



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
CRAIOVA, 1-7 aprilie 2018
Ediția a LII-a

Proba teoretică
Clasa a IX -a
Barem de rezolvare și notare

La toate subiectele se va puncta corespunzător orice altă variantă de rezolvare corectă care respectă cerințele din enunț.

Subiectul I

(20 de puncte)

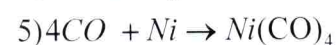
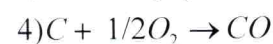
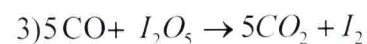
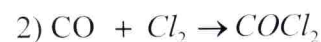
Nr.	A	B	C	D	E
1.				X	
2.					X
3.				X	
4.				X	
5.	X				
6.		X			
7.			X		
8.				X	
9.			X		
10.				X	

Subiectul al II-lea

(25 de puncte)

A.7 puncte

a. Substanța X este CO (1p)



5 x 1p = 5 p

b. $Ni(CO)_4$ este un compus molecular cu moleculă nepolară (1p)

B.6 puncte

1.KX este KI; KY este KCl; KZ este KF

3 substante x 1p = **3p**

2. 6 ecuații x 0,5 p = **3p**

	AgNO ₃	Pb(NO ₃) ₂	Hg(NO ₃) ₂
KI	AgNO ₃ + KI → → AgI↓ + KNO ₃	Pb(NO ₃) ₂ + 2KI → → PbI ₂ ↓ + 2KNO ₃	Hg(NO ₃) ₂ + 2KI → → HgI ₂ ↓ + 2KNO ₃
KCl	AgNO ₃ + KCl → → AgCl↓ + KNO ₃	Pb(NO ₃) ₂ + 2KCl → → PbCl ₂ ↓ + 2KNO ₃	—
KF	—	Pb(NO ₃) ₂ + 2KF → → PbF ₂ ↓ + 2KNO ₃	—

C.6 puncte

1. Justificare corectă (**1,5 p**)

2. Justificare corectă (**1,5 p**)

3. Justificare corectă (**1,5 p**)

4. Justificare corectă (**1,5 p**)

D.6 puncte

a. Calcularea raportului Q

$$Q = 0,147 \text{ L}^2/\text{mol}^2$$

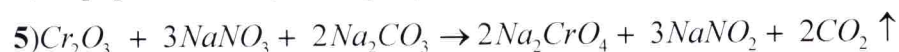
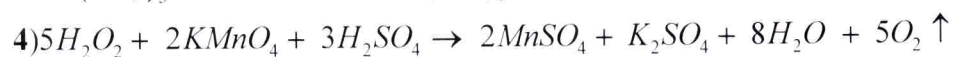
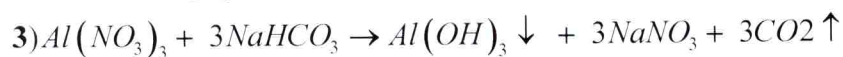
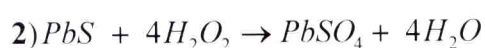
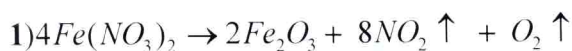
$Q < K_c \Rightarrow$ până la stabilirea echilibrului procesul se desfășoară spre dreapta. (**2p**)

b. 32,9 mol azot (**2p**)

c. $K_p = 0,43 \text{ (atm)}^{-2}$ (**2p**)

Subiectul al III-lea (30 de puncte)

A.8 puncte



13 substante x 0,5 p = **6,5 puncte**

Egalarea ecuațiilor- 5 ecuații x 0,3 p = **1,5 puncte**

B.22 puncte

a. $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ **2 p**

b. $\rho = 2,038 \text{ g/L}$ **1,5 p**

c. $\mu = 45,66 \text{ g/mol}$ **1p**

d. $\mu_{\text{SO}_2} = 64 \text{ g/mol}$ **1p**

e. Determinarea prin calcul a formulelor moleculare A, B, D și X

Compusul	X	A	B	D
Formula	SOCl ₂	SCl ₂	SO ₂	PCl ₅
	1,5 p	1,5 p	1,5 p	1,5 p

f.

