



**CONCURSUL NAȚIONAL DE CHIMIE
RALUCA RIPAN
GALAȚI, 8-11 Iunie 2023
Ediția a XVI-a**

Barem de evaluare și de notare

Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.

Subiectul I (20 puncte)

1 d; 2 b; 3 b; 4 c; 5 e; 6 e; 7 a; 8 b; 9 c; 10 d.

Fiecare răspuns corect primește 2 puncte

Subiectul al II-lea (25 puncte)

Determinare prin calcul a formulelor chimice:

a, h, p- 3 x 0,6 p = 1,8 puncte

k- 0,8 puncte

a. Tabelul II.1.

Litera/ Substanța chimică	Formula chimică	Punctaj
M	Zn	0,6 puncte
a	ZnO	0,6 puncte
b	NaOH	0,6 puncte
c	Zn(NO ₃) ₂	0,6 puncte
d	ZnS	0,6 puncte
e	ZnCl ₂	0,6 puncte
f	Zn(OH) ₂	0,6 puncte
g	NH ₃	0,6 puncte
h	Mg	0,6 puncte
i	NO ₂	0,6 puncte
j	O ₂	0,6 puncte
k	H ₂ O	0,6 puncte
m	AgCl	0,6 puncte
n	NaNO ₃	0,6 puncte
o	H ₂ S	0,6 puncte
p	HCl	0,6 puncte
r	H ₂	0,6 puncte

b. Tabelul II.2.

Numărul ecuației chimice	Ecuția reacției chimice	Punctaj	
		Formule reactanți/ produși	Coefficienți stoechiometrici
1.	$ZnO + 2HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + H_2O$	0,3 puncte	0,3 puncte
2.	$Zn(NO_3)_2 + Na_2S \rightarrow ZnS \downarrow + 2NaNO_3$	0,3 puncte	0,3 puncte
3.	$ZnS + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S \uparrow$	0,3 puncte	0,3 puncte
4.	$ZnCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2AgCl \downarrow + Zn(NO_3)_2$	0,3 puncte	0,3 puncte
5.	$Zn(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 \downarrow + 2NaNO_3$	0,3 puncte	0,3 puncte
6.	$Zn(OH)_2 \rightarrow ZnO + H_2O$	0,3 puncte	0,3 puncte
7.	$Zn(NO_3)_2 \rightarrow ZnO + 1/2O_2 \uparrow + 2NO_2 \uparrow$	0,3 puncte	0,3 puncte
8.	$ZnO + 2NaOH + H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] \downarrow$	0,3 puncte	0,3 puncte
9.	$Zn(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2$	0,3 puncte	0,3 puncte
10.	$Zn(OH)_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] \downarrow$	0,3 puncte	0,3 puncte
11.	$ZnCl_2 + Mg \rightarrow Zn + MgCl_2$	0,3 puncte	0,3 puncte
12.	$ZnO + H_2 \rightarrow Zn + H_2O$	0,3 puncte	0,3 puncte

c. $Na_2[Zn(OH)_4]$

Calcul masa molară: $M=179$ g/mol (1 punct)

Calculul procentelor elementelor componente:

25,69% Na; 36,31% Zn; 35,75% O; 2,23% H. (1 punct).

d. c = $Zn(NO_3)_2$ și apă tare, HNO_3 .

Calcul masa molară pentru substanța c = $Zn(NO_3)_2$, $M=189$ g/mol (0,5 puncte)

Calcul masei de substanță $378 : 2 = 189$ g (0,5 puncte)

Calcul masa (g) de metal M din substanța c = $Zn(NO_3)_2$, 65 g zinc (1 punct)

Calcul număr de mol de metal M din substanța c = $Zn(NO_3)_2$, 1 mol zinc (1 punct).

