propus de:**

prof. Lăcrămioara Paraschiv, Colegiul Național „Unirea” Focșani

**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.