



KURATORIUM
OŚWIATY
W KRAKOWIE

Małopolski Konkurs Chemiczny dla Gimnazjalistów

Etap III (wojewódzki)

08 marca 2011 roku

Materiały dla nauczycieli Odpowiedzi do zadań wraz z punktacją

Uwagi ogólne:

- *Za prawidłowe rozwiązania zadań rachunkowych inną metodą niż opisana w schemacie należy przyznać maksymalną ilość punktów.*
- *W każdym zadaniu rachunkowym oddzielne punkty przyznawane są za metodę rozwiązywania i za obliczenia. Nie dzielimy punktów za metodę. Metoda rozwiązania jest oceniana w skali 0-1 lub 0-2. W przypadku popełnienia przez ucznia błędu rachunkowego traci on wyłącznie punkty przyznawane za wykonanie obliczeń. W przypadku złego rozumowania nie przyznaje się punktów za obliczenia.*
- *Punktów za odpowiedź nie przyznaje się, jeśli nie podano jednostki.*
- *W żadnym przypadku nie przyznaje się 0,5 punktu.*
- *Brak współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji (lub ich błędne dobranie) powoduje utratę punktów za zapisanie równania. Za uzgodnione równanie reakcji chemicznej uznaje się takie, w którym podano możliwie najmniejsze całkowite współczynniki stechiometryczne. Dopuszcza się współczynniki ułamkowe (połówkowe) przy cząsteczkach X_2 .*
- *Brak strzałek (\downarrow \uparrow) w równaniach reakcji nie powoduje utraty punktów.*
- *Brak zapisów nad strzałką (np. $\xrightarrow{\text{kat.}}$) nie powoduje utraty punktów.*
- *Zastąpienie w równaniu reakcji chemicznej znaku równości (=) strzałką (\rightarrow) lub odwrotnie nie powoduje utraty punktu.*
- *W przypadku pozostawienia przez ucznia dwóch odpowiedzi - poprawnej i błędnej nie należy przyznawać punktów.*
- *Gdy uczeń zamiast obserwacji w opisie doświadczeń, przedstawia wnioski lub odwrotnie, nie należy przyznawać punktów.*

Zadanie	Kryteria oceniania model odpowiedzi	Punktacja	
		Za czynności	sumaryczna
1	2	3	4
1.	<p>Część I - za zapisanie równań reakcji chemicznych 8 x 1</p> <p>Część II - za zapisanie wzoru alunu potasowo-żelazowego 1</p>	8 1	9
	<p><u>Rozwiązanie zadania.</u></p> <p>Część I</p> <ol style="list-style-type: none"> $4 \text{FeS}_2 + 11 \text{O}_2 = 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{SO}_2$ lub $2 \text{FeS}_2 + 11/2 \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4 \text{SO}_2$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6 \text{HNO}_3 = 2 \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3 \text{NaNO}_3$ $2 \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{katalizator}} 2 \text{SO}_3$ lub $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{SO}_3$ lub $\text{SO}_2 + 1/2 \text{O}_2 \xrightarrow{\text{katalizator}} \text{SO}_3$ lub $\text{SO}_2 + 1/2 \text{O}_2 = \text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{KHSO}_4 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Część II</p> <p>$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ lub $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$</p> <p><i>Jeżeli uczeń zapisze (równanie 7): $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$, to za równanie 7 i 8 otrzymuje 0 pkt.</i></p>		

1	2	3	4
2.	Za każdy prawidłowy wybór 1 pkt 1 x 12 Każdy zły wybór (w całym zadaniu) eliminuje jeden wybór prawidłowy		12
	<p><u>Rozwiązanie zadania.</u></p> <p>A. Na_2SO_4, KNO_3, CH_3OH B. K_2O, NH_3, NaNO_2, NaHCO_3, $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ C. SO_3, H_2S, AlCl_3, HCOOH</p> <p><i>Jeżeli wyborów złych jest więcej niż wyborów prawidłowych, uczeń za całe zadanie otrzymuje 0 pkt.</i></p>		

