

SOLUȚII, TEORIE

Problema 1. FIZICA (10,0 puncte)

a) Total: 1,3 p

$$V_1 = a^3 \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$m_1 = V \rho_1 \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$m_1 = \rho_1 a^3 \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$m_1 = 7,20 \text{ g} \quad 1 \times 0,4 \text{ p}$$

-0,2 p dacă este absentă sau incorectă unitatea de măsură

b) Total: 1,3 p

$$R = \frac{\rho l}{S} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$S = \frac{\pi d^2}{4} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$R = \frac{4\rho l}{\pi d^2} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$R = 15,0 \Omega \quad 1 \times 0,4 \text{ p}$$

-0,2 p dacă este absentă sau incorectă unitatea de măsură

c) Total: 1,8 p

$$W = \frac{U^2}{R} \Delta t_c \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$Q = m_0 \lambda \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$Q = W \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$\Delta t_c = \frac{m_0 \lambda R}{U^2} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$\Delta t_c = 22,0 \text{ min} \quad 2 \times 0,3 \text{ p}$$

-0,3 p dacă este absentă sau incorectă unitatea de măsură

d) Total: 1,8 p

$$\frac{U^2}{R} \Delta t_d = mc\Delta T \quad 2 \times 0,3 \text{ p}$$

$$\Delta T = T \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$m = \frac{U^2 \Delta t_d}{cTR} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$m = 37,5 \text{ g} \quad 2 \times 0,3 \text{ p}$$

-0,3 p dacă este absentă sau incorectă unitatea de măsură

e) Total: 1,3 p

$$V_a = S_b h \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$V_a = \frac{m}{\rho_2} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$h = \frac{m}{S_b \rho_2} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$h = 2,50 \text{ cm} \quad 1 \times 0,4 \text{ p}$$

-0,2 p dacă este absentă sau incorectă unitatea de măsură

f) Total: 2,5 p

$$V_0 = V_2 + V_{s1} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{m - m_1}{\rho_2} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$F_A = \rho_2 g V_{s1} = m_1 g \quad 2 \times 0,3 \text{ p}$$

$$V_{s1} = \frac{m_1}{\rho_2} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$h_0 = \frac{V_0}{S_b} \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$h_0 = \frac{m}{\rho_2 S_b} = h \quad 1 \times 0,3 \text{ p}$$

$$h = 2,50 \text{ cm} \quad 1 \times 0,4 \text{ p}$$

-0,2 p dacă este absentă sau incorectă unitatea de măsură

Soluționare alternativă (f)

Fără demonstrare:

$$h = h_0 = 2,5 \text{ cm} \quad 1,0 \text{ p}$$

Problema 2. CHIMIA (10,0 puncte)

Problema 2.1 (6 p) Scrieți ecuațiile de reacții corespunzătoare următoarei consecutivității de transformări: $Fe \xrightarrow{+HCl} X_1 \xrightarrow{+Cl_2} X_2 \xrightarrow{+Na_2CO_3(\text{în sol.})} X_3 \xrightarrow{+H_2S} X_4 \xrightarrow{HNO_{3(c)}} X_5$

Toate substanțele X conțin fier în compoziția lor.

Răspuns:

		Punctaj
1	$Fe + 2HCl = FeCl_2(X_1) + H_2\uparrow;$	0,5
2	$2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3(X_2);$	0,5
3	$2FeCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 2Fe(OH)_3\downarrow(X_3) + 3CO_2\uparrow + 6NaCl;$	1,0
4	$2Fe(OH)_3 + 3H_2S = 2FeS\downarrow(X_4) + S + 6H_2O;$	1,0
5	$FeS + 12HNO_{3(c)} = Fe(NO_3)_3(X_5) + H_2SO_4 + 9NO_2\uparrow + 5H_2O$ sau $3FeS + 16HNO_{3(c)} = 3Fe(NO_3)_3(X_5) + 3SO_2\uparrow + 7NO + 8H_2O.$	3,0

Problema 2.2 (4p) La amestecarea a 200 mL de soluție de clorură de bariu cu partea de masă a substanței dizolvate egală cu 20% (densitate 1,04 g/ml) și a 142 g soluție de sulfat de sodiu cu $\omega(Na_2SO_4) = 10\%$, s-a format un precipitat. Calculați părțile de masă ale substanțelor în soluția obținută.

