



**OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE  
CHIMIE  
IAȘI, 23-27 aprilie 2025  
Ediția a LVIII-a**

**Barem de evaluare și de notare  
Proba teoretică  
Clasa a VII-a**

**Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.**

**Subiectul I** **(20 puncte)**

1 B; 2 B; 3 A; 4 C; 5 A; 6 C; 7 E; 8 A; 9 C; 10 A.  
Fiecare răspuns corect primește 2 puncte

**Subiectul al II-lea** **(25 puncte)**

**A.....15 puncte**

M2 intră în compoziția alamei și formează un oxid de culoare albă; M2 = Zn

M2 are cu 8 protoni mai mult ca metalul M1; M1 = Ti.....2x1p=2p

numărul atomilor de oxigen din molecula oxidului metalului M1 este dublu față de cel al metalului M2; formulele oxizilor sunt: ZnO și TiO<sub>2</sub> .....2x2p=4p

a) Raționament.....5p

Calcul.....1p

x g ZnO și x g TiO<sub>2</sub> în 100 g cremă

M<sub>ZnO</sub> = 81 g/mol și M<sub>TiO<sub>2</sub></sub> = 80 g/mol

81 g ZnO ..... 16 g O

x g ZnO .....x<sub>2</sub> g O

80 g TiO<sub>2</sub> ..... 32 g O

x g TiO<sub>2</sub> .....x<sub>1</sub> g O

x<sub>2</sub> = 16x/81; x<sub>1</sub> = 32x/80

x<sub>1</sub> + x<sub>2</sub> = 3,77

16x/81 + 32x/80 = 3,77

x = 6,31 g ZnO și 6,31 g TiO<sub>2</sub> în 100 g cremă

13,882 g ZnO și 13,882 g TiO<sub>2</sub> în 220 g cremă

b) 0,002×5500 = 11g cremă și 220/11= 20 ori.....1p

c) ZnO + 2 HCl → ZnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O.....2p

**B. ....10 puncte**

a)  $8,49 \times 10^{-18} / 1,602 \times 10^{-19} = 53$ ; Z= 53; X = I.....2p

b) A = nr protoni<sup>+</sup> (nr electroni+21) = 53 +(53+21) = 127; <sup>127</sup>I.....2p

M → M<sup>+</sup> + e<sup>-</sup>; M<sup>+</sup> are 18 electroni; M are 19 e<sup>-</sup>; M= K

MX = KI.....2p

- c) 0,80 g I<sub>2</sub>  
 $\rho = 910 \text{ kg/m}^3 = 0,910 \text{ g/cm}^3 = 0,91 \text{ g/mL}$ .  
 $m_{\text{soluție alcoolică}} = V \times \rho = 41,76 \times 0,91 = 38 \text{ g}$ .....1p  
 100 g soluție alcoolică ..... 50 g alcool  
 38 g..... y = 19 g alcool  
 Soluția de tinctură:  
 Masa = 38 + 0,8+1,2 = 40 g  
 40 g tinctură.....0,8 g I<sub>2</sub> ..... 1,2 g KI..... 19 g alcool  
 100 g tinctură..... a g I<sub>2</sub> ..... b g KI ..... c g alcool  
 a = 2% I<sub>2</sub>; b = 3% KI; c = 47,5%.....3p

### Subiectul al III-lea

(30 puncte)

- a) identificarea, prin calcul, a formulei chimice a substanței notate cu litera **a** - NH<sub>3</sub>.....1,5 p  
 b) scrierea corectă a formulelor substanțelor chimice notate cu litere  
**b** - NaNH<sub>2</sub>; **c** - H<sub>2</sub>; **d** - CuO; **e** - Cu; **f** - Cu(OH)<sub>2</sub>; **g** - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; **h** - O<sub>2</sub>; **i** - NO; **j** - Cl<sub>2</sub>; **k** - NH<sub>4</sub>Cl;  
**l** - N<sub>2</sub>; **m** - AgNO<sub>3</sub>; **n** - AgCl; **o** - NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; **p** - NaCl; **q** - N<sub>2</sub>O; **r** - NaOH.....17 x 0,5 = 8,5 p  
 c) scrierea corectă a formulelor chimice pentru toate sărurile din schemă  
**b** - NaNH<sub>2</sub>; **k** - NH<sub>4</sub>Cl; **m** - AgNO<sub>3</sub>; **n** - AgCl; **o** - NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; **p** - NaCl.....6 x 0,5 = 3 p  
 d) scrierea corectă a ecuațiilor reacțiilor chimice.....10 x 1p = 10 p  
 (1)  $\text{NH}_3 + \text{Na} \rightarrow \text{NaNH}_2 + \frac{1}{2} \text{H}_2\uparrow$   
 (2)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
 (3)  $\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$   
 (4)  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2\uparrow$   
 (5)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO}\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$   
 (6)  $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2\uparrow$   
 (7)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{AgCl}\downarrow$   
 (8)  $2\text{NaCl} \rightarrow 2\text{Na} + \text{Cl}_2\uparrow$   
 (9)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 (10)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 e) precizarea tipurilor de legături chimice din compuşii **a** și **p** ..... 2 x 1p = 2 p  
 modelarea formării legăturilor chimice..... 2 x 2,5 p = 5 p

### Subiectul al IV-lea

(25 puncte)

A.

