

## Sprawdzian 1. Rozwiązania i punktacja

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1.1.	<p>Stężenie chloru: W 1 dm<sup>3</sup> wody (1000 g) rozpuszcza się 2,26 dm<sup>3</sup> Cl<sub>2</sub>. Masa Cl<sub>2</sub> wynosi:</p> $m_{\text{Cl}_2} = \frac{2,26 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3} \cdot 71 \text{ g} = 7,163 \text{ g}$ <p>Stężenie procentowe jest równe:</p> $\% \text{Cl}_2 = \frac{7,163}{1007,163} \cdot 100\% = 0,71\%$ <p><u>Stężenie bromu:</u></p> $\% \text{Br}_2 = \frac{3,55}{103,55} \cdot 100\% = 3,43\%$	Prawidłowe wykonanie obliczeń stężenia każdego z fluorowców – po 1 pkt	2
1.2.	<p>Wartość średnia obliczona z dwóch wartości mieści się w przedziale wyznaczonym przez te wartości. Liczba 79,9 mieści się w przedziale wyznaczonym przez liczby nieparzyste 79 i 81. Nazwy: brom-79, brom-81.</p>	Podanie nazw – 1 pkt	1
2.	<p>Aby znaleźć symbol pierwiastka trzeba rozwiązać równanie:</p> $\frac{x}{18 + 2 + x} \cdot 100\% = 20\%$ <p><math>x</math> – liczba elektronów w podpowłoce 3d, 18 – liczba elektronów rdzenia [Ar], 2 – liczba elektronów podpowłoki 4s. Po wykonaniu obliczeń <math>x = 5</math>.</p> <p>Symbol pierwiastka – Mn Konfiguracja elektronowa atomu: 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>4s<sup>2</sup>3d<sup>5</sup> Konfiguracja elektronów walencyjnych: 4s<sup>2</sup>3d<sup>5</sup> Konfiguracja jonu o ładunku 2+: 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>5</sup></p>	<p>Znalezienie symbolu pierwiastka – 1 pkt Prawidłowe wypełnienie tabeli – 1 pkt Błędny symbol pierwiastka – 0 pkt za całą tabelę</p>	2
3.	1. Cr, 2. 6, 3. 5	Za rozwiązanie całego zadania – 1 pkt	1
4.1.	<p>Liczba jonów pierwiastka X: 6,02 · 10<sup>23</sup> Liczba jonów pierwiastka Y: 6,02 · 10<sup>23</sup></p>	Za rozwiązanie całego zadania – 1 pkt	1
4.2.	<p>M – metal M + 2 HCl → MCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub></p> <p>Obliczamy masę molową metalu:</p> $M_M = \frac{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} \cdot 1,2 \text{ g}}{1,12 \text{ dm}^3} = 24 \text{ g/mol}$ <p>Metalem tym jest magnez.</p> <p><math>m_{\text{Mg}} : m_Y = 3 : 4 = 24 : 32</math>, czyli Y to siarka. Wzór związku MgS.</p>	<p>Metoda rozwiązania – 1 pkt Wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką – 1 pkt</p>	2
4.3.	X – Ne, Y – Ar	Za określenie symboli helowców – 1 pkt	1
5.	<p>1. NaCl – jonowe, <math>t_i = 800^\circ\text{C}</math>, <math>t_w = 1440^\circ\text{C}</math>, N<sub>2</sub> – kowalencyjne, <math>t_i = -210^\circ\text{C}</math>, <math>t_w = -199^\circ\text{C}</math>, NH<sub>3</sub> – kowalencyjne spolaryzowane, <math>t_i = -77,7^\circ\text{C}</math>, <math>t_w = -33,4^\circ\text{C}</math>, 2. N<sub>2</sub></p>	<p>Za określenie rodzaju wiązania oraz przyporządkowanie temperatur wrzenia i topnienia – 1 pkt Wskazanie najslabiej rozpuszczalnej substancji – 1 pkt</p>	2

