

ROZWIĄZANIA ZADAŃ I SCHEMAT OCENIANIA

Numer zadania		Przewidywana odpowiedź	Punktacja	
			za czynność	sumarycznie
1	A	Równania reakcji: I. $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{KOH} \longrightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3 \text{KNO}_3$ II. $2 \text{Cr}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$ III. $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3 \text{KOH} \longrightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$	1 p. 1 p. 1 p.	5 p.
		Wzór związku — $\text{Cr}(\text{OH})_3$	0,5 p.	
		Nazwa związku — wodorotlenek chromu(III)	0,5 p.	
	B	Związek ten ma właściwości amfoteryczne	1 p.	
2		Równanie reakcji I: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}_2 + 10 \text{NaOH} \longrightarrow 2 \text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3 \text{Na}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} \text{Cr}^{3+} \longrightarrow \overset{\text{VI}}{\text{Cr}} + 3 \text{e}^- \quad \cdot 1 \\ \overset{-\text{I}}{\text{O}} + \text{e}^- \longrightarrow \overset{-\text{II}}{\text{O}} \quad \cdot 3 \end{array}$	2 p. 2 · 1p.	8 p.
		Równanie reakcji II: $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3 \text{H}_2\text{O}_2 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 3 \text{O}_2 \uparrow + 7 \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} \overset{\text{VI}}{\text{Cr}} + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}^{3+} \quad \cdot 2 \\ 2 \overset{-\text{I}}{\text{O}} \longrightarrow \overset{0}{\text{O}_2} + 2 \text{e}^- \quad \cdot 3 \end{array}$	2 p. 2 · 1p.	
3	A	Równanie reakcji: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{T} \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 \uparrow + 4 \text{H}_2\text{O} \uparrow$	1 p.	6 p.
	B	Obliczenia: Obliczenie liczby moli $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, jaka znajduje się w 12,6 g tego związku (0,05 mola)	2 p.	
		Obliczenie liczby moli wydzielających się produktów gazowych (0,25 mola gazów)	1 p.	
		Obliczenie objętości produktów gazowych (wg prawa Clapeyrona) (13,8 dm ³)	2 p.	
4	A	Równania reakcji:		14 p.
		1. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$	1 p.	
		2. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{NH}_3 + 6 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	1 p.	
		3. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}_2 + 10 \text{KOH} \longrightarrow 2 \text{K}_2\text{CrO}_4 + 3 \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} \text{Cr}^{3+} \longrightarrow \overset{\text{VI}}{\text{Cr}} + 3 \text{e}^- \quad \cdot 1 \\ \overset{-\text{I}}{\text{O}} + \text{e}^- \longrightarrow \overset{-\text{II}}{\text{O}} \quad \cdot 3 \end{array}$	2 p. 2 · 1 p.	
		4. $2 \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	1 p.	
		5. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{KOH} \longrightarrow 2 \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	1 p.	
		6. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6 \text{FeSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} \overset{\text{VI}}{\text{Cr}} + 3 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}^{3+} \quad \cdot 1 \\ \text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \quad \cdot 3 \end{array}$	2 p. 2 · 1 p.	

