

Sprawdzian 1. Rozwiązania i punktacja

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi				Punktacja	Liczba pkt	
1.1.		Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku	Za wypełnienie całej tabeli – 1 pkt	1	
	pierwiastek X	V	5	d			
	pierwiastek Y	Cr	6	d			
	pierwiastek Z	Mn	7	d			
1.2.	Konfiguracja jonu Y ³⁺ : [Ar] 3d ³ Konfiguracja jonu Z ²⁺ : [Ar] 3d ⁵				Za całe zadanie – 1 pkt	1	
1.3.		Y	Z		Za wypełnienie całej tabeli – 1 pkt	1	
	Wzór tlenku pierwiastka	CrO ₃	MnO				
	Charakter tlenku	kwasowy	zasadowy				
2.1.		Izotop lżejszy	Izotop cięższy		Za wypełnienie całej tabeli – 2 pkt Za 1 błąd – 1 pkt Za dwa błędy lub więcej – 0 pkt	2	
	Symbol izotopu	¹⁰⁷ Ag	¹⁰⁹ Ag				
	Zawartość procentowa masowa	50,89%	49,11%				
	Procent ilościowy atomów	51,35%	48,65%				
2.2.	$A_r = \frac{25675 \cdot 106,905 \text{ u} + (50\,000 - 25\,675) \cdot 108,905 \text{ u}}{50\,000}$ $A_r = 107,9 \text{ u}$				Za całe zadanie – 1 pkt	1	
3.	1. – F, 2. – P, 3. – F.				Za całe zadanie – 1 pkt	1	
4.	1. – F, 2. – F, 3. – F.				Za całe zadanie – 1 pkt	1	
5.	I.				Za każdy podpunkt – 1 pkt	3	
	CS ₂	NCl ₃	H ₂ S	SiH ₄			SO ₃
	sp	sp ³	sp ³	sp ³			sp ²
	II. H ₂ S, NCl ₃ , SiH ₄ , SO ₃ , CS ₂ III. H ₂ S ⇌ H ⁺ + HS ⁻ HS ⁻ ⇌ H ⁺ + S ²⁻ lub H ₂ S ⇌ 2 H ⁺ + S ²⁻ SO ₃ + H ₂ O → 2 H ⁺ + SO ₄ ²⁻						
6.	Bardziej prawdopodobny rozkład przestrzenny cząsteczek przedstawiono na rysunku: B. Dipole tak są ułożone w przestrzeni, że ładunki różnoimienne, które się przyciągają, znajdują się blisko siebie.				Za całe zadanie – 1 pkt	1	
7.	Należy uzgodnić równanie reakcji, którego substratami są CH ₄ i O ₂ , a produktami CO, CO ₂ i H ₂ O, o takich współczynnikach jak liczby moli tych reagentów: 6 CH ₄ + 11 O ₂ → 2 CO + 4 CO ₂ + 12 H ₂ O Metan i tlen należy zmieszać w stosunku molowym 6 : 11.				Za całe zadanie – 1 pkt	1	

