

Sprawdzian 2. Rozwiązania i punktacja

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1.	<p>A. Obliczamy liczbę moli kwasu w obu roztworach: $n_1 = 0,082 \cdot 10^{-3}$ mola $n_2 = 0,018 \cdot 10^{-4}$ mola Obliczamy stężenie kwasu w mieszaninie: $c = \frac{0,082 \cdot 10^{-3} + 0,018 \cdot 10^{-4}}{0,082 + 0,018}$ $c = 8,38 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ Stężenie jonów H^+ po zmieszaniu: $[\text{H}^+] = 8,38 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ $\text{pH} = 3,08$</p> <p>B. $\text{LiOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$ Liczba moli kwasu po zmieszaniu wynosi $8,38 \cdot 10^{-5}$ mola, skąd masa LiOH niezbędna do reakcji jest równa $2,01 \cdot 10^{-3}$ g.</p>	<p>A. Metoda rozwiązania – 1 pkt Obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt</p> <p>B. Wykonanie obliczeń – 1 pkt</p>	3
2.	<p>Niech liczba moli każdego z metali zawartych w stopie wynosi n. Równania obu reakcji, zgodnie z ich interpretacją molową można zatem zapisać jako:</p> $n\text{X} + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow n\text{XOH} + \frac{1}{2}n\text{H}_2$ $n\text{Y} + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow n\text{YOH} + \frac{1}{2}n\text{H}_2$ <p>Prowadzi to do dwóch równań wykorzystujących stechiometrię reakcji:</p> $nM_{\text{X}} + nM_{\text{Y}} = 0,3 \text{ g}$ $\frac{1}{2}nV_0 + \frac{1}{2}nV_0 = 0,224 \text{ dm}^3$ <p>Z ostatniego równania znajdujemy, że</p> $n = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ mola}$ <p>Podstawiając do pierwszego równania obliczoną wartość otrzymamy</p> $M_{\text{X}} + M_{\text{Y}} = \frac{0,3 \text{ g}}{0,01 \text{ mol}} = 30 \text{ g/mol}$ <p>Jedynymi litowcami, których suma mas molowych jest równa 30 g/mol są Li i Na. Ponieważ mieszanina jest równomolowa, skład procentowy stopu obliczymy ze wzorów:</p> $\% \text{Li} = \frac{7}{7 + 23} \cdot 100\% = 23,33\%$ $\% \text{Na} = 100\% - 23,33\% = 76,67\%$	<p>Metoda rozwiązania – 1 pkt Obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt</p>	2
3.	1. F, 2. F, 3. P, 4. P	Prawidłowe określenie wszystkich wartości logicznych – 1 pkt	1
4.1.	$[\text{Ag}^+] = \sqrt{10^{-16}} = 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$	Wykonanie obliczenia – 1 pkt	1