Rezolvare.

		Punctaj
1	$m(BaCl_2) = V_{sol}(BaCl_2) \cdot \rho_{sol} \cdot \omega(BaCl_2) = 200\text{ mL} \cdot 1,04\text{ g / mL} \cdot 0,2 = 41,6\text{ g}$ $\nu(BaCl_2) = \frac{m(BaCl_2)}{M(BaCl_2)} = \frac{41,6\text{ g}}{208\text{ g / mol}} = 0,2\text{ mol};$	0,5
2	$m(Na_2SO_4) = m_{sol} \cdot \omega_{sol} = 142\text{ g} \cdot 0,1 = 14,2\text{ g}$ $\nu(Na_2SO_4) = \frac{m(Na_2SO_4)}{M(Na_2SO_4)} = \frac{14,2\text{ g}}{142\text{ g / mol}} = 0,1\text{ mol}$	0,5
3	$BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$ $\begin{matrix} 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,2 \end{matrix}$ BaCl ₂ este în exces. La sfârșitul reacției, se formează 0,1 moli de precipitat BaSO ₄ , iar în soluție rămân 0,1 moli de BaCl ₂ și 0,2 moli de NaCl.	1,0
4	$m(BaCl_2) = \nu(BaCl_2) \cdot M(BaCl_2) = 0,1\text{ mol} \cdot 208\text{ g / mol} = 20,8\text{ g}$ $m(NaCl) = \nu(NaCl) \cdot M(NaCl) = 0,2\text{ mol} \cdot 58,5\text{ g / mol} = 11,7\text{ g}$ $m(BaSO_4) = \nu(BaSO_4) \cdot M(BaSO_4) = 0,1\text{ mol} \cdot 233\text{ g / mol} = 23,3\text{ g}$ $m_{(sol)} = m_{(sol)}(BaCl_2) + m_{(sol)}(NaCl) - m(BaSO_4) = 208\text{ g} + 142\text{ g} - 23,3\text{ g} = 326,7\text{ g}$	1,0
5	Părțile de masă ale substanțelor în soluție: $\omega(BaCl_2) = \frac{m(BaCl_2)}{m_{sol}} = \frac{20,8\text{ g}}{326,7\text{ g}} = 0,0637, \text{ sau } 6,37\%$ $\omega(NaCl) = \frac{m(NaCl)}{M(NaCl)} = \frac{11,7\text{ g}}{326,7\text{ g}} = 0,0358, \text{ sau } 3,58\%$ Răspuns: $\omega(BaCl_2) = 6,37\%$ și $\omega(NaCl) = 3,58\%$.	1,0

roblema 3. BIOLOGIA (10,0 puncte)**Problema 3.1 Diversitatea lumii vii (3,9 puncte)**

I. Analizați imaginea de mai jos. Corelați noțiunile oferite cu structurile corespunzătoare de pe desen indicate pe desen prin cifre. Completați tabelul din **FOAIA DE RĂSPUNSURI** înscriind cifrele selectate în dreptul literelor corespunzătoare (*câte 0,3 p*). **(3,9 p)**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
4	5	2	6	11	1	3	14	9	12	15	8	13

Problema 3.2 Ecologia organismelor vii (6,1 puncte)

I. Folosind datele din grafic calculați viteza de modificare a populației pentru fiecare specie și interval de timp. Prezentați calculele realizate în spațiul rezervat din **FOAIA DE RĂSPUNSURI**. Notați răspunsul cu 2 cifre după virgulă în tabelul 3.1 din **FOAIA DE RĂSPUNSURI** (*câte 0,1 p pentru fiecare răspuns și 0,2 pentru fiecare calcul corect*). **(3 p.)**

