MINISTERUL EDUCAŢIEI NAȚIONALE
OLIMPIADA NAŢIONALĂ 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 obţinute în urma identificării:

Nr. probă / Reactiv	1	2	3	4	5	Punctaj
KI	**X**	**AgI ↓** precipitat galben pal	**X**	**X**	**PbI_2 ↓** precipitat galben auriu solubil în exces de KI parţial PbI_2 ↓ trece în $[PbI_4]^{2-}$	**17 puncte**
NH_3	**X**	**Ag_2O** 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	
NH_3 conc.	**X** sau precipitat alb	soluţie incoloră precipitatul se dizolvă sub formă de $[Ag(NH_3)_2]^+$	soluţie incoloră precipitatul se dizolvă sub formă de $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$	**MnO_2** precipitat brun	**X** eventual o creştere a cantităţii de precipitat	
Na_2S	**X**	**Ag_2S ↓** precipitat negru	**$Zn(OH)_2$ ↓** şi **ZnS** precipitat alb gelatinos / alb pulverulent	**MnS ↓** precipitat roz carne	**PbS ↓** precipitat negru	
K_2CrO_4	**X**	**Ag_2CrO_4 ↓** precipitat roşu cărămiziu	**X**	**X**	**$PbCrO_4$ ↓** pp. galben auriu	
Cationul identificat	**Ca^{2+}**	**Ag^+**	**Zn^{2+}**	**Mn^{2+}**	**Pb^{2+}**	**5 puncte**

Tabelul 2

Nr. crt.	Cationul identificat	Reactivul	Reacţii	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	$Ag^+ + KI \rightarrow AgI\downarrow + K^+$	6 puncte
		NH_3	$NH_3 + H_2O \leftrightarrows HO^- + NH_4^+$ $2\ Ag^+ + 2\ HO^- \rightarrow Ag_2O\downarrow + H_2O$	
		$NH_{3\ conc.}$	$Ag_2O\downarrow + 2\ NH_3 + H_2O \rightarrow 2\ [Ag(NH_3)_2]OH$	
		Na_2S	$2\ Ag^+ + Na_2S \rightarrow Ag_2S\downarrow + 2\ Na^+$	
		K_2CrO_4	$2\ Ag^+ + K_2CrO_4 \rightarrow Ag_2CrO_4\downarrow + 2\ K^+$	
3	Zn^{2+}	KI	X	6,4 puncte
		NH_3	$NH_3 + H_2O \leftrightarrows HO^- + NH_4^+$ $Zn^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow$	
		$NH_{3\ conc.}$	$Zn(OH)_2\downarrow + 4\ NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_4]^{2+} + 2\ HO^-$	
		Na_2S	$S^{2-} + H_2O \leftrightarrows HS^- + HO^-$ $HS^- + H_2O \leftrightarrows H_2S\uparrow + HO^-$ $Zn^{2+} + 2\ OH^- \leftrightarrows Zn(OH)_2\downarrow$ $Zn^{2+} + S^{2-} \leftrightarrows ZnS$	
		K_2CrO_4	X	
4	Mn^{2+}	KI	X	4,4 puncte
		NH_3	$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + HO^-$ $Mn^{2+} + 2\ HO^- \rightarrow Mn(OH)_2\downarrow$	
		$NH_{3\ conc.}$	$MnO_2 + 2\ e^- + 2\ H_2O \leftrightarrows Mn(OH)_2\downarrow + 2\ HO^-$ $O_2 + 4\ e^- + 2\ H_2O \leftrightarrows 4\ HO^-$ $2\ Mn(OH)_2\downarrow + O_2 \rightarrow 2\ MnO_2\downarrow + 2\ H_2O$	
		Na_2S	$Mn^{2+} + Na_2S \rightarrow MnS\downarrow + 2\ Na^+$	
		K_2CrO_4	X	
5	Pb^{2+}	KI	$Pb^{2+} + 2\ KI \rightarrow PbI_2\downarrow + 2\ K^+$ $PbI_2\downarrow + 2\ KI \rightleftarrows PbI_4^{2-} + 2\ K^+$	5,2 puncte
		NH_3	$NH_3 + H_2O \leftrightarrows NH_4^+ + HO^-$ $Pb^{2+} + 2\ HO^- \rightleftarrows Pb(OH)_2\downarrow$	
		$NH_{3\ conc.}$	X	
		Na_2S	$Pb^{2+} + Na_2S \rightarrow PbS\downarrow + 2\ Na^+$	
		K_2CrO_4	$Pb^{2+} + K_2CrO_4 \rightarrow PbCrO_4\downarrow + 2\ K^+$	

Subiectul B_____ _____(55 de puncte)

Tabelul 3

<table>
<tr><th colspan="5">Punctul a</th></tr>
<tr><td>Ecuațiile reacțiilor chimice relevante</td><td colspan="4">$KMnO_4 + 3\ Fe(OH)_2 \downarrow + 2\ H_2O \rightarrow MnO_2 + 3\ Fe(OH)_3 \downarrow + KOH$

$2\ KMnO_4 + 5\ H_2C_2O_4 + 3\ H_2SO_4 \rightarrow 10\ CO_2 \uparrow + K_2SO_4 + 2\ MnSO_4 + 8\ H_2O$</td></tr>
<tr><td>Punctaj</td><td colspan="4">5 puncte + 10 puncte</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rezultate</td><td>V_1 (mL)</td><td>V_2 (mL)</td><td>$\overline{V} = \frac{V_1 + V_2}{2}$ (mL)</td><td>$m_{H_2C_2O_4}$ (g)</td></tr>
<tr><td>7,1±0,1</td><td>7,1±0,1</td><td>7,1±0,1</td><td>0,0315÷0,0324</td></tr>
<tr><td>Punctaj</td><td>7 puncte</td><td>7 puncte</td><td>1 punct</td><td>10 puncte</td></tr>
<tr><th colspan="5">Punctul b</th></tr>
<tr><td>Ecuațiile reacțiilor chimice relevante</td><td colspan="4">$H_2C_2O_4 + NaOH \rightarrow NaHC_2O_4 + H_2O$

$NaHC_2O_4 + NaOH \rightarrow Na_2C_2O_4 + H_2O$</td></tr>
<tr><td>Punctaj</td><td colspan="4">10 puncte</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rezultate</td><td colspan="4">V_{NaOH} (mL)</td></tr>
<tr><td colspan="4">4,83÷4,96</td></tr>
<tr><td>Punctaj</td><td colspan="4">5 puncte</td></tr>
</table>