4.2.	Przyjmujemy, że stężenie całkowite jonów I^- jest równe 10^{-1} mol/dm^3 , skąd $[Ag^+][I^-] = 10^{-16}$ czyli $[Ag^+] \cdot 10^{-1} = 10^{-16}$. $[Ag^+] = 10^{-15} \text{ mol/dm}^3$	Za całe zadanie – 1 pkt	1
4.3.	1. F, 2. P, 3. P	Prawidłowe określenie wszystkich wartości logicznych – 1 pkt	1
5.1.	1. roztworu KOH, sączenia $Pb^{2+} + 4OH^- \rightarrow Pb(OH)_4^{2-}$ $Zn^{2+} + 4OH^- \rightarrow Zn(OH)_4^{2-}$ (równania mogą być dwuetapowe, strącenie osadu wodorotlenku, potem kompleksowanie) 2. H_2SO_4 $Mg(OH)_2 + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + 2H_2O$ 3. $Pb(OH)_4^{2-}$, H_2SO_4 $K_2[Pb(OH)_4] + 2H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4 + K_2SO_4 + 4H_2O$	Za wypełnienie każdego punktu – 1 pkt	3
5.2.	Wzór ogólny hydratu magnezu $MgSO_4 \cdot xH_2O$ $\%O = \frac{(4 + x)M_O}{M_{MgSO_4} + xM_{H_2O}} \cdot 100\%$ Po podstawieniu liczb: $\frac{(4 + x) \cdot 16}{120 + x \cdot 18} = 0,71545$ Po rozwiązaniu otrzymamy $x = 7$. Wzór hydratu $MgSO_4 \cdot 7H_2O$.	Metoda rozwiązania – 1 pkt Obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt	2
6.1.	$2NaOH + NO + NO_2 \rightarrow 2NaNO_2 + H_2O$	Uzgodnienie równania reakcji – 1 pkt	1
6.2.	zwiększa	1 pkt	1
7.1.	2, ponieważ w wyniku reakcji HCl i Fe powstaje $FeCl_2$, a nie $FeCl_3$.	Prawidłowe wyjaśnienie – 1 pkt	1
7.2.	$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ $FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + 2NaCl$ $2Fe(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow 2Fe(OH)_3$ $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{temp.}} Fe_2O_3 + 3H_2O$	Prawidłowe napisanie wszystkich równań reakcji – 2 pkt popętnienie jednego błędu – 1 pkt dwa błędy lub więcej – 0 pkt	2
8.	I. $5HNO_3 + 3P + 2H_2O \rightarrow 5NO + 3H_3PO_4$ II. $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$	Prawidłowe napisanie obu równań reakcji – 1 pkt	1
9.1.	Jednym z produktów reakcji pomiędzy BaO_2 i H_2SO_4 jest nierozpuszczalny w wodzie $BaSO_4$. W roztworze nie ma więc jonów zanieczyszczających H_2O_2 . Po użyciu HCl w roztworze znajdują się jony Ba^{2+} i Cl^- .	Prawidłowe wyjaśnienie – 1 pkt	1
9.2.	BaO_2 – Ba(II), O(-I) H_2O_2 – O(-I) $BaSO_4$ – Ba(II) nie jest	Prawidłowe przypisanie wszystkich stopni utlenienia – 1 pkt	1
10.	1. F, 2. P, 3. P, 4. F	1 pkt	1

11.	<p>A. Równanie utleniania: $\text{Cr}^{3+} + 8\text{OH}^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^-$ Równanie redukcji: $2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{OH}^-$ Zbilansowane równanie reakcji: $2\text{Cr}^{3+} + 10\text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O}$ B. utleniacza C. żółta</p>	<p>A. Za wszystkie równania – 2 pkt Za prawidłową odpowiedź w punktach B i C – 1 pkt</p>	3
12.1.	<p>Sprężone pary: H_2O – kwas, OH^- – zasada, NH_3 – kwas, NH_2^- – zasada, H_3SO_4^+ – kwas, H_2SO_4 – zasada.</p>	<p>Prawidłowe przypisanie wszystkich kwasów i zasad – 1 pkt</p>	1
12.2.	<p>1. $2\text{CH}_3\text{OH} = \text{CH}_3\text{OH}_2^+ + \text{CH}_3\text{O}^-$ 2. $2\text{HCN} = \text{H}_2\text{CN}^+ + \text{CN}^-$ 3. $2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COOH}_2^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$</p>	<p>Prawidłowe napisanie wszystkich równań reakcji – 1 pkt</p>	1
12.3.	<p>$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNH}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{NaCl}$ $\text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^- \rightarrow 2\text{NH}_3$</p>	<p>Za oba równania – 1 pkt</p>	1
12.4.	<p>$2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_3\text{SO}_4^+ + \text{HSO}_4^-$ $K = [\text{H}_3\text{SO}_4^+][\text{HSO}_4^-]$ W czystym kwasie zachodzi równość $[\text{H}_3\text{SO}_4^+] = [\text{HSO}_4^-] = x$ $x^2 = 2,4 \cdot 10^{-4}$ skąd $[\text{H}_3\text{SO}_4^+] = [\text{HSO}_4^-] = 1,55 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$</p>	<p>Za rozwiązanie zadania – 1 pkt</p>	1