

OLIMPIADA DE CHIMIE 2021
Etapa a II-a
10 aprilie
Barem de evaluare și de notare
Clasa a IX-a

Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor!

Subiectul I **(35 de puncte)**

- A.** **20 puncte**
- a. %P = 6,55%P și %K = 8,29%K 2x1= 2 puncte
 b. Etichetare **NPK** : 35-0-0 3 puncte
 c. Amestecul de doi compuși este KH_2PO_4 și $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10 puncte
 d. Demonstrație prin calcul; nu este posibil 5 puncte
- B.** **15 puncte**
- a. 3 ecuații **4 puncte**
 $\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ 1 punct
 $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 1 punct
 $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 2 puncte
- b. 12,49% NaH_2PO_4 și 29,56% Na_2HPO_4 2x3p = 6puncte
 c. **Soluția S2 este o soluție tampon de pH** **5 puncte**
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{a_2} \times \frac{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{HPO}_4^-]} = 10^{-7,21} \times \frac{0,03}{0,06} = 3,1 \times 10^{-8}$ 3 puncte
2 puncte

Subiectul al II-lea **(40 de puncte)**

- A.** **20 puncte**
- a. $\frac{V_{\text{HCl}}}{V_{\text{HNO}_3}} = \frac{3 \times 36,5}{0,37 \times 1,19} \times \frac{0,65 \times 1,40}{1 \times 63} = 3,59$ 6 puncte
- b. **6 puncte**
 b1. $\text{Au} + 3\text{HNO}_3 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 puncte)
 b2. $\text{Au}^0 \rightarrow \text{Au}^{3+} + 3e^-$ proces de oxidare (1 punct)
 $\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + e^- \rightarrow \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ proces de reducere (1 punct)
 b3. $2\text{H}[\text{AuCl}_4] + 3\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Au}^0 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl}$ (2 puncte)
- c. Masa de HNO_3 necesar = 71,9523g HNO_3 pur 4 puncte
 110,6958 g soluție HNO_3 65% 1 punct
 $V_{\text{HNO}_3} = \frac{m}{\rho} = \frac{110,6958}{1,40} \cong 79 \text{ mL}$ 1 punct
 $V_{\text{HCl}} = 3,59 \times 79 \cong 284 \text{ mL}$ 1 punct
 Volumul de apă regală necesar = 363 mL 1 punct
- B.** **8 puncte**
- a. jumătatea diagonalei feței: $\frac{1}{2}(a\sqrt{2}) = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{407}{\sqrt{2}} = 287,8 \text{ pm}$ 2 puncte
- b. 12 vecini 2 puncte
- c. pentru rețeaua cu fețe centrate: 8 colțuri și 6 fețe centrate **4 puncte**
 $m = 3,271 \times 10^{-22} \text{ g}$ (2 puncte)
 densitatea: $\rho = 19,401 \text{ g/cm}^3$ (2 puncte)

- C. 7 puncte**
- a. NaCl; influența ionului comun (sărurile care au ion comun cu precipitatul determină micșorarea solubilității acestuia) 2 puncte
- b. $c = 0,037 \text{ mol/L}$ 1 punct
- c. scrierea ecuației reacției $\text{AgCl} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}[\text{AgCl}_2]$ 1 punct
masa de $\text{H}[\text{AgCl}_2]$ produs = 5,4g 1 punct
- d. $\text{AgCl} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ 1 punct
 $V_s = 0,36\text{L}$ 1 punct

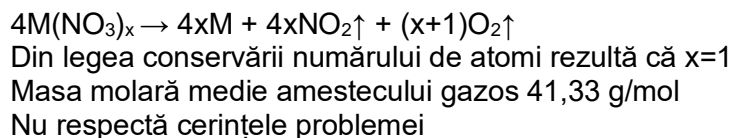
- D. 5 puncte**
- a. 8 1 punct
- b. 1 punct

1	2									3	4
5	6									7	8
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

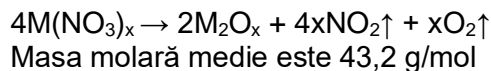
- c. 4, 8, 20 și 32 1 punct
- d. 0 1 punct
- e. 24 1 punct

Subiectul al III-lea (25 de puncte)

- a. **4 puncte**
- Cazul 1** 2 puncte



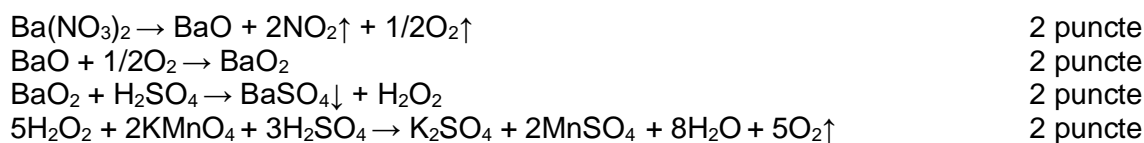
- Cazul 2** 2 puncte



- b. **3 puncte**
- Raționament 2 puncte
- Calcul $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 1 punct

- c. **1 punct**
- verde/verde-gălbui/galben-verzui

- d. 4 ecuații..... **8 puncte**



- e. 0,124 g O_2 6 puncte
- f. $7,75 \cdot 10^{-3}\text{L}$ soluție de KMnO_4 de concentrație 0,2 M 2 puncte
- g. $3,875 \cdot 10^{-3}\text{mol}$ $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 1 punct

Barem elaborat de:

Prof. univ. dr. Ion Ion – Universitatea Politehnica din București

Prof. Rodica Băruță – Colegiul Național "Horea Cloșca și Crișan" Alba Iulia

Prof. Lavinia Mureșan – Liceul Teoretic "Eugen Pora" Cluj Napoca

Prof. Carmen-Luiza Gheorghe – Seminarul Teologic Ortodox "Chesarie Episcopul" Buzău

Prof. Mariana Dejanu – Școala Gimnazială "Mihai Eminescu" Pitești

Prof. Cornelia Cerăceanu – Colegiul Național "Frații Buzești" Craiova

Prof. Aurelia Cezar – Colegiul Național "Mihai Eminescu" Constanța

Olimpiada de Chimie 2021 - etapa a II-a

Barem de evaluare și de notare

Clasa a IX-a