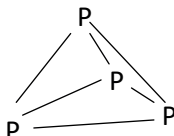


Sprawdzian 2. Rozwiązania i punktacja

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt.
1.	I. $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{I}_2\text{O}_7$ $3\text{H}_2\text{O} \cdot \text{I}_2\text{O}_7$ $2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{I}_2\text{O}_7$ $7\text{H}_2\text{O} \cdot 3\text{I}_2\text{O}_7$ II. FAŁSZ, PRAWDA, FAŁSZ	Za każdy podpunkt – 1 pkt	2
2.	Oznaczmy $w = c_p / 100\%$, oraz jako w_{O} i w_{I} ułamki masowe tlenu i jodu w roztworze, czyli: $w_{\text{O}} = w \frac{3M_{\text{O}}}{M_k} + (1 - w) \frac{M_{\text{O}}}{M_w}$ $w_{\text{I}} = w \frac{M_{\text{I}}}{M_k}$ $M_{\text{O}}, M_{\text{I}}, M_k$ – masy molowe tlenu, jodu i kwasu. Zachodzi równość: $w \frac{M_{\text{I}}}{M_k} = w \frac{3M_{\text{O}}}{M_k} + (1 - w) \frac{M_{\text{O}}}{M_w}$ Po przekształceniu i podstawieniu wartości mas molowych: $w = \frac{\frac{16}{18}}{\frac{16}{18} + \frac{127}{176} - \frac{3 \cdot 16}{176}} = 0,6645$ Odpowiedź: $c_p = 66,45\%$	Metoda rozwiązania – 1 pkt Obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt	2
3.	I. Liczba moli soli w 100 g ($0,1 \text{ dm}^3$) wody: $n = \frac{m}{M} = \frac{0,683 \text{ g}}{171 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 3,99 \cdot 10^{-3} \text{ mola}$ Stężenie molowe nasyconego roztworu soli wynosi: $3,99 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ Stężenia molowe jonów powstałych po dysocjacji $\text{Ba}(\text{OH})_2$ są równe: $[\text{Ba}^{2+}] = 3,99 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $[\text{OH}^-] = 2 \cdot 3,99 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 7,98 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $K_s = [\text{Ba}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = (3,99 \cdot 10^{-2}) \cdot (7,98 \cdot 10^{-2})^2 = 2,5 \cdot 10^{-4}$ II. Liczba moli jonów Ba^{2+} i jonów OH^- wynosi: $n_{\text{Ba}^{2+}} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,2 \text{ dm}^3 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mola}$ $n_{\text{OH}^-} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,3 \text{ dm}^3 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mola}$ Stężenia jonów po zmieszaniu obu roztworów: $c_{\text{Ba}^{2+}} = \frac{2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}}{0,5 \text{ dm}^3} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $c_{\text{OH}^-} = \frac{3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,5 \text{ dm}^3} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $Q = 4 \cdot 10^{-5} \cdot (6 \cdot 10^{-4})^2 = 1,44 \cdot 10^{-11}$ $Q < K_s$ – osad nie powstanie	Za każdy podpunkt – 2 pkt. Metoda rozwiązania – 1 pkt Obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt	4

4.	$\text{Ni} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + \text{Cu}$ $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ $\text{Fe} + \text{Cd}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cd}$ $2\text{Cr} + 3\text{Cu}^{2+} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{Cu}$ $2\text{Cr} + 3\text{Cd}^{2+} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{Cd}$ $\text{Mg} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Cu}$ $\text{Mg} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Zn}$ $3\text{Mg} + 2\text{Al}^{3+} \rightarrow 3\text{Mg}^{2+} + 2\text{Al}$ $\text{Mg} + \text{Cd}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Cd}$	1 błąd – 1 pkt 2 błędy i więcej – 0 pkt	2								
5.	$\rho = \frac{m_{\text{HF}}}{V_r}$ $\rho = \frac{n_{\text{HF}} \cdot M_{\text{HF}}}{V_r} = c \cdot M_{\text{HF}}$ <p>gdzie c – stężenie molowe roztworu.</p> $\rho = 5 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-3} = 5 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ $c = \frac{\rho}{M_{\text{HF}}} = \frac{5 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}}{20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,25 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ <p>c_z – stężenie molowe zdysocjowanych cząsteczek HF</p> $K_a = \frac{c_z^2}{c - c_z}, \quad c_z = [\text{F}^-]$ <p>czyli:</p> $K_a = \frac{[\text{F}^-]^2}{c - [\text{F}^-]}$ <p>skąd:</p> $[\text{F}^-]^2 + K_a [\text{F}^-] - K_a c = 0$ $[\text{F}^-] = \frac{-K_a + \sqrt{K_a^2 + 4K_a c}}{2}$ $[\text{F}^-] = \frac{-6,3 \cdot 10^{-4} + \sqrt{((6,3 \cdot 10^{-4})^2 + 4 \cdot 6,3 \cdot 10^{-4} \cdot 0,25)}}{2}$ $[\text{F}^-] = 1,22 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	Metoda rozwiązania – 1 pkt Obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt	2								
6.	I. A. mocniejszy B. odwrotnie C. I ⁻ II. Dla sprzężonej pary kwas–zasada zachodzi związek: $K_b = \frac{K_w}{K_a}$ <p>Z iloczynu jonowego wody wynika, że:</p> $[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$ <p>Dla anionów rozważanych soli:</p> $K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{c - [\text{OH}^-]}$ <p>Po wykonaniu przekształceń:</p> $c = \frac{[\text{OH}^-]^2}{K_b} + [\text{OH}^-]$ <table><tr><td>Wzór soli</td><td>Stężenie [mol·dm⁻³]</td></tr><tr><td>NaNO₂</td><td>5,1·10⁻²</td></tr><tr><td>KF</td><td>6,3·10⁻²</td></tr><tr><td>CH₃COONa</td><td>1,8·10⁻³</td></tr></table>	Wzór soli	Stężenie [mol·dm ⁻³]	NaNO ₂	5,1·10 ⁻²	KF	6,3·10 ⁻²	CH ₃ COONa	1,8·10 ⁻³	Za każdy podpunkt – 1 pkt	2
Wzór soli	Stężenie [mol·dm ⁻³]										
NaNO ₂	5,1·10 ⁻²										
KF	6,3·10 ⁻²										
CH ₃ COONa	1,8·10 ⁻³										

