



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
PIATRA-NEAMȚ
31.03. – 06.04. 2013

Barem de evaluare și de notare
Proba practică
Clasa a IX-a

Subiectul A **(45 de puncte)**

Tabelul 1. Rezultatele obținute în urma identificării:

Nr. probă	1	2	3	4	5	Punctaj
Reactiv						
KI	X	AgI ↓ precipitat galben pal	X	X	PbI₂ ↓ precipitat galben auriu solubil în exces de KI parțial PbI ₂ ↓ trece în [PbI ₄] ²⁻	17 puncte
NH₃	X	Ag₂O Precipitat alb murdar – până la brun negricios	Zn(OH)₂ ↓ precipitat alb gelatinos	Mn(OH)₂ ↓ Precipitat alb-roz gelatinos	Pb(OH)₂ ↓ pp. alb pulverulent	
NH₃ conc.	X sau precipitat alb	soluție incoloră precipitatul se dizolvă sub formă de [Ag(NH ₃) ₂] ⁺	soluție incoloră precipitatul se dizolvă sub formă de [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	MnO₂ precipitat brun	X eventual o creștere a cantității de precipitat	
Na₂S	X	Ag₂S ↓ precipitat negru	Zn(OH)₂ ↓ și ZnS precipitat alb gelatinos / alb pulverulent	MnS ↓ precipitat roz carne	PbS ↓ precipitat negru	
K₂CrO₄	X	Ag₂CrO₄ ↓ precipitat roșu cărămiziu	X	X	PbCrO₄ ↓ pp. galben auriu	
Cationul identificat	Ca²⁺	Ag⁺	Zn²⁺	Mn²⁺	Pb²⁺	5 puncte

Tabelul 2

Nr. crt .	Cationul identificat	Reactivul	Reacții	Punctaj
1	Ca^{2+}	KI	X	1 punct
		NH_3	X	
		NH_3 conc.	X	
		Na_2S	X	
		K_2CrO_4	X	
2	Ag^+	KI	$\text{Ag}^+ + \text{KI} \rightarrow \text{AgI} \downarrow + \text{K}^+$	6 puncte
		NH_3	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HO}^- + \text{NH}_4^+$ $2 \text{Ag}^+ + 2 \text{HO}^- \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$	
		NH_3 conc.	$\text{Ag}_2\text{O} \downarrow + 2 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	
		Na_2S	$2 \text{Ag}^+ + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} \downarrow + 2 \text{Na}^+$	
		K_2CrO_4	$2 \text{Ag}^+ + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow + 2 \text{K}^+$	
3	Zn^{2+}	KI	X	6,4 puncte
		NH_3	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HO}^- + \text{NH}_4^+$ $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$	
		NH_3 conc.	$\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 4 \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2 \text{HO}^-$	
		Na_2S	$\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{HO}^-$ $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{HO}^-$ $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{ZnS}$	
		K_2CrO_4	X	
4	Mn^{2+}	KI	X	4,4 puncte
		NH_3	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$ $\text{Mn}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow$	
		NH_3 conc.	$\text{MnO}_2 + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2 \text{HO}^-$ $\text{O}_2 + 4 \text{e}^- + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4 \text{HO}^-$ $2 \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MnO}_2 \downarrow + 2 \text{H}_2\text{O}$	
		Na_2S	$\text{Mn}^{2+} + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{MnS} \downarrow + 2 \text{Na}^+$	
		K_2CrO_4	X	
5	Pb^{2+}	KI	$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow + 2 \text{K}^+$ $\text{PbI}_2 \downarrow + 2 \text{KI} \rightleftharpoons \text{PbI}_4^{2-} + 2 \text{K}^+$	5,2 puncte
		NH_3	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$ $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow$	
		NH_3 conc.	X	
		Na_2S	$\text{Pb}^{2+} + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{PbS} \downarrow + 2 \text{Na}^+$	
		K_2CrO_4	$\text{Pb}^{2+} + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{PbCrO}_4 \downarrow + 2 \text{K}^+$	

Subiectul B**(55 de puncte)****Tabelul 3**

Punctul a				
Ecuatiile reacțiilor chimice relevante	$\text{KMnO}_4 + 3 \text{Fe(OH)}_2 \downarrow + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + 3 \text{Fe(OH)}_3 \downarrow + \text{KOH}$ $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10 \text{CO}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{MnSO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$			
Punctaj	5 puncte + 10 puncte			
Rezultate	V₁ (mL)	V₂ (mL)	$\bar{V} = \frac{V_1 + V_2}{2}$ (mL)	m_{H₂C₂O₄} (g)
	7,1±0,1	7,1±0,1	7,1±0,1	0,0315÷0,0324
Punctaj	7 puncte	7 puncte	1 punct	10 puncte
Punctul b				
Ecuatiile reacțiilor chimice relevante	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHC}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaHC}_2\text{O}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$			
Punctaj	10 puncte			
Rezultate	V_{NaOH} (mL)			
	4,83÷4,96			
Punctaj	5 puncte			