Subiectul al III-lea**(25 puncte)****A.**

a) Soluția saturată la $0^\circ C$ are concentrația:

$m_d = 50$ g KBr sunt dizolvate în: $100 + 50 = 150$ g soluție

$c_1 = 33,33\%$ (2 puncte)

Soluția saturată la $45^\circ C$ are concentrația:

$m_d = 80$ g KBr sunt dizolvate în: $100 + 80 = 180$ g soluție

$c_2 = 44,44\%$ (2 puncte)

b) La 2 kg = 2000 g soluție saturată la $0^\circ C$ sunt $2000 \times 33,33/100 = 666,66$ g

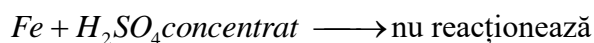
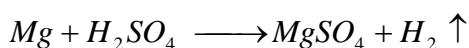
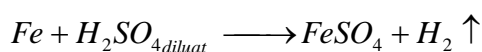
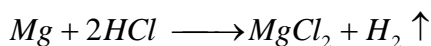
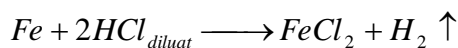
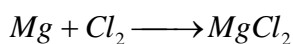
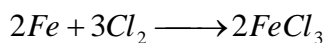
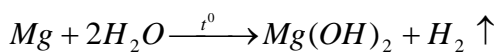
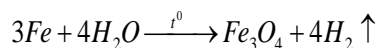
Masa soluției rezultate este $(2000 + x)$ g

$44,44/100 = (666,66 + x)/(2000 + x)$

$x = 400$ g KBr (3 puncte)

B.

- a) $M_{\text{hemoglobină}} = 65882,353 \text{ g/mol}$ (1,5 puncte)
 b) $9 \times 0,5 \text{ puncte} = 4,5 \text{ puncte}$

**C.**

- a) Determinarea formulei chimice a cristalohidratului: raționament corect (1 punct);
 calcul corect (1 punct), $x = 7$.
- b) $m_1 = 152 \times 27,8 / 278 = 15,2 \text{ g FeSO}_4$ (1 punct)
 $m_{\text{soluție}} = 15,2 \times 100 / 8 = 190 \text{ g soluție}$ (1 punct)
 $m_{\text{apă}} = 190 - 27,8 = 162,2 \text{ g}$ (1 punct)
- c) notăm cu a masa de cristalohidrat adăugată
 $m_2 = 152 \times a / 278 = 0,547 \times a \text{ g FeSO}_4$ din cantitatea de cristalohidrat adăugată (2 puncte)
 $m_{d \text{ final}} = (0,547 \times a + 15,2) \text{ g}$ (2 puncte)
 $m_{s \text{ final}} = (a + 190) \text{ g}$ (1 punct)
 $15 / 100 = (0,547 \times a + 15,2) / (a + 190)$
 $a = 33,5 \text{ g FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ adăugat (2 puncte)

Tabelul IV.1.

Eprubeta	1	2	3	4	5
1		PbI ₂ ↓ Precipitat galben intens	PbCl ₂ ↓ Precipitat alb cristalin	PbSO ₄ ↓ Precipitat alb	X
2			X	X	AgI ↓ Precipitat galben pal
3				CaSO ₄ ↓ Precipitat alb cristalin	AgCl ↓ Precipitat alb brânzos
4					Ag ₂ SO ₄ ↓ Precipitat alb pulverulent
5					
Substanța dizolvată	Pb(NO ₃) ₂	KI	CaCl ₂	ZnSO ₄	AgNO ₃

7 formule chimice ale precipitatelor obținute x 1 punct = **7 puncte**

7 culori pentru precipitatele obținute x 0,5 puncte = **3,5 puncte**

3 notații X pentru nicio schimbare x 0,5 punct = **1,5 puncte**

5 substanțe identificate x 1 punct = **5 puncte**

Tabelul IV.2.

Eprubeta	Reacția chimică efectuată	Ecuția reacției chimice	Punctaj
1	1 + 2	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$	2p
	1 + 3	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 \downarrow + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1p
	1 + 4	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 \downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	1p
	1 + 5	X	1p
2	2 + 3	X	1p
	2 + 4	X	1p
	2 + 5	$\text{KI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI} \downarrow + \text{KNO}_3$	1p
3	3 + 4	$\text{CaCl}_2 + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{ZnCl}_2$	1p
	3 + 5	$\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{AgCl} \downarrow + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	2p
4	4 + 5	$\text{ZnSO}_4 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 \downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	2p
5	-	-	-