6.	<p>Masa molowa związku:</p> $M = 2,86 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \cdot 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 64 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ <p>W skład cząsteczki muszą wchodzić dwa atomy tlenu i niemetal z jedną wolną parą elektronową (atom centralny), którym jest siarka. Wzór – <math>\text{SO}_2</math>.</p>	Rozwiązanie zadania – 1 pkt	1
7.	<p>Przyjmując, że zmieszano 50 g Zn i 50 g S obliczamy, że w niedomiarze zastosowano cynk i na tej podstawie obliczamy masę powstałego <math>\text{ZnS}</math>:</p> $m_{\text{ZnS}} = m_{\text{Zn}} \frac{M_{\text{ZnS}}}{M_{\text{Zn}}} = 50 \text{ g} \cdot \frac{97}{65} = 74,62 \text{ g}$ <p>Masa mieszaniny wynosi 100 g, więc  <math>\% \text{ZnS} = 74,62\%</math>  Siarka jest w nadmiarze i znajdzie się w mieszaninie porynkcyjnej:  <math>\% \text{S} = 100\% - 74,62\% = 25,38\%</math></p>	Metoda rozwiązania – 1 pkt Wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką – 1 pkt	2
8.1.	<p>Zawartość bezwodnej soli w hydracie wynosi:</p> $c_h = \frac{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}}} \cdot 100\% = 37,06\%$ <p>Przyjmując dla wody <math>c_w = 0\%</math></p> <p>Układ równań pozwalający obliczyć masę hydratu i masę wody:</p> $\begin{cases} m_h = 10 \\ m_w = 27,06 \\ m_h + m_w = 250 \text{ g} \end{cases}$ <p>Po rozwiązaniu mamy:</p> $m_w = 182,54 \text{ g}$ $m_h = 67,46 \text{ g}$	Metoda rozwiązania – 1 pkt Wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką – 1 pkt	2
8.2.	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 9 \text{H}_2\text{O}$	Zapisanie równania reakcji – 1 pkt	1
9.	<p>Oznaczenia: <math>x</math> – liczba moli <math>\text{CaCO}_3</math>, <math>y</math> – liczba moli <math>\text{MgCO}_3</math> w mieszaninie.  Równania reakcji:  <math>x\text{CaCO}_3 + 2x\text{HCl} \rightarrow x\text{CaCl}_2 + x\text{CO}_2 + x\text{H}_2\text{O}</math>  <math>y\text{MgCO}_3 + 2y\text{HCl} \rightarrow y\text{MgCl}_2 + y\text{CO}_2 + y\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>Układ równań prowadzący do rozwiązania zadania:</p> $\begin{cases} xM_{\text{CaCO}_3} + yM_{\text{MgCO}_3} = 26,8 \text{ g} \\ (x + y)M_{\text{CO}_2} = 13,2 \text{ g} \end{cases}$ <p>Po podstawieniu danych obliczamy <math>x = 0,1</math> mola.  Skąd masa <math>\text{CaCO}_3</math> wynosi:  <math>m_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CaCO}_3} \cdot M_{\text{CaCO}_3} = 10,00 \text{ g}</math></p> <p>Skład procentowy:</p> $\% \text{CaCO}_3 = \frac{10}{26,8} \cdot 100\% = 37,3\%$ $\% \text{MgCO}_3 = 100\% - 37,3\% = 62,7\%$	Metoda rozwiązania – 1 pkt Wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką – 1 pkt	2

10.1.	<p>Obliczamy masę wody w roztworze, bo ona się nie zmienia:</p> $\frac{m_w}{m_{r1}} = \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g} + S_1}$ <p>skąd:</p> $m_w = \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g} + S_1} \cdot m_{r1} = \frac{100}{100 + 150} \cdot 550 \text{ g}$ $m_w = 220 \text{ g}$ <p>Obliczamy masę roztworu <math>m_{r2}</math> po krystalizacji:</p> $\frac{m_{r2}}{m_w} = \frac{100 \text{ g} + S_2}{100 \text{ g}}$ <p>skąd</p> $m_{r2} = \frac{100 \text{ g} + S_2}{100 \text{ g}} \cdot m_w = \frac{100 + 40}{100} \cdot 220 \text{ g}$ $m_{r2} = 308 \text{ g}$ <p>Masa soli, która wykryształizowała wynosi:</p> $m_{\text{KNO}_3} = 550 \text{ g} - 308 \text{ g} = 242 \text{ g}$	<p>Metoda rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką – 1 pkt</p>	2
10.2.	<p>Obliczamy objętość tlenu wydzielonego w wyniku reakcji:</p> $\frac{V_{\text{O}_2}}{m_{\text{KNO}_3}} = \frac{V_0}{2M_{\text{KNO}_3}}$ <p>czyli:</p> $V_{\text{O}_2} = \frac{V_0}{2M_{\text{KNO}_3}} \cdot m_{\text{KNO}_3} = \frac{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}}{2 \cdot 101 \text{ g/mol}} \cdot 242 \text{ g}$ $V_{\text{O}_2} = 26,84 \text{ dm}^3 = 26840 \text{ cm}^3$	<p>Metoda rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką – 1 pkt</p>	2
11.	<p>Zdanie 1. A, D</p> <p>Zdanie 2. C</p> <p>Zdanie 3. A, D</p>	<p>Prawidłowe rozwiązanie całego zadania – 1 pkt</p>	1
12.	<p>Stała równowagi przyjmuje postać:</p> $K_c = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{n_{\text{CO}_2}n_{\text{H}_2}}{n_{\text{CO}}n_{\text{H}_2\text{O}}}$ <p>Dla temperatury 2000 K <math>K_c = 0,2</math>.</p> <p>Obliczamy liczbę moli CO i H<sub>2</sub>O:</p> $n_{\text{CO}}^0 = \frac{m_{\text{CO}}}{M_{\text{CO}}} = \frac{28 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol}$ $n_{\text{H}_2\text{O}}^0 = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{27 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 1,5 \text{ mola}$ <p>Równowagowa liczba moli reagentów:</p> $n_{\text{CO}} = 1 - x$ $n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,5 - x$ $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2} = x$ <p>Równanie pozwalające obliczyć <math>x</math> ma postać:</p> $\frac{x^2}{(1-x)(1,5-x)} = 0,2$ <p>Po rozwiązaniu otrzymujemy <math>x = 0,375 \text{ mola}</math>.</p> <p>Skład równowagowy:</p> $n_{\text{CO}} = (1 - 0,375) \text{ mola} = 0,625 \text{ mola}$ $n_{\text{H}_2\text{O}} = (1,5 - 0,375) \text{ mola} = 1,125 \text{ mola}$ $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2} = 0,375 \text{ mola}$	<p>Metoda rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką – 1 pkt</p>	2

13	B	Za prawidłowe wskazanie odpowiedzi – 1 pkt	1
14.	1. zwiększyć, obniżyć 2. egzotermicznym, z układu do otoczenia 3. maleje	Prawidłowe rozwiązanie całego zadania – 1 pkt	1
15.	1. P, 2. F, 3. F, 4. F	Za prawidłowe określenie prawdziwości wszystkich zdań – 1 pkt	1