

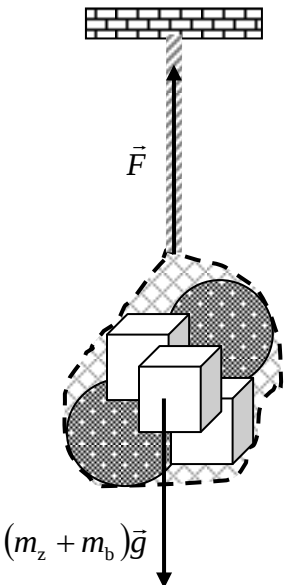


MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ ȘI CHIMIE
„IMPULS PERPETUUM”
Ediția a XIX-a
PROBA PRACTICĂ - FIZICĂ

Clasa
a VI-a

Lucrarea A – Barem de notare

Zahăr cubic, sfere metalice și apă!

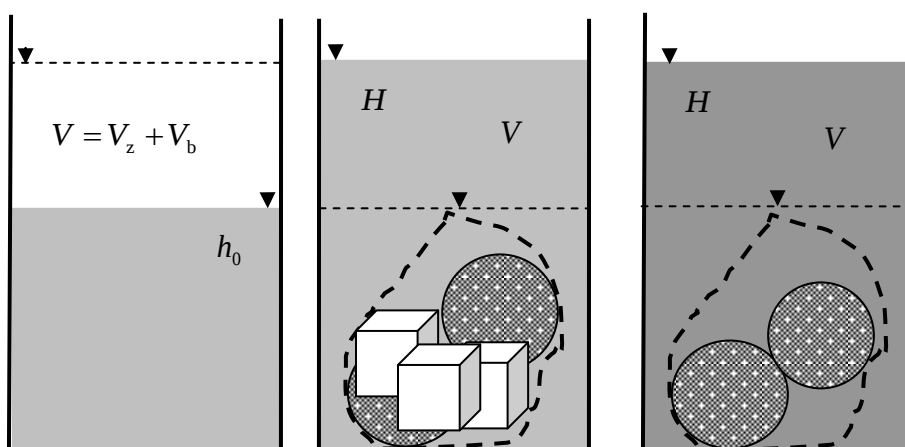
	Parțial	Punctaj
Barem de notare		50
a) Determinări de mase și volume		30,00
1) Masa totală a fiecărui săculeț Se suspendă de dinamometru, pe rând, fiecare săculeț, determinându-i greutatea. Indicația dinamometrului, F, se identifică cu valoarea greutății săculețului, G. Se calculează apoi masa totală a fiecărui săculeț, m.  $F = G = mg;$ $G = (m_b + m_z)g;$ $m = m_b + m_z = \frac{G}{g} = \frac{F}{g};$ Corespunzător celor două săculețe, rezultă: $m_1 = m_{b1} + m_{z1} = \frac{G_1}{g} = \frac{F_1}{g}; m_1 = 210 \text{ g};$	10,00	

$$m_2 = m_{b2} + m_{z2} = \frac{G_2}{g} = \frac{F_2}{g}; m_2 = 310 \text{ g.}$$



2) Volumul total al fiecărui săculeț, volumul bilelor din fiecare săculeț, volumul bucăților de zahăr din fiecare săculeț

10,00



- Se marchează pe peretele exterior al paharului, nivelul inițial al suprafeței apei, acesta fiind corespunzător unei înălțimi h_0 .

- Se introduce în apa din vas săculețul în care se află bilele sferice și bucățile de zahăr cubic, în așa fel încât întregul conținut al săculețului să fie în apă.

- Se marchează din nou, pe peretele exterior al vasului, nivelul suprafeței lichidului din vas, acesta fiind corespunzător unei înălțimi H . El trebuie să rămână același și după dizolvarea tuturor bucăților de zahăr din săculeț, precum și după dizolvarea zahărului depus la baza paharului.

- Pentru dizolvarea rapidă a bucăților de zahăr din săculeț, acesta este ridicat și coborât rapid, de câteva ori, rămânând în apa din pahar, până când în săculeț rămân numai bilele metalice. Apoi, cu lingurița aflată la dispoziție, se agită lichidul din vas, până când acesta devine omogen.

- Volumul lichidului din vas, cuprins între secțiunile orizontale, corespunzătoare celor două înălțimi, H și respectiv h_0 , se identifică cu volumul total al conținutului săculețului, V .