Numer zadania		Przewidywana odpowiedź	Punktacja	
			za czynność	sumarycznie
4	B	A — siarczan(VI) chromu(III) B — wodorotlenek chromu(III) X — chromian(VI) potasu Y — dichromian(VI) potasu	4 · 0,5 p.	
5		Równanie reakcji I: $\text{MnSO}_4 + 2 \text{KOH} \longrightarrow \text{Mn(OH)}_2 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$	1 p.	3 p.
		Równanie reakcji II: $\text{Mn(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{MnO}_2 \downarrow + 2 \text{H}_2\text{O}$	2 p.	
6	A	Równanie reakcji: $2 \text{KMnO}_4 + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 + 10 \text{KI} \longrightarrow 2 \text{MnSO}_4 + 6 \text{K}_2\text{SO}_4 + 5 \text{I}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} \overset{\text{VII}}{\text{Mn}} + 5 \text{e}^- \longrightarrow \overset{0}{\text{Mn}}^{2+} \quad \cdot 2 \\ 2 \text{I}^- \longrightarrow \overset{0}{\text{I}}_2 + 2 \text{e}^- \quad \cdot 5 \end{array}$	1 p. 2 · 1p.	6 p.
	B	Równanie reakcji: $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{KNO}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2 \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5 \text{KNO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} \overset{\text{VII}}{\text{Mn}} + 5 \text{e}^- \longrightarrow \overset{0}{\text{Mn}}^{2+} \quad \cdot 2 \\ \overset{\text{III}}{\text{N}} \longrightarrow \overset{\text{V}}{\text{N}} + 2 \text{e}^- \quad \cdot 5 \end{array}$	1 p. 2 · 1p.	
7	A	Równanie reakcji: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + 2 \text{H}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	1 p. 1 p.	5 p.
	B	Na sączku pozostała metaliczna miedź. W roztworze znajdowały się: siarczan(VI) miedzi(II) CuSO_4 (otrzymany w reakcji) oraz kwas siarkowy(VI) H_2SO_4 (użyty w nadmiarze)	1 p. 2 p.	
8	A	Równania reakcji:		15 p.
		1. $3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}_3 \longrightarrow 3 \text{Cu(NO}_3)_2 + 2 \text{NO} \uparrow + 4 \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} \overset{0}{\text{Cu}} \longrightarrow \overset{+2}{\text{Cu}}^{2+} + 2 \text{e}^- \quad \cdot 3 \\ \overset{\text{V}}{\text{N}} + 3 \text{e}^- \longrightarrow \overset{\text{II}}{\text{N}} \quad \cdot 2 \end{array}$	2 p. 2 · 1 p.	
		2. $\text{Cu(NO}_3)_2 + 2 \text{NaOH} \longrightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2 \text{NaNO}_3$	1 p.	
		3. $\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{T} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	1 p.	
		4. $\text{Cu(OH)}_2 + 2 \text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2[\text{Cu(OH)}_4]$	2 p.	
		5. $\text{Cu(OH)}_2 + 4 \text{NH}_3 \longrightarrow [\text{Cu(NH}_3)_4](\text{OH})_2$	2 p.	
		6. $\text{Cu(OH)}_2 + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{CuCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	1 p.	
	B	Nazwy związków: X — azotan(V) miedzi(II) Z — tetrahydroksomiedzian(II) sodu T — wodorotlenek tetraaminamiedzi(II) W — chlorek miedzi(II)	0,5 p. 1 p. 1 p. 0,5 p.	
	C	Barwa związków: X — niebieski T — szafirowy (granatowy)	2 · 0,5 p.	

Numer zadania	Przewidywana odpowiedź	Punktacja	
		za czynność	sumarycznie
9	Równanie reakcji I: $\text{FeCl}_2 + 2 \text{NaOH} \longrightarrow \text{Fe(OH)}_2 \downarrow + 2 \text{NaCl}$	1 p.	3 p.
	Równanie reakcji II: $2 \text{Fe(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Fe(OH)}_3 \downarrow$	2 p.	
10	Płytką była wykonana z cynku	1 p.	4 p.
	Obliczenia: <ul style="list-style-type: none"> • Jeżeli płytka byłaby wykonana z metalu, który przechodzi do roztworu w postaci kationów M^+, wówczas 3,3 g srebra spowodowałyby przejście do roztworu 1 g metalu o masie molowej $M = 33 \text{ g/mol}$ (nie ma takiego metalu) • Natomiast, jeżeli płytka byłaby wykonana z metalu, który przechodzi do roztworu w postaci kationów M^{2+}, wówczas 3,3 g srebra spowodowałyby przejście do roztworu 1 g metalu o masie molowej $M = 65 \text{ g/mol}$. Metalem o takiej masie molowej jest cynk 	3 p.	