8.	<p>1.</p> $2 = k[A]^x[B]^y$ $32 = k(2[A])^x(2[B])^y$ $18 = k(3[A])^x[B]^y$ <p>Po podzieleniu stronami równań 2 i 1 mamy:</p> $\frac{32}{2} = 2^x \cdot 2^y$ <p>czyli</p> $2^{x+y} = 2^4, \text{ skąd } x + y = 4.$ <p>Dzieląc stronami równania 3 i 1 otrzymamy</p> $3^x = 9, \text{ czyli } x = 2.$ <p>Odpowiedź: $r_A = 2, r_B = 2, r = 4.$</p> <p>2.</p> $v = k[A]^2[B]^2$ $\frac{v_2}{v_1} = \frac{k(3[A])^2 \cdot (3[B])^2}{k[A]^2[B]^2} = 81$ <p>Szybkość reakcji wzrośnie 81 razy.</p>	<p>1.</p> <p>Metoda rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt</p> <p>2.</p> <p>Za całe zadanie – 1 pkt</p>	3
9.	<p>Jeżeli w stałej temperaturze mieszanina zmniejszyła objętość o 25%, to o tyle samo zmniejszyła się sumaryczna liczba moli reagentów:</p> $n_{A_2} = 4 - x$ $n_{B_2} = 12 - 3x$ $n_{AB_3} = 2x$ <p>Sumaryczna liczba moli:</p> $n_{A_2} + n_{B_2} + n_{AB_3} = 16 - 2x,$ <p>czyli: $2x = 0,25 \cdot 16$, skąd $x = 2$ mole.</p> <p>Liczba moli reagentów w stanie równowagi</p> $n_{A_2} = 4 - 2 = 2 \text{ mole}$ $n_{B_2} = 12 - 3 \cdot 2 = 6 \text{ moli}$ $n_{AB_3} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ mole}$ <p>Objętość układu po reakcji wynosi: $V = 2 - 0,25 \cdot 2 = 1,5 \text{ dm}^3.$</p> <p>Stężenia równowagowe w stanie równowagi:</p> $[A_2] = \frac{2 \text{ mole}}{1,5 \text{ dm}^3} = 1,3333 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $[B_2] = \frac{6 \text{ moli}}{1,5 \text{ dm}^3} = 4 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $[AB_3] = \frac{4 \text{ mole}}{1,5 \text{ dm}^3} = 2,6667 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ <p>Stała równowagi:</p> $K_c = \frac{[AB_3]^2}{[A_2][B_2]^3} = \frac{2,6667^2}{1,3333 \cdot 4^3} = 8,33 \cdot 10^{-2}$	<p>Metoda rozwiązania – 1 pkt.</p> <p>Za obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt</p>	2
10.	<p>Oznaczając jako C_A i C_B zawartości bezwodnych soli w hydrat A i B, możemy zapisać:</p> $\frac{10 \text{ g} \cdot C_A + 20 \text{ g} \cdot C_B}{300 \text{ g}} = 4,281\%$ $\frac{20 \text{ g} \cdot C_A + 10 \text{ g} \cdot C_B}{300 \text{ g}} = 3,994\%$ <p>Po przekształceniach:</p> $\begin{cases} C_A + 2C_B = 128,43\% \\ 2C_A + C_B = 119,82\% \end{cases}$	<p>Metoda rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt</p>	2

	<p>Po rozwiązaniu otrzymamy: $C_A = 37,07\%$, $C_B = 45,68\%$. Liczbę cząsteczek wody hydratacyjnej obliczymy ze wzorów:</p> $C_A = \frac{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + xM_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot 100\%$ $C_B = \frac{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + yM_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot 100\%$ <p>Po podstawieniu wartości mas molowych i wykonaniu obliczeń otrzymamy: $x = 7$, $y = 10$.</p>		
11.	<p>I.</p> $m_A : m_B : m_C = 7 : 1,5 : 8,5$ $n_A : n_B : n_C = 1 : 3 : 2$ $M_A : M_B : M_C = \frac{m_A}{n_A} : \frac{m_B}{n_B} : \frac{m_C}{n_C}$ $M_A : M_B : M_C = \frac{7}{1} : \frac{1,5}{3} : \frac{8,5}{2} = 7 : 0,5 : 4,25$ <p>Najmniejszą masę molową ma wodór, więc druga pozycja odpowiada temu pierwiastkowi. Mnożąc proporcję przez 4 uzyskamy na drugiej pozycji wartość masy molowej wodoru:</p> $M_A : M_B : M_C = 28 : 2 : 17$ <p>Ponieważ A i B są pierwiastkami o gazowym stanie skupienia, to A musi być azotem. Związkiem chemicznym składającym się z wodoru i azotu, mającym masę molową $17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ jest amoniak.</p> <p>II.</p> $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ <p>III.</p> <p>1. – powoduje wzrost wydajności, 2. – rozgrzewa się, 3. – powoduje spadek wydajności</p>	<p>I.</p> <p>Metoda rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie punktów II i III – 1 pkt</p>	3
12.	<p>I.</p> $p = cRT = 4 \cdot 0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot (273,15 + 25) \text{ K}$ <p>skąd $p = 991,53 \text{ hPa}$.</p> <p>II.</p> $p = 2c_{\text{NaCl}}RT = 4c_{\text{AlCl}_3}RT$ <p>skąd</p> $c_{\text{NaCl}} = 2c_{\text{AlCl}_3} = 2 \cdot 0,012 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,024 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	Za każdy podpunkt – 1 pkt	2
13.	<p>Korzystamy ze wzorów:</p> $p = cRT$ $c = \frac{n_s}{V_r}$ $n_s = \frac{m_s}{M_s}$ $d_r = \frac{m_r}{V_r}$ <p>Na ich podstawie obliczymy masę molową substancji M_s.</p> $M_s = \frac{m_s d_r RT}{p m_r} = \frac{4,3521 \text{ g} \cdot 1034 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 298,15 \text{ K}}{12394,29 \text{ hPa} \cdot 50 \text{ g}}$ <p>Po wykonaniu obliczeń otrzymujemy $M_s = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Sacharydem tym może być glukoza.</p>	<p>Metoda rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za obliczenia i podanie wyniku – 1 pkt</p>	2