Tabelul 3.1. *Vitezele de modificare a populațiilor speciilor de insecte Sitona lineatus și Sitona hispidulus*

Vitezele de modificare a populațiilor	Perioada analizată				
	1-4 zile	4-8 zile	8-12 zile	12-16 zile	16-20 zile
V <i>Sitona hispidulus</i>	0,21	0,42	0,11	0,00	0,00
V <i>Sitona lineatus</i>	0,05	0,11	0,37	0,11	0,11

Calcule:

V S. hispidulus :

1-4 zile $(1,688-0,844)/4=0,211$

4-8 zile $(3,376-1,688)/4=0,422$

8-12 zile $(3,798-3,376)/4=0,1055$

12-16 zile $(3,798-3,798)/4=0$

16-20 zile $(3,798-3,798)/4=0$

V S. lineatus :

1-4 zile $(1,055-0,844)/4=0,05275$

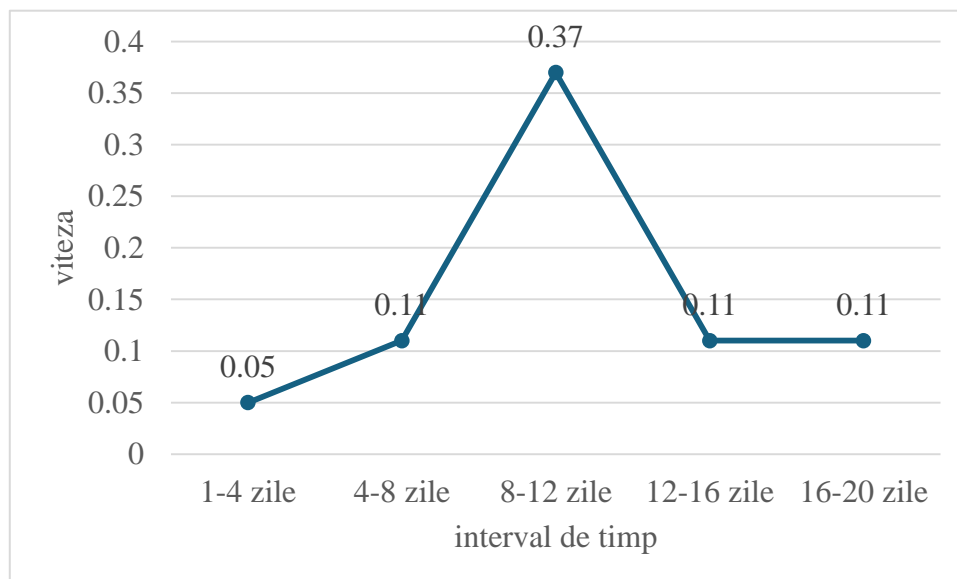
4-8 zile $(1,477-1,055)/4=0,1055$

8-12 zile $(2,954-1,477)/4=0,36925$

12-16 zile $(3,376-2,954)/4=0,1055$

16-20 zile $(3,798-3,376)/4=0,1055$

II. Reprezentați într-un grafic datele privind vitezele de modificare a efectivului numeric al populației speciei *Sitona lineatus* în spațiul rezervat din **FOAIA DE RĂSPUNSURI**. **(1p.)**



Câte 0,1 p pentru fiecare punct plasat corect pe grafic

Câte 0,2 p pentru selectarea și indicarea corectă a axelor, intervalul de timp pe axa x, viteza pe axa y

0,1 p pentru selectarea scării potrivite pe axa y

N.B.! se vor accepta grafice construite în baza datelor calculate greșit

III. Selectați litera A dacă considerați afirmația corectă și litera F dacă considerați afirmația incorectă. Înscriveți literele A sau F în dreptul cifrelor corespunzătoare afirmațiilor în **FOAIA DE RĂSPUNSURI** (câte 0,3p). (2,1 p)

1	2	3	4	5	6	7
A	F	F	A	F	A	F