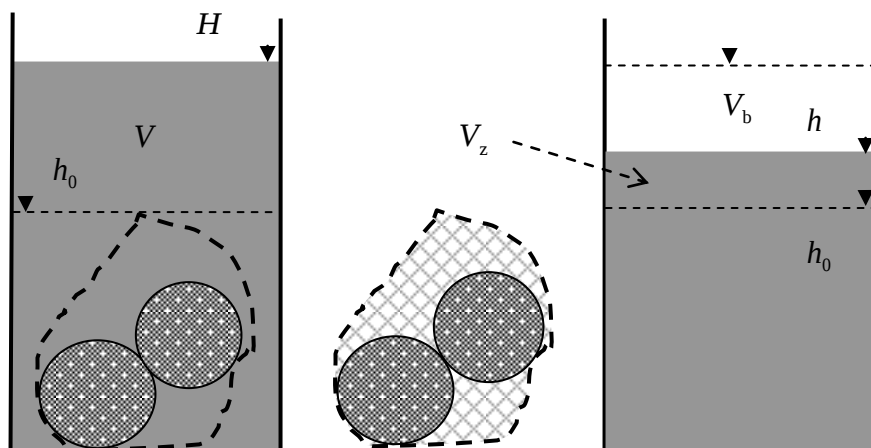
- Se introduce tubul seringii în lichidul din vas și se extrage lichidul cuprins între secțiunile orizontale de la înălțimile H și respectiv h_0 , notându-se volumul său, V . Dacă volumul seringii este mai mic decât volumul lichidului extras, acesta se depozitează în vasul de rezervă aflat la dispoziție. După notarea volumului extras, lichidul extras se toarnă înapoi în vasul inițial. Pe toată durata acestor operațiuni, săculețul cu bile rămâne scufundat complet în lichidul din vas.

- Se scoate din lichid săculețul în care au rămas numai bilele metalice. Nivelul lichidului din vas coboară, stabilindu-se la înălțimea h , marcându-se corespunzător pe peretele exterior al paharului.

- Volumul vasului, cuprins între secțiunile orizontale, corespunzătoare înălțimilor H și respectiv h , se identifică cu volumul bilelor metalice din săculeț, V_b .

- Volumul lichidului, cuprins între secțiunile orizontale, corespunzătoare înălțimilor h și respectiv h_0 , se identifică cu volumul inițial al bucăților de zahăr din săculeț, V_z .

- Se introduce tubul seringii în lichidul din vas și se extrage lichidul cuprins între secțiunile orizontale de la înălțimile h și respectiv h_0 , notându-se volumul său, V_z . Dacă volumul seringii este mai mic decât volumul lichidului extras, acesta se depozitează în vasul de rezervă aflat la dispoziție. Pe toată durata acestor operațiuni, săculețul cu bile este scos din vas.



- Corespunzător fiecărui săculeț, se notează valorile:

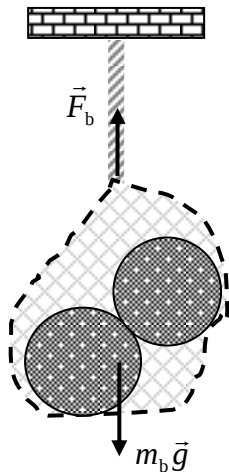
$$V_1; V_{z1}; V_{b1}; V_1 = 51 \text{ cm}^3; V_{z1} = 26 \text{ cm}^3; V_{b1} = V_1 - V_{z1} = 25 \text{ cm}^3;$$

$$V_2; V_{z2}; V_{b2}; V_2 = 75 \text{ cm}^3; V_{z2} = 42 \text{ cm}^3; V_{b2} = V_2 - V_{z2} = 33 \text{ cm}^3.$$

3) Masa bilelor sferice din fiecare săculeț, masa bucăților de zahăr cubic din fiecare săculeț

- Săculețul, în care au rămas numai bilele metalice, se suspendă de dinamometru și se citește indicația acestuia, F_b , care se identifică cu greutatea bilelor din săculeț, $G_b = m_b g$. Rezultă:

10,00



$$F_b = G_b = m_b g; m_b = \frac{F_b}{g}.$$

Corespunzător celor două săculețe, rezultă:

$$m_{b1} = \frac{F_{b1}}{g}; m_{b1} = 170 \text{ g}; m_{z1} = m_1 - m_{b1}; m_{z1} = 40 \text{ g}$$

$$m_{b2} = \frac{F_{b2}}{g}; m_{b2} = 235 \text{ g}; m_{z2} = m_2 - m_{b2}; m_{z2} = 75 \text{ g}.$$

b) Densitatea bilelor metalice și densitatea zahărului cubic

Utilizând determinările anterioare, se completează tabelele de mai jos:

- pentru bilele sferice metalice

Numărul săculețului	m_b	V_b	$\rho_b = \frac{m_b}{V_b}$	$\rho_{b, \text{mediu}}$
1	170 g	25 cm ³	6,8 g/cm ³	6,95 g/cm ³
2	235 g	33 cm ³	7,1 g/cm ³	