Compusul	C	E	F
Formula	SO ₃	POCl ₃	P ₂ O ₅ sau P ₄ O ₁₀
	0,5 p	0,5 p	0,5 p

g.

- 1) $MgCl_2 \cdot 6H_2O + 6SOCl_2 \rightarrow MgCl_2 + 6SO_2 \uparrow + 12HCl \uparrow$
- 2) $SCl_2 + SO_3 \rightarrow SO_2 + SOCl_2$
- 3) $PCl_5 + SO_2 \rightarrow SOCl_2 + POCl_3$
- 4) $P_2O_5 + 3PCl_5 \rightarrow 5POCl_3$
- 5) $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$
- 6) $PCl_5 + 4H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 5HCl$
- 7) $HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$
- 8) $AgCl + 2NH_3 \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl$
- 9) $AgCl + HCl \rightarrow H[AgCl_2]$
- 10) $HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O$
- 11) $H_3PO_4 + 3AgNO_3 + 3NaOH \rightarrow Ag_3PO_4 \downarrow + 3NaNO_3 + 3H_2O$
- 12) $Ag_3PO_4 + 3HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + 3AgNO_3$

12 ecuații x0,75 p = **9 p**

Subiectul al IV-lea

(25 de puncte)

1.

a. 32,0925

1 p

b. Explicarea privind solubilitatea sulfului în sulfură de carbon și insolubilitatea în apă.

2 p

2.

a. În ionul sulfură -2; în ionul tiosulfat +5 și -1; în sulfid +4.

4x0,5 p=2 p

b. ionul sulfură are numai caracter reducător.

1 p

3. Determinarea concentrației celor trei ioni (S^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, SO_3^{2-}) aflați într-un amestec apos se poate face prin titrare redox în diferite condiții.

Analiza I

a. $S^{2-} + Zn^{2+} \rightarrow ZnS \downarrow$

1p

$2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

2p

b. $S_2O_3^{2-}$

1p

c. Moli iod = $5,2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,01 = 5,2 \cdot 10^{-5}$ mol

Moli tiosulfat = $10,4 \cdot 10^{-5}$ mol în 20 mL soluție diluată

Moli tiosulfat = $26 \cdot 10^{-5}$ mol în 20 mL soluție inițială

Concentrația tiosulfat = $26 \cdot 10^{-5} \cdot 112 \cdot 50 = 1,456$ g/L

2p

Analiza II

a. $2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

$SO_3^{2-} + I_2 + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2I^- + 2H^+$

2p

b. SO_3^{2-} , ionul $S_2O_3^{2-}$ a fost determinat în analiza 1.

1p

c.

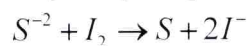
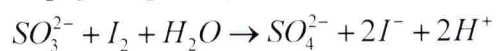
Moli SO_3^{2-} în 20 mL soluție inițială = $42,95 \cdot 10^{-5}$ mol

Concentrația sulfid = $42,95 \cdot 10^{-5} \cdot 80 \cdot 50 = 1,718$ g/L

4 p

Analiza III

a.



2p

b. S^{-2} , ionii $S_2O_3^{2-}$, SO_3^{2-} s-au determinat în analizele 1 și 2 .

1p

c.

Moli S^{-2} din 10 mL soluție inițială = $11,725 \cdot 10^{-5}$ mol

Concentrația sulfură = $11,725 \cdot 10^{-5} \cdot 32 \cdot 100 = 0,3752$ g/L

3p

Baremul a fost elaborat de:

1. Prof.dr. Ion Ion -Universitatea „Politehnica” din București

2. Prof. Gheorghe Costel-Colegiul Național „Vlaicu Vodă”, Curtea de Argeș

3. Prof. Fântână Dorina- Colegiul Național Militar „Ștefan cel Mare”, Câmpulung Moldovenesc

4. Prof. Răcășanu Rodica - Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Moreni

5. Prof. Guceanu Constantin- Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Botoșani