1	2	3	4
3.	<p>Część I Za ustalenie, że X to srebro</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda obliczeń 1 - wykonanie obliczeń i podanie informacji, że X to srebro (lub Ag) 1 <p>Część II A - za zapisanie równania reakcji 1</p> <p>Część II B Za obliczenie masy srebra lub(i) azotanu srebra w mieszaninie</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda obliczeń 2 - wykonanie obliczeń 1 <p>Za policzenie składu procentowego mieszaniny</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda obliczeń 1 - wykonanie obliczeń i zapisanie odpowiedzi w procentach 1 		8
	<p><u>Rozwiązanie zadania.</u></p> <p>Część I. A Sposób I $M_{\text{XNO}_3} = M_{\text{X}} + 62 \text{ g}$ $M_{\text{X}} \text{ — } 63,5 \%$ $62 \text{ g — } (100 - 63,5)\% \quad M_{\text{X}} = 107,9 \text{ g/mol} \approx 108 \text{ g/mol} \Rightarrow \underline{\text{X} = \text{Ag}}$ Odpowiedź: Przez X oznaczono srebro (lub Ag)</p> <p>Sposób II. $M_{\text{XNO}_3} = M_{\text{X}} + 62 \text{ g}$</p> <p>$(M_{\text{X}} + 62 \text{ g}) \text{ — } 100 \%$ $62 \text{ g — } (100 - 63,5) \% \quad M_{\text{X}} = 107,9 \text{ g/mol} \approx 108 \text{ g/mol} \Rightarrow \underline{\text{X} = \text{Ag}}$</p> <p>Odpowiedź: Przez X oznaczono srebro (lub Ag)</p>		
	<p>Część I. B</p> <p>$2 \text{ AgNO}_3 \xrightarrow{\text{ogrzewanie}} 2 \text{ Ag} + 2 \text{ NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow \quad \text{lub} \quad 2 \text{ AgNO}_3 = 2 \text{ Ag} + 2 \text{ NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$ $\text{AgNO}_3 \xrightarrow{\text{ogrzewanie}} \text{Ag} + \text{NO}_2\uparrow + \frac{1}{2} \text{O}_2\uparrow \quad \text{lub} \quad \text{AgNO}_3 = \text{Ag} + \text{NO}_2\uparrow + \frac{1}{2} \text{O}_2\uparrow$</p>		
	<p>Część II [stała mieszanina zawiera srebro i azotan(V) srebra]</p> <p>Sposób I $M_{\text{Ag}} = 108 \text{ g/mol} \quad M_{\text{NO}_2} = 46 \text{ g/mol} \quad M_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$ $m_{\text{NO}_2} + m_{\text{O}_2} = 51 \text{ g} - 38,6 \text{ g} = 12,4 \text{ g}$</p> <p>$(92 + 32) \text{ g (NO}_2 + \text{O}_2) \text{ — } 216 \text{ g Ag}$ $12,4 \text{ g — } x \quad \underline{x = 21,6 \text{ g Ag}}$</p> <p>$\% \text{ Ag} = \frac{21,6\text{g}}{38,6\text{g}} \cdot 100\% = 56\%$</p> <p>lub $m_{\text{AgNO}_3} = 38,6 - 21,6 = 17 \text{ g}$</p> <p>$\% \text{ AgNO}_3 = 100\% - 56\% = 44\%$ $\% \text{ AgNO}_3 = \frac{17\text{g}}{38,6\text{g}} \cdot 100\% = 44\%$</p> <p>Odpowiedź: Stała mieszanina zawiera 56% srebra i 44% azotanu(V) srebra.</p>		