- 2x mol de CaCO<sub>3</sub>, 0,05x mol de Ca(OH)<sub>2</sub> și "m" g X  
 $m_{\text{amestec}} = 200x + 3,7x + m = 203,7x + m$   
 $m_{\text{Ca}} = 80x + 2x + 0,2941m$   
 (203,7x + m) g de amestec.....(82x + 0,2941m) g de Ca  
 100 g de amestec.....39,90 g de Ca  
 m = 6,89x  
 $m_{\text{amestec}} = 203,7x + 6,89x = 210,59x$  .....6p  
 %CaCO<sub>3</sub>= 94,97%, %Ca(OH)<sub>2</sub>= 1,75%, %X=3,27%.....3p

B.

- a) (A+96+18x) g MeSO<sub>4</sub>·xH<sub>2</sub>O .....18x H<sub>2</sub>O  
 100 g MeSO<sub>4</sub>·xH<sub>2</sub>O .....51,21 g H<sub>2</sub>O  
 (A+96+18x)51,21 = 1800x  
 (A+96+18x) g MeSO<sub>4</sub>·xH<sub>2</sub>O .....(64+16x) g O  
 100 g MeSO<sub>4</sub>·xH<sub>2</sub>O .....71,54 g O  
 (A+96+18x)71,54=6400+1600x  
 x=7, A=24 (Me)  
 MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O.....5p

- b)  $M_{\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 120 + 126 = 246 \text{ g/mol}$   
 246 g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ..... 120 g  $\text{MgSO}_4$  ..... 126 g  $\text{H}_2\text{O}$   
 1029,1 g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ..... a g  $\text{MgSO}_4$  ..... b g  $\text{H}_2\text{O}$   
 a = 502 g  $\text{MgSO}_4$   
 b = 527,1 g  $\text{H}_2\text{O}$  ..... 2x1p=2p

La 100°C:

- 50,2 g  $\text{MgSO}_4$  ..... 100 g  $\text{H}_2\text{O}$  ..... 150,2 g soluție saturată  
 502 g  $\text{MgSO}_4$  ..... d g  $\text{H}_2\text{O}$  ..... e g soluție saturată  
 d = 1000 g  $\text{H}_2\text{O}$  în soluția saturată  
 e = 1502 g soluție saturată ..... 2x1p=2p  
 1000 - 527,1 = 472,9 g  $\text{H}_2\text{O}$  în care se face dizolvarea  
 sau  
 1502 - 1029,1 = 472,9 g  $\text{H}_2\text{O}$  în care se face dizolvarea ..... 1p

c) La 20°C:

- 1502 - 490,032 = 1011,968 g soluție saturată  
 Inițial  $1029,1/246 = 4,183 \text{ mol MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$   
 $490,032/246 = 1,992 \text{ mol MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  cristalizat la 20°C  
 $4,183 - 1,992 = 2,191 \text{ mol MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  dizolvat la 20°C  
 $2,191 \cdot 120 = 262,92 \text{ g MgSO}_4$  dizolvat la 20°C ..... 4p  
 1011,968 g soluție saturată la 20°C conține: 262,92 g  $\text{MgSO}_4$ ; 749,048 g  $\text{H}_2\text{O}$   
 749,048 g  $\text{H}_2\text{O}$  ..... 262,92 g  $\text{MgSO}_4$   
 100 g  $\text{H}_2\text{O}$  ..... S g  $\text{MgSO}_4$   
 S = 35,1 g/100 g apă ..... 2p

Barem elaborat de:

Conf. Univ. Dr. Habil. DAVID Gabriela Iulia, Universitatea din București

Lector Univ. Dr. GHEORGHE Adriana, Universitatea din București

DRĂGOI Nicoleta, Liceul Teoretic „Mihail Kogălniceanu”, Vaslui

GHEORGHE Carmen-Luiza, Liceul Teoretic de Informatică „Alexandru Marghiloman”, Buzău

MOȘTEANU Laura-Simona, Colegiul Național „Ion Minulescu”, Slatina

PETRESCU Silvia, Colegiul Național „Nicolae Bălcescu”, Brăila