

## Sprawdzian 1. Rozwiązania i punktacja

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt.												
1.	A. Ogólne równanie przemiany: ${}_{Z_X}^{A_X}\text{X} \rightarrow {}_{Z_Y}^{A_Y}\text{Y} + {}_2^4\text{He}$ Aby znaleźć liczby masowe i atomowe obu nuklidów należy rozwiązać dwa układy równań: $\begin{cases} 45Z_X - 46Z_Y = 0 \\ Z_X - Z_Y = 2 \end{cases}$ oraz $\begin{cases} 117A_X - 119A_Y = 0 \\ A_X - A_Y = 4 \end{cases}$ Po rozwiązaniu otrzymamy: $A_X = 238$ , $A_Y = 234$ , $Z_X = 92$ , $Z_Y = 90$ . Nuklidami są: $\text{X} = {}_{92}^{238}\text{U}$ , $\text{Y} = {}_{90}^{234}\text{Th}$ . B. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$	Za każdy podpunkt – 1 pkt	2												
2.	Symbol pierwiastka: Cu. Konfiguracja atomu pierwiastka: $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$ Konfiguracja jonu: $[\text{Ar}] 3d^9$	Za całe zadanie – 1 pkt	1												
3.	<table><tr><th>Wzór</th><th>Typ hybrydyzacji</th><th>Kształt</th></tr><tr><td><math>\text{XeF}_2</math></td><td><math>sp^3d</math></td><td>Liniowy</td></tr><tr><td><math>\text{XeF}_4</math></td><td><math>sp^3d^2</math></td><td>Kwadratowy</td></tr><tr><td><math>\text{XeF}_6</math></td><td><math>sp^3d^3</math></td><td>Zdeformowana bipi- ramida pentagonalna</td></tr></table>	Wzór	Typ hybrydyzacji	Kształt	$\text{XeF}_2$	$sp^3d$	Liniowy	$\text{XeF}_4$	$sp^3d^2$	Kwadratowy	$\text{XeF}_6$	$sp^3d^3$	Zdeformowana bipi- ramida pentagonalna	Za całe zadanie – 1 pkt	1
Wzór	Typ hybrydyzacji	Kształt													
$\text{XeF}_2$	$sp^3d$	Liniowy													
$\text{XeF}_4$	$sp^3d^2$	Kwadratowy													
$\text{XeF}_6$	$sp^3d^3$	Zdeformowana bipi- ramida pentagonalna													
4.	1. – P, 2. – F, 3. – F	Za całe zadanie – 1 pkt	1												
5.	A.: $\text{NH}_4\text{Br}$ , $\text{K}_2\text{CO}_3$ B.: $\text{HI}$ , $\text{HBr}$ C.: $\text{NH}_4\text{Br}$ D.: $\text{HF}$ E.: $\text{CF}_4$ , $\text{NCl}_3$ F.: $\text{HF}$	Za całe zadanie – 1 pkt	1												
6.	W niedomiarze stechiometrycznym zastosowano BN. W reakcję wejdzie tylko 80% tego reagenta, czyli 1,6 mola. Liczba moli tlenu, który wszedł w reakcję: $n'_{\text{O}_2} = \frac{3}{4} \cdot n_{\text{BN}} = \frac{3}{4} \cdot 1,6 \text{ mola} = 1,2 \text{ mola}$ Po reakcji pozostało: $n_{\text{O}_2} = 4 \text{ mole} - 1,2 \text{ mola} = 2,8 \text{ mola}$ Liczba moli azotu, który powstał w wyniku reakcji: $n_{\text{N}_2} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{BN}} = \frac{1}{2} \cdot 1,6 \text{ mola} = 0,8 \text{ mola}$ Zawartość objętościowa gazu w mieszaninie jest równa jego zawartości molowej: $\% \text{N}_2 = \frac{0,8}{2,8 + 0,8} \cdot 100\% = 22,22\%$ $\% \text{O}_2 = 100\% - 22,22\% = 77,78\%$	Metoda rozwiązania – 1 pkt Obliczenia i podanie prawidłowego wyniku – 1 pkt	2												