7.	<p>I.</p> $pV = nRT$ $V = nV_0$ <p>skąd:</p> $pV_0 = RT$ $d = \frac{M}{V_0}$ <p>Czyli gęstość gazu w zależności od ciśnienia i temperatury wyraża wzór:</p> $d = \frac{Mp}{RT} \Rightarrow M = \frac{dRT}{p}$ $M = \frac{2,603 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 573 \text{ K}}{10^3 \text{ hPa}}$ $M = 124 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $M_p = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ <p>Cząsteczka ma wzór P₄.</p> <p>II.</p>  <p>Stopień utlenienia: 0</p>	<p>I.</p> <p>Metoda rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Obliczenia i podanie wzoru – 1 pkt</p> <p>II.</p> <p>1 pkt</p>	3																				
8	S ₂ O		1																				
9.	<p>I.</p> <p><u>Opis czynności</u></p> <p>Pobrać próbkę z każdej probówki i dodać do nich roztwór KCl. Tam, gdzie powstanie osad znajduje się Pb(NO₃)₂. Do próbek pobranych z pozostałych probówek dodać K₂SO₄. Tam, gdzie wytrąci się osad znajduje się Ba(NO₃)₂. W trzeciej probówce znajduje się Mg(NO₃)₂.</p> <p><u>Równania reakcji w formie jonowej</u></p> $\text{Pb}^{2+} + 2\text{Cl}^{-} \rightarrow \text{PbCl}_2$ $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ <p>II.</p> <p>Równanie 1:</p> $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>Równanie 2:</p> $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{Pb}[(\text{OH})_4]$	<p>Za każdy podpunkt – 1 pkt</p>	2																				
10.	<table><tr><td rowspan="2">NH₄Cl</td><td>po dodaniu HCl</td><td>C</td></tr><tr><td>po dodaniu NaOH</td><td>A</td></tr><tr><td rowspan="2">(NH₄)₂CO₃</td><td>po dodaniu HCl</td><td>B</td></tr><tr><td>po dodaniu NaOH</td><td>A</td></tr><tr><td rowspan="2">(NH₄)₂SO₃</td><td>po dodaniu HCl</td><td>A</td></tr><tr><td>po dodaniu NaOH</td><td>A</td></tr><tr><td rowspan="2">K₂SO₃</td><td>po dodaniu HCl</td><td>A</td></tr><tr><td>po dodaniu NaOH</td><td>C</td></tr></table>	NH ₄ Cl	po dodaniu HCl	C	po dodaniu NaOH	A	(NH ₄) ₂ CO ₃	po dodaniu HCl	B	po dodaniu NaOH	A	(NH ₄) ₂ SO ₃	po dodaniu HCl	A	po dodaniu NaOH	A	K ₂ SO ₃	po dodaniu HCl	A	po dodaniu NaOH	C		1
NH ₄ Cl	po dodaniu HCl		C																				
	po dodaniu NaOH	A																					
(NH ₄) ₂ CO ₃	po dodaniu HCl	B																					
	po dodaniu NaOH	A																					
(NH ₄) ₂ SO ₃	po dodaniu HCl	A																					
	po dodaniu NaOH	A																					
K ₂ SO ₃	po dodaniu HCl	A																					
	po dodaniu NaOH	C																					