1	2	3	4
<p>3</p>	<p>Sposób II</p> $M_{\text{AgNO}_3} = 170 \text{ g/mol} \quad M_{\text{NO}_2} = 46 \text{ g/mol} \quad M_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$ $m_{\text{NO}_2} + m_{\text{O}_2} = 51 \text{ g} - 38,6 \text{ g} = 12,4 \text{ g}$ $\begin{array}{rcl} 340 \text{ g AgNO}_3 & \text{---} & (92 + 32) \text{ g (NO}_2 + \text{O}_2) \\ x & \text{---} & 12,4 \text{ g (NO}_2 + \text{O}_2) \end{array} \quad x = 34 \text{ g AgNO}_3$ $m_{\text{AgNO}_3} = 51 \text{ g} - 34 \text{ g} = 17 \text{ g}$ $\begin{array}{rcl} 38,6 \text{ g} & \text{---} & 100\% \\ 17 \text{ g} & \text{---} & x \end{array} \quad x = 44\% \text{ AgNO}_3$ $\% \text{Ag} = 100\% - 44\% = 56\% \quad \text{lub} \quad m_{\text{Ag}} = 38,6 \text{ g} - 17 \text{ g} = 21,6 \text{ g}$ $\% \text{Ag} = \frac{21,6 \text{ g}}{38,6} \cdot 100\% = 56\%$ <p>Odpowiedź: Stała mieszanina zawiera 56% srebra i 44% azotanu(V) srebra.</p> <hr/> <p><i>Jeżeli uczeń na podstawie podanych informacji w I części zadania odgadnie, że opisaną solą jest azotan(V) srebra, potwierdzi to np. obliczając zawartość srebra w soli i poda informację, że szukanym metalem jest srebro, to za zadanie 3 część I przyznajemy 2 pkt.</i></p> <p><i>Jeżeli informacji nie potwierdzi obliczeniami przyznajemy 1 pkt.</i></p>		