7.	<p>Stosunek mas molowych składników roztworu wynosi:</p> $M_s : M_w = \frac{m_s}{n_s} : \frac{m_w}{n_w} = \frac{23}{1} : \frac{45}{10} = 23 : 4,5$ <p>Na drugim miejscu znajduje się masa molowa wody, więc pomnożenie prawej strony proporcji przez 4 prowadzi do obliczenia rzeczywistej masy molowej substancji rozpuszczonej:</p> $M_s : M_w = 92 : 18$ <p>Mamy więc <math>M_s = 92</math> g/mol.</p> <p>Podobnie odnajdziemy składniki wzoru substancji rozpuszczonej:</p> $M_X : M_Y : M_Z = \frac{9}{3} : \frac{2}{8} : \frac{12}{3} = 3 : 0,25 : 4$ <p>Najmniejszą masę molową ma wodór, któremu odpowiada druga pozycja w proporcji. Mnożąc prawą stronę przez 4, otrzymamy:</p> $M_X : M_Y : M_Z = 12 : 1 : 16$ <p>Pierwiastkami tworzącymi substancję rozpuszczoną są więc C, H i O. Wzór elementarny ma więc postać: <math>C_3H_8O_3</math>. Wzorowi odpowiada masa molowa 92 g/mol, więc jest to jednocześnie wzór rzeczywisty.</p>	<p>Ustalenie masy molowej substancji – 1 pkt</p> <p>Ustalenie wzoru rzeczywistego – 1 pkt</p>	2
8.	<p>I. Stężenie procentowe nasyconego roztworu chlorku kobaltu(II) wynosi:</p> $c = \frac{0,526}{1 + 0,526} \cdot 100\% = 34,469\%$ <p>Wzór hydratu <math>CoCl_2 \cdot xH_2O</math>. Zawartość procentowa bezwodnej soli w hydracie wyraża wzór:</p> $c_h = \frac{130 \cdot 100\%}{130 + 18x}$ <p>Po zmieszaniu hydratu z wodą, stężenie roztworu nasyconego musi być takie samo. Z reguły krzyża obliczamy przedstawiamy stosunek masowy hydratu do wody:</p> <div style="text-align: center;"> </div> $\frac{34,469\%}{c_h - 34,469\%} = 1,71$ <p>Po rozwiązaniu układu dwóch przedstawionych równań otrzymamy <math>x = 6</math>. Wzór hydratu <math>CoCl_2 \cdot 6H_2O</math>.</p> <p>II.</p> <p>Masę hydratu obliczymy z proporcji:</p> $\frac{1,71}{1 + 1,71} = \frac{m_h}{520 \text{ g}}$ <p>Po rozwiązaniu otrzymamy <math>m_h = 328,12</math> g.</p>	Za każdy podpunkt – 1 pkt	2
9.	<p>Masa substancji <math>m_s</math>, wody <math>m_w</math> i roztworu <math>m_r</math> spełniają równanie:</p> $m_s + m_w = m_r$ <p>Skąd:</p> $n_s M_s + n_w M_w = m_r$ <p>Dzieląc równanie przez objętość roztworu otrzymamy:</p> $c_s M_s + c_w M_w = d_r$ <p>gdzie <math>c_s</math> i <math>c_w</math> to stężenia molowe substancji rozpuszczonej i wody. Oznaczając wspólną wartość stężenia kwasu i wody jako <math>c</math>, otrzymamy:</p> $c = \frac{d_r}{M_s + M_w} = \frac{1773,78}{98 + 18} = 15,29 \text{ mol/dm}^3$	<p>Metoda rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Obliczenia i podanie prawidłowego wyniku – 1 pkt</p>	2

10.	I. Równanie reakcji: $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{SO}_{3(g)}$ II. $\frac{m_{\text{SO}_3}}{Q} = \frac{2M_{\text{SO}_3}}{ \Delta H }$ $m_{\text{SO}_3} = \frac{2M_{\text{SO}_3}}{ \Delta H } \cdot Q = \frac{2 \cdot 80}{197,8} \cdot 247,25 = 200 \text{ g}$	Za każdy podpunkt – 1 pkt	2
11.	1. – P, 2. – F, 3. – P	Za całe zadanie – 1 pkt	1
12.	I. Substraty: $\text{O}_3$ Produkty przejściowe: $\text{ClO}^*$ , $\text{ClOOCl}$ , $\text{ClOO}^*$ Produkty: $\text{O}_2$ Katalizator: $\text{Cl}^*$ II. Równanie reakcji: $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$	Za każdy podpunkt – 1 pkt	2
13.	A. $t_{1/2} = 3,2 \text{ h} = 192 \text{ minuty}$ Czas obserwacji jest całkowitą wielokrotnością czasu połowicznej przemiany: $n = \frac{576}{192} = 3$ czyli: $0,2 \text{ mola} \rightarrow 0,1 \text{ mola} \rightarrow 0,05 \text{ mola} \rightarrow 0,025 \text{ mola}$ W ciągu 576 minut, w $1 \text{ dm}^3$ rozpadło się $0,2 \text{ mola} - 0,025 \text{ mola} = 0,175 \text{ mola}$ sacharozy i tyle samo glukozy powstało. Stężenie glukozy po 576 minutach wynosi $0,175 \text{ mol/dm}^3$ .  B. $t_{1/2} = 192 \text{ min} = 11520 \text{ s}$ $k = \frac{0,693}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{11520 \text{ s}} = 6,016 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ Równanie kinetyczne: $v = k[\text{sacharoza}]$ Bieżące stężenie sacharozy: $[\text{sacharoza}] = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} - 0,2 \cdot 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,16 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $v = 6,016 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1} \cdot 0,16 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 9,626 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{dm}^{-3}$ $v = 9,63 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{dm}^{-3}$	Za każdy podpunkt – 1 pkt	2
14.	Nastąpił wzrost temperatury o $30^\circ\text{C}$ $\frac{v_2}{v_1} = 4,13^3 = 70,44$ Szybkość wzrosła więc ok 70,44 razy. Aby szybkość pozostała niezmienną należałoby tyle samo razy zmniejszyć stężenie sacharozy.	Za całe zadanie – 1 pkt	1
Suma			22