



**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 TiO₂2x2p=4p
- a) Raționament.....5p
Calcul.....1p
x g ZnO și x g TiO₂ în 100 g cremă
M_{ZnO} = 81 g/mol și M_{TiO₂} = 80 g/mol
81 g ZnO 16 g O
x g ZnO x₂ g O
80 g TiO₂ 32 g O
x g TiO₂ x₁ g O
x₂ = 16x/81; x₁ = 32x/80
x₁ + x₂ = 3,77
16x/81 + 32x/80 = 3,77
x = 6,31 g ZnO și 6,31 g TiO₂ în 100 g cremă
13,882 g ZnO și 13,882 g TiO₂ în 220 g cremă
- b) 0,002×5500 = 11g cremă și 220/11= 20 ori.....1p
c) ZnO + 2 HCl → ZnCl₂ + H₂O.....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 + (nr electroni + 21) = 53 + (53 + 21) = 127; ¹²⁷I.....2p
M → M⁺ + e⁻; M⁺ are 18 electroni; M are 19 e⁻; M= K
MX = KI.....2p

- c) $0,80 \text{ g I}_2$
 $\rho = 910 \text{ kg/m}^3 = 0,910 \text{ g/cm}^3 = 0,91 \text{ g/mL}$.
 $m_{\text{soluție alcoolică}} = V \times \rho = 41,76 \times 0,91 = 38 \text{ g}$1p
 $100 \text{ g soluție alcoolică} \dots\dots 50 \text{ g alcool}$
 $38 \text{ g} \dots\dots\dots y = 19 \text{ g alcool}$
 Soluția de tinctură:
 $\text{Masa} = 38 + 0,8 + 1,2 = 40 \text{ g}$
 $40 \text{ g tinctură} \dots\dots 0,8 \text{ g I}_2 \dots\dots\dots 1,2 \text{ g KI} \dots\dots\dots 19 \text{ g alcool}$
 $100 \text{ g tinctură} \dots\dots a \text{ g I}_2 \dots\dots\dots b \text{ g KI} \dots\dots\dots c \text{ g alcool}$
 $a = 2\% \text{ I}_2$; $b = 3\% \text{ KI}$; $c = 47,5\%$3p

Subiectul al III-lea

(30 puncte)

- a) identificarea, prin calcul, a formulei chimice a substanței notate cu litera **a** - NH_31,5 p
 b) scrierea corectă a formulelor substanțelor chimice notate cu litere
b - NaNH_2 ; **c** - H_2 ; **d** - CuO ; **e** - Cu ; **f** - Cu(OH)_2 ; **g** - H_2O_2 ; **h** - O_2 ; **i** - NO ; **j** - Cl_2 ; **k** - NH_4Cl ;
l - N_2 ; **m** - AgNO_3 ; **n** - AgCl ; **o** - NH_4NO_3 ; **p** - NaCl ; **q** - N_2O ; **r** - NaOH17 x 0,5 = 8,5 p
 c) scrierea corectă a formulelor chimice pentru toate sărurile din schemă
b - NaNH_2 ; **k** - NH_4Cl ; **m** - AgNO_3 ; **n** - AgCl ; **o** - NH_4NO_3 ; **p** - NaCl6 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.

$2x \text{ mol de CaCO}_3$, $0,05x \text{ mol de Ca(OH)}_2$ și " m " g X
 $m_{\text{amestec}} = 200x + 3,7x + m = 203,7x + m$
 $m_{\text{Ca}} = 80x + 2x + 0,2941m$
 $(203,7x + m) \text{ g de amestec} \dots\dots\dots (82x + 0,2941m) \text{ g de Ca}$
 $100 \text{ g de amestec} \dots\dots\dots 39,90 \text{ g de Ca}$
 $m = 6,89x$
 $m_{\text{amestec}} = 203,7x + 6,89x = 210,59x$ 6p
 $\% \text{CaCO}_3 = 94,97\%$, $\% \text{Ca(OH)}_2 = 1,75\%$, $\% X = 3,27\%$3p

B.

- a) $(A+96+18x) \text{ g MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots 18x \text{ H}_2\text{O}$
 $100 \text{ g MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots 51,21 \text{ g H}_2\text{O}$
 $(A+96+18x)51,21 = 1800x$
 $(A+96+18x) \text{ g MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots (64+16x) \text{ g O}$
 $100 \text{ g MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots 71,54 \text{ g O}$
 $(A+96+18x)71,54 = 6400 + 1600x$
 $x = 7$, $A = 24 \text{ (Mg)}$
 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots 5p$

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 MgSO_4 126 g H_2O

1029,1 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ a g MgSO_4 b g H_2O

a = 502 g MgSO_4

b = 527,1 g H_2O 2x1p=2p

La 100°C:

50,2 g MgSO_4 100 g H_2O 150,2 g soluție saturată

502 g MgSO_4 d g H_2O e g soluție saturată

d = 1000 g H_2O în soluția saturată

e = 1502 g soluție saturată 2x1p=2p

1000 - 527,1 = 472,9 g H_2O în care se face dizolvarea

sau

1502 - 1029,1 = 472,9 g H_2O în care se face dizolvarea 1p

c) La 20°C:

1502 - 490,032 = 1011,968 g soluție saturată

Inițial $1029,1/246 = 4,183 \text{ mol } \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

$490,032/246 = 1,992 \text{ mol } \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ cristalizat la 20°C

$4,183 - 1,992 = 2,191 \text{ mol } \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dizolvat la 20°C

$2,191 \cdot 120 = 262,92 \text{ g } \text{MgSO}_4$ dizolvat la 20°C 4p

1011,968 g soluție saturată la 20°C conține: 262,92 g MgSO_4 ; 749,048 g H_2O

749,048 g H_2O 262,92 g MgSO_4

100 g H_2O S g 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