1	2	3	4										
5	<p>Część I za obliczenie masy jednego mola kwasu</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>- metoda obliczeń</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td>- wykonanie obliczeń</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>-za ustalenie wzoru kwasu, metoda i wykonanie obliczeń</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>-za ustalenie wzoru alkoholu, metoda i wykonanie obliczeń</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>- za podanie nazw i wzorów półstrukturalnych związków chemicznych (jeden punkt za każdy dobrze zapisany wzór, jeden punkt za każdą nazwę)</td> <td style="text-align: right;">6 x 1</td> </tr> </table> <p>Część II - za zapisanie równania reakcji (zapisanie reagentów z właściwymi współczynnikami liczbowymi 1 pkt, podanie wzoru katalizatora 1 pkt)</p>	- metoda obliczeń	2	- wykonanie obliczeń	1	-za ustalenie wzoru kwasu, metoda i wykonanie obliczeń	1	-za ustalenie wzoru alkoholu, metoda i wykonanie obliczeń	1	- za podanie nazw i wzorów półstrukturalnych związków chemicznych (jeden punkt za każdy dobrze zapisany wzór, jeden punkt za każdą nazwę)	6 x 1	2 1 1 1 6 2	13
- metoda obliczeń	2												
- wykonanie obliczeń	1												
-za ustalenie wzoru kwasu, metoda i wykonanie obliczeń	1												
-za ustalenie wzoru alkoholu, metoda i wykonanie obliczeń	1												
- za podanie nazw i wzorów półstrukturalnych związków chemicznych (jeden punkt za każdy dobrze zapisany wzór, jeden punkt za każdą nazwę)	6 x 1												
	<p><u>Rozwiązanie zadania.</u></p> <p>Część I $M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g/mol}$ $100 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ dm}^3$</p> <p>[$\text{RCOOH} + \text{NaOH} = \text{RCOONa} + \text{H}_2\text{O}$ lub kwas jednokarboksylowy reaguje z wodorotlenkiem sodu w stosunku molowym 1:1]</p> <p> $m_{\text{kwasu}} = 29,6 \text{ g} : 2 = 14,8 \text{ g}$ $n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ dm}^3 \cdot 2 \text{ mol/dm}^3 = 0,2 \text{ mol}$ </p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> $\begin{array}{r} 14,8 \text{ g kwasu} \\ x \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,2 \text{ mol NaOH} \\ 1 \text{ mol NaOH} \end{array}$ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> lub $m_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 8 \text{ g}$ $\begin{array}{r} 14,8 \text{ g kwasu} \\ x \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \quad \begin{array}{l} 8 \text{ g NaOH} \\ 40 \text{ g NaOH} \end{array}$ </td> </tr> </table> <p>$x = 74 \text{ g}$ [$\Rightarrow M_{\text{kwasu}} = 74 \text{ g/mol}$]</p> <p>[wzór ogólny kwasu $\text{C}_n\text{H}_{(2n+1)}\text{COOH}$ lub $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_n\text{-COOH}$]</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> $74 = 12n + 2n + 1 + 45$ $n = 2 \Rightarrow$ wzór kwasu: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> $74 = 15 + 14n + 45$ $n = 1 \Rightarrow$ wzór kwasu: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ </td> </tr> </table> <hr/> <p>[$M_{\text{kwasu}} = M_{\text{alkoholu}}$] $M_{\text{alkoholu}} = 74 \text{ g/mol}$</p> <p>[wzór ogólny alkoholu $\text{C}_n\text{H}_{(2n+1)}\text{OH}$ lub $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_n\text{-OH}$]</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> $74 = 12n + 2n + 1 + 17$ $n = 4 \Rightarrow$ wzór alkoholu: $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> $74 = 15 + 14n + 17$ $n = 3 \Rightarrow$ wzór alkoholu: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ </td> </tr> </table> <hr/> <p>D - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ kwas propanowy lub kwas propionowy</p> <p>E - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ n-butanol lub 1-butanol lub butan-1-ol lub alkohol n-butylowy</p> <p>A - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ propanian n-butylu lub propanian 1-butylu lub propionian n-butylu lub propionian 1-butylu</p>	$\begin{array}{r} 14,8 \text{ g kwasu} \\ x \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,2 \text{ mol NaOH} \\ 1 \text{ mol NaOH} \end{array}$	lub $m_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 8 \text{ g}$ $\begin{array}{r} 14,8 \text{ g kwasu} \\ x \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \quad \begin{array}{l} 8 \text{ g NaOH} \\ 40 \text{ g NaOH} \end{array}$	$74 = 12n + 2n + 1 + 45$ $n = 2 \Rightarrow$ wzór kwasu: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	$74 = 15 + 14n + 45$ $n = 1 \Rightarrow$ wzór kwasu: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$	$74 = 12n + 2n + 1 + 17$ $n = 4 \Rightarrow$ wzór alkoholu: $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$74 = 15 + 14n + 17$ $n = 3 \Rightarrow$ wzór alkoholu: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$						
$\begin{array}{r} 14,8 \text{ g kwasu} \\ x \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,2 \text{ mol NaOH} \\ 1 \text{ mol NaOH} \end{array}$	lub $m_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 8 \text{ g}$ $\begin{array}{r} 14,8 \text{ g kwasu} \\ x \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \quad \begin{array}{l} 8 \text{ g NaOH} \\ 40 \text{ g NaOH} \end{array}$												
$74 = 12n + 2n + 1 + 45$ $n = 2 \Rightarrow$ wzór kwasu: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	$74 = 15 + 14n + 45$ $n = 1 \Rightarrow$ wzór kwasu: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$												
$74 = 12n + 2n + 1 + 17$ $n = 4 \Rightarrow$ wzór alkoholu: $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$74 = 15 + 14n + 17$ $n = 3 \Rightarrow$ wzór alkoholu: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$												

1	2	3	4
5	<p>Część II</p> $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>lub</p> $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p><i>Metodę ustalania wzoru kwasu lub(i) alkoholu (po wyliczeniu masy jednego mola kwasu) sposobem prób i błędów należy uznać za poprawną.</i></p> <p><i>Uczeń nie traci punktów, jeżeli zamiast wzorów półstrukturalnych zapisze wzory strukturalne.</i></p> <p><i>Jeżeli uczeń w części I lub(i) II zadania użyje wzoru (wzorów) niejednoznacznie opisującego związek chemiczny (opisujących związki chemiczne) (np.: $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_4\text{H}_9$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOC}_4\text{H}_9$), to ocenę za zadanie 5 należy obniżyć o 1 pkt.</i></p> <p><i>Uczeń nie otrzymuje punktu za wzór lub równanie, jeżeli zamiast wzoru półstrukturalnego zapisze wzór sumaryczny.</i></p>		