



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE

DEVA, 2-7 aprilie 2023

Ediția a LVI-a

Barem de evaluare și de notare

Proba practică

Clasa a VIII –a

Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.

Subiectul I (75 de puncte)

Tabelul 1.....25 de puncte

35 x 0,5 puncte = 17,5 puncte (căsuțe)

5x 1,5 puncte = 7,5 puncte (cationii)

Tabelul 2.....50 de puncte

25 ecuații x 2 puncte = 50 puncte

Subiectul al II-lea (25 de puncte)

4 ecuații x 2 puncte = 8 puncte

Calculul stoichiometric - 4 puncte:

- Raționament - 3 puncte
- Calcule - 1 punct

Filtrat 5 puncte

- Anioni: 2 x 1 punct = 2 puncte
- Cationi: 3 x 1 punct = 3 puncte

Precipitat - 1 punct

Operația de filtrare:

- Total - 7 puncte
- Parțial - 4 puncte
- Obținerea precipitatului dar nu s-a efectuat filtrarea - 2 puncte
- Nu s-a obținut precipitat - 0 puncte

Tabelul 1. Rezultatele obținute în urma identificării:

Nr. eprubetă Reactiv	1	2	3	4	5
HCl	X	X	PbCl₂ ↓ pp. alb pulverulent	X	AgCl ↓ pp. alb cu aspect de cazeină
HCl exces	X	X	X	X	Se dizolvă, parțial, în excesul de reactiv cu formare de AgCl ₂ ⁻
H₂SO₄	X	CaSO₄·2H₂O ↓ pp. alb cristalin	PbSO₄ ↓ pp. alb pulverulent	X	X
NH₃	Zn(OH)₂ ↓ pp. alb gelatinos	X	Pb(OH)₂ ↓ pp. alb pulverulent	Precipită Mn(OH) ₂ care se oxidează la H ₂ MnO ₃ (MnO ₂ ·H ₂ O) cu O ₂ atmosferic (colorarea pp)	Ag₂O ↓ pp brun-negru
NH₃ exces	Se dizolvă în excesul de reactiv cu formare de [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺ Sol. incoloră	X	X	X	Se dizolvă în exces de reactiv cu formare de [Ag(NH ₃) ₂] ⁺ sol. incoloră
NaOH	Zn(OH)₂ ↓ pp. alb gelatinos	Ca(OH)₂ ↓ pp. alb pulverulent	Pb(OH)₂ ↓ pp. alb pulverulent	Precipită Mn(OH) ₂ care se oxidează la H ₂ MnO ₃ (MnO ₂ ·H ₂ O) cu O ₂ atmosferic (colorarea pp)	Ag₂O ↓ pp brun-negru
NaOH exces	Se dizolvă în excesul de reactiv cu formare de [Zn(OH) ₄] ²⁻ Sol. incoloră	X	Se dizolvă în exces de reactiv cu formare de [Pb(OH) ₄] ²⁻ sol. incoloră	X	X
Cationul identificat	Zn²⁺	Ca²⁺	Pb²⁺	Mn²⁺	Ag⁺

Tabelul 2. Ecuatiile reacțiilor chimice.

Nr. crt.	Cationul identificat	Reactivul	Reacții
1	Zn^{2+}	HCl	X
		HCl _{exces}	X
		H ₂ SO ₄	X
		NH ₃	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$ $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \text{Zn(OH)}_2\downarrow$
		NH ₃ exces	$\text{Zn(OH)}_2\downarrow + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn(NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{HO}^-$
		NaOH	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{HO}^- \rightarrow \text{Zn(OH)}_2\downarrow$
		NaOH _{exces}	$\text{Zn(OH)}_2\downarrow + 2 \text{HO}^- \rightarrow [\text{Zn(OH)}_4]^{2-}$
2	Ca^{2+}	HCl	X
		HCl _{exces}	X
		H ₂ SO ₄	$\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}\downarrow$
		NH ₃	X
		NH ₃ exces	X
		NaOH	$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\downarrow$
		NaOH _{exces}	X
3	Pb^{2+}	HCl	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{PbCl}_2\downarrow$
		HCl _{exces}	X
		H ₂ SO ₄	$\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4\downarrow$
		NH ₃	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{HO}^- \rightarrow \text{Pb(OH)}_2\downarrow$
		NH ₃ exces	X
		NaOH	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{HO}^- \rightarrow \text{Pb(OH)}_2\downarrow$
		NaOH _{exces}	$\text{Pb(OH)}_2\downarrow + 2\text{HO}^- \rightarrow [\text{Pb(OH)}_4]^{2-}$
4	Mn^{2+}	HCl	X
		HCl _{exces}	X
		H ₂ SO ₄	X
		NH ₃	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$ $\text{Mn}^{2+} + 2\text{HO}^- \rightarrow \text{Mn(OH)}_2\downarrow$; $\text{Mn(OH)}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{MnO}_3$
		NH ₃ exces	X
		NaOH	$\text{Mn}^{2+} + 2\text{HO}^- \rightarrow \text{Mn(OH)}_2\downarrow$; $\text{Mn(OH)}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{MnO}_3$
		NaOH _{exces}	X

5	Ag ⁺	HCl	Ag ⁺ + Cl ⁻ → AgCl↓;
		HCl _{exces}	AgCl↓ + Cl ⁻ → AgCl ₂ ⁻
		H ₂ SO ₄	X
		NH ₃	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$ $\text{Ag}^+ + \text{HO}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{OH})\downarrow; 2 \text{Ag}(\text{OH})\downarrow \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
		NH ₃ _{exces}	Ag ₂ O↓ + 2 NH ₃ + 2 NH ₄ ⁺ → 2 [Ag(NH ₃) ₂] ⁺ + H ₂ O
		NaOH	Ag ⁺ + HO ⁻ → Ag(OH)↓; 2 Ag(OH) ↓ → Ag ₂ O↓ + H ₂ O
		NaOH _{exces}	X

Tabelul 3

Ecuatia/ ecuațiile reacțiilor chimice ce au loc după dizolvare și adăugare de soluții de HCl și apoi NH ₃	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbCl}_2\downarrow + 2\text{H}_3\text{O}^+$ $\text{Ag}^+ + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{H}_3\text{O}^+$ $\text{PbCl}_2\downarrow + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{AgCl}\downarrow + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$	
Calculule	Masa de precipitat Pb(OH) ₂ m _{pp} = 0,7280g	
Operația de separare	Soluția conține următorii anioni: NO ₃ ⁻ , Cl ⁻	Precipitatul este alcătuit din: Pb(OH) ₂
	Soluția conține următorii cationi: H ₃ O ⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺ , NH ₄ ⁺	
	S-a realizat operația de separare cantitativ	
	S-a realizat operația de separare, dar a rămas precipitat in paharul Berzelius	
	S-a realizat precipitarea, dar nu s-a realizat operația de separare	
	Nu s-a realizat precipitarea	