

ROZWIĄZANIA ZADAŃ I SCHEMAT OCENIANIA

Numer zadania		Przewidywana odpowiedź	Punktacja	
			za czynność	sumarycznie
1	A	$\text{NH}_4^+, \text{H}_3\text{O}^+$	$2 \cdot 0,5 \text{ p.}$	5 p.
	B	$\text{OH}^-, \text{NO}_3^-, \text{CO}_3^{2-}$	$3 \cdot 0,5 \text{ p.}$	
	C	$\text{HNO}_3, \text{HCO}_3^-, \text{NH}_3$	$3 \cdot 0,5 \text{ p.}$	
	D	OH^-, NH_3	$2 \cdot 0,5 \text{ p.}$	
2	Równanie I: HNO_3 i NO_3^- oraz H_2O i H_3O^+		$2 \cdot 1 \text{ p.}$	6 p.
	Równanie II: H_2O i OH^- oraz NH_3 i NH_4^+		$2 \cdot 1 \text{ p.}$	
	Równanie III: H_2O i OH^- oraz SO_3^{2-} i HSO_3^-		$2 \cdot 1 \text{ p.}$	
3	Obliczenia: obliczenie stopnia dysocjacji ($\alpha = 0,042$)		2 p.	5 p.
	obliczenie stężenia jonów OH^- ($c_{\text{OH}^-} = 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$)		1 p.	
	obliczenie pOH ($\text{pOH} = 3,38$)		1 p.	
	obliczenie pH ($\text{pH} = 10,62$)		1 p.	
4	Obliczenia: obliczenie stężenia jonów wodorowych ($\text{pH} = 2 \Rightarrow c_{\text{H}^+} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$)		1 p.	3 p.
	obliczenie stopnia dysocjacji ($\alpha = 10 \%$)		2 p.	
5	Obliczenia: obliczenie stężenia jonów H^+ w roztworze HNO_3 o $\text{pH} = 2$ ($[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$)		1 p.	8 p.
	obliczenie liczby moli jonów H^+ w 100 cm^3 roztworu HNO_3 ($n_{\text{H}^+} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mola jonów H}^+$)		1 p.	
	obliczenie stężenia jonów H^+ w roztworze HNO_3 o $\text{pH} = 3$ ($[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$)		1 p.	
	obliczenie liczby moli jonów H^+ w 200 cm^3 roztworu HNO_3 ($n_{\text{H}^+} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mola jonów H}^+$)		1 p.	
	obliczenie sumarycznej liczby jonów H^+ w otrzymanym roztworze ($n_{\text{H}^+} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mola jonów H}^+$)		1 p.	
	obliczenie końcowej objętości roztworu ($V = 0,3 \text{ dm}^3$)		1 p.	
	obliczenie końcowego stężenia jonów H^+ w roztworze ($[\text{H}^+] = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$)		1 p.	
	obliczenie pH roztworu ($\text{pH} = 2,4$)		1 p.	
6	Obliczenia: obliczenie liczby moli jonów H^+ w 25 cm^3 0,5-molowego roztworu H_2SO_4 ($n_{\text{H}^+} = 0,025 \text{ mola jonów H}^+$)		2 p.	4 p.
	obliczenie liczby moli jonów OH^- potrzebnych do zobojętnienia jonów H^+ ($n_{\text{OH}^-} = 0,025 \text{ mola jonów OH}^-$)		1 p.	
	obliczenie objętości 0,7-molowego roztworu NaOH , w którym znajduje się 0,025 mola jonów OH^- ($V = 35,7 \text{ cm}^3$)		1 p.	