- pentru bucățile de zahăr cubic

Numărul săculețului	m_z	V_z	$\rho_z = \frac{m_z}{V_z}$	$\rho_{z, \text{mediu}}$
1	40 g	26 cm ³	1,53 g/cm ³	1,655 g/cm ³
2	75 g	42 cm ³	1,78 g/cm ³	

c) Densitatea medie a conținutului fiecărui săculeț

- utilizând determinările anterioare, rezultă:

Numărul săculețului	m	V	$\rho = \frac{m}{V}$	ρ_{mediu}
1	210 g	51 cm ³	4,11 g/cm ³	4,12 g/cm ³
2	310 g	75 cm ³	4,13 g/cm ³	

Lucrarea B – Barem de notare

Bob de strugure în sirop de zahăr!

						Parțial	Punctaj																		
Barem de notare							50,00																		
a) Determinarea densității bobului de strugure							40,00																		
- În paharul Berzelius dat se pun 100 ml de sirop, folosind seringă cu tub gradată. - Pe suprafața siropului din paharul Berzelius se pune bobul de strugure. - Din seringă gradată, plină cu apă, al cărei tub este scufundat în siropul din pahar, se introduce apă în siropul din vas, până când bobul de strugure se scufundă complet, plutind în amestecul lichid și omogen din pahar. Corespunzător acestui moment se notează volumul apei introdus în pahar. Cele două valori, volumul apei și volumul siropului din amestec se introduc în tabelul alăturat. Se fac apoi calculele corespunzătoare. - Se suplimentează volumul siropului din amestec cu încă 50 ml. Bobul de strugure va reveni la suprafața lichidului din pahar. Se adaugă apă, din nou, până când bobul de strugure se scufundă din nou în amestecul lichid omogen din pahar. În tabel se notează valorile cumulate ale volumelor celor două lichide din amestec.						5,00																			
						5,00																			
<table><tr><th>Numărul determinării</th><th>V_{sirop} (ml)</th><th>V_{apa} (ml)</th><th>$k = \frac{V_{\text{apă}}}{V_{\text{sirop}}}$</th><th>$\rho_{\text{bob}}$ (g/cm³)</th><th>$\rho_{\text{bob,mediu}}$ (g/cm³)</th></tr><tr><td>1</td><td>100</td><td>235</td><td>2,35</td><td>1,05</td><td>1,055</td></tr><tr><td>2</td><td>150</td><td>330</td><td>2,2</td><td>1,06</td><td></td></tr></table>						Numărul determinării		V_{sirop} (ml)	V_{apa} (ml)	$k = \frac{V_{\text{apă}}}{V_{\text{sirop}}}$	ρ_{bob} (g/cm ³)	$\rho_{\text{bob,mediu}}$ (g/cm ³)	1	100	235	2,35	1,05	1,055	2	150	330	2,2	1,06		30,00
Numărul determinării	V_{sirop} (ml)	V_{apa} (ml)	$k = \frac{V_{\text{apă}}}{V_{\text{sirop}}}$	ρ_{bob} (g/cm ³)	$\rho_{\text{bob,mediu}}$ (g/cm ³)																				
1	100	235	2,35	1,05	1,055																				
2	150	330	2,2	1,06																					



b) Deducerea relației dată în enunț		10,00
$\rho_{\text{amestec}} = \frac{m_{\text{apă}} + m_{\text{sirop}}}{V_{\text{apă}} + V_{\text{sirop}}} = \frac{\rho_{\text{apă}} V_{\text{apă}} + \rho_{\text{sirop}} V_{\text{sirop}}}{V_{\text{apă}} + V_{\text{sirop}}};$ $\rho_{\text{amestec}} = \frac{V_{\text{sirop}} \left(\rho_{\text{apă}} \frac{V_{\text{apă}}}{V_{\text{sirop}}} + \rho_{\text{sirop}} \right)}{V_{\text{sirop}} \left(\frac{V_{\text{apă}}}{V_{\text{sirop}}} + 1 \right)};$ $\frac{V_{\text{apă}}}{V_{\text{sirop}}} = k; V_{\text{apă}} = V_{0,\text{apă}} + \Delta V_{\text{apă}}; V_{\text{sirop}} = V_{0,\text{sirop}} + \Delta V_{\text{sirop}};$ $\rho_{\text{amestec}} = \frac{k\rho_{\text{apă}} + \rho_{\text{sirop}}}{k + 1};$ $\rho_{\text{amestec}} = \rho_{\text{bob}};$ $\rho_{\text{bob}} = \frac{k\rho_{\text{apă}} + \rho_{\text{sirop}}}{k + 1};$ $\frac{V_{0,\text{apă}} + \Delta V_{\text{apă}}}{V_{0,\text{sirop}} + \Delta V_{\text{sirop}}} = k.$		