Numer zadania		Przewidywana odpowiedź	Punktacja			
			za czynność	sumarycznie		
7	A	Równania reakcji: Probówka I: $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{OH}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$	2 · 1 p.	7 p.		
		Probówka II: $3 \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6 \text{H}_2\text{O}$ $3 \text{Ca}^{2+} + 6 \text{OH}^- + 6 \text{H}^+ + 2 \text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6 \text{H}_2\text{O}$	2 · 1 p.			
		Probówka III: $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2 \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2 \text{H}_2\text{O}$	2 · 1 p.			
	B	W probówce I przebiega tylko reakcja, którą można zapisać równaniem $\text{OH}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$	1 p.			
8	A	Równania reakcji: Probówka I: $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$	2 · 1 p.			
		Probówka II: $\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$	2 · 1 p.			
		Probówka III: $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2 \text{HCl}$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$	2 · 1 p.			
		Probówka IV: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NaI} \longrightarrow \text{PbI}_2 \downarrow + 2 \text{NaNO}_3$ $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{I}^- \longrightarrow \text{PbI}_2 \downarrow$	2 · 1 p.			
		Wzory i barwy osadów			4 · 0,5 p.	
	Probówka	I	II	III		IV
	Wzór	AgCl	Cu(OH) ₂	BaSO ₄		PbI ₂
	Barwa osadu	biały	niebieski	biały		żółty
9	A	$\text{AgNO}_3 + \text{NaBr} \longrightarrow \text{AgBr} \downarrow + \text{NaNO}_3$	1 p.	4 p.		
	B	Obliczenia: Obliczenie liczby moli AgNO ₃ w 250 cm ³ 0,8-molowego roztworu tej soli ($n_{\text{AgNO}_3} = 0,2$ mola AgNO ₃)	1 p.			
		Obliczenie masy osadu ($m_{\text{AgBr}} = 37,6$ g)	2 p.			
10	A	Równania reakcji: Probówka I: $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2 \text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu} + 4 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_2 \uparrow + 2 \text{H}_2\text{O}$	2 p. 1 p.			

Numer zadania		Przewidywana odpowiedź	Punktacja	
			za czynność	sumarycznie
10	A	Probówka II: $2 \text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ $\text{OH}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ lub $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{OH}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$	2 · 1 p.	14 p.
		Probówka III: $\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{MgCO}_3 + 2 \text{H}^+ \longrightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	2 · 1 p.	
		Probówka IV: $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ $\text{S}^{2-} + 2 \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{S} \uparrow$	2 · 1 p.	
	B	Gaz wydziela się w probówkach: I, III i IV. (w przypadku wskazania tylko dwóch prawidłowych probówek) (w przypadku wskazania tylko jednej prawidłowej probówki)	2 p. (1 p.) (0,5 p.)	
	C	Obliczenia: obliczenie masy czystego MgCO_3 ($m = 3,6 \text{ g}$)	1 p.	
		obliczenie objętości CO_2 , jaka wydzieli się z rozkładu 3,6 g MgCO_3 ($V = 0,96 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2$)	2 p.	
11	A	Papierek wskaźnikowy przyjmie czerwoną barwę we wszystkich roztworach	1 p.	10 p.
	B	Równania reakcji: Probówka I $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$	2 · 1 p.	
		Probówka II: $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NaOH} \longrightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 2 \text{NaNO}_3$ $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{OH}^- \longrightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$	2 · 1 p.	
		Probówka III: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	2 · 1 p.	
	C	W roztworze w probówce I znajdują się jony: Na^+ i NO_3^-	2 · 0,5 p.	
		W wyniku reakcji zachodzącej w probówce II zostały usunięte jony: Zn^{2+} i OH^-	2 · 0,5 p.	
		W reakcji zachodzącej w probówce III brały udział jony: NH_4^+ i OH^-	2 · 0,5 p.	
	A	Sole, które nie ulegają hydrolizie: KNO_3 , CaCl_2	2 · 0,5 p.	3 p.
12	B	Sole, które ulegają hydrolizie anionowej: Na_2CO_3 , K_2SO_3	2 · 0,5 p.	
	C	Sole, które ulegają hydrolizie kationowej: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	2 · 0,5 p.	

Numer zadania		Przewidywana odpowiedź	Punktacja	
			za czynność	sumarycznie
13	A	Odczyn zasadowy	1 p.	7 p.
	B	Odczyn kwasowy	1 p.	
	C	Odczyn kwasowy	1 p.	
	D	Odczyn zasadowy	1 p.	
	E	Odczyn obojętny (lub zbliżony do obojętnego)	1 p.	
	F	Odczyn kwasowy	1 p.	
	G	Odczyn obojętny	1 p.	
14	A	CuSO_4 — siarczan(VI) miedzi(II)	$2 \cdot 0,5$ p.	8 p.
	B	Równania reakcji: $\text{CuSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2 \text{H}^+$	$2 \cdot 1$ p.	
		$\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{T} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	1 p.	
		$\text{CuO} + 2 \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + 2 \text{H}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	$2 \cdot 1$ p.	
		$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2 \text{HCl}$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$	$2 \cdot 1$ p.	