

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. 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 (wynik) nie przyznaje się, jeśli nie podano jednostki.
- 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
Zadanie 1.	<p>Część I - za napisanie nazw lub symboli metali 4x1</p> <p>Część II - za zapisanie w formie cząsteczkowej równań reakcji chemicznych 4x1</p> <p>Część III - za zapisanie równań jonowych reakcji 2x1</p>	4 4 2	10
<p><u>Rozwiązanie zadania</u></p> <p>Część I Symbole lub nazwy metali: doświadczenie 1 - Mg lub magnez doświadczenie 2 - Cu lub miedź doświadczenie 3 - Mg lub magnez doświadczenie 4 - Mg lub magnez</p> <p>Część II Cząsteczkowe równania reakcji: doświadczenie 1 - $Mg + 2 H_2O = Mg(OH)_2 + H_2\uparrow$ doświadczenie 2 - $Cu + 2 H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2\uparrow$ doświadczenie 3 - $Mg + 2 HCl = MgCl_2 + H_2\uparrow$ doświadczenie 4 - $Mg + Ni(NO_3)_2 = Mg(NO_3)_2 + Ni$</p> <p>Część III jonowe równania reakcji: doświadczenie 3 - $Mg + 2 H^+ = Mg^{2+} + H_2\uparrow$ doświadczenie 4 - $Mg + Ni^{2+} = Mg^{2+} + Ni$</p> <p><i>Brak strzałek (↑) w równaniach reakcji nie powoduje utraty punktów.</i></p>			

1	2	3	4
Zadanie 2	<p> $M_{\text{KMnO}_4} = 158 \text{ g/mol}$ $n_{\text{O}_2} = 2 \text{ dm}^3 : 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,09 \text{ mola}$ 316 g KMnO_4 - 5 moli O_2 x - $0,09 \text{ mola O}_2$ </p> $x = \frac{316\text{g} \cdot 0,09\text{mola}}{5\text{moli}} = 5,7 \text{ g}$ <p>Przereagowało 5,7 g KMnO_4.</p> <hr/> <p> $M_{\text{KMnO}_4} = 158 \text{ g/mol}$ $n_{\text{O}_2} = 2 \text{ dm}^3 : 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,09 \text{ mola}$ 2 mole KMnO_4 - 5 moli O_2 x - $0,09 \text{ mola O}_2$ </p> $x = n_{\text{KMnO}_4} = \frac{2\text{mole} \cdot 0,09\text{moli}}{5\text{moli}} = 0,036 \text{ mola}$ <p> $m_{\text{KMnO}_4} = 0,036 \text{ mola} \cdot 158 \text{ g/mol} = 5,7 \text{ g}$ Przereagowało 5,7 g KMnO_4. </p> <p> <i>Wyniki uzyskane przez uczestników konkursu mogą się nieznacznie różnić od podanych w przykładowych rozwiązaniach ze względu na różne zaokrąglenia wyników pośrednich.</i> <i>Uczeń nie traci punktów za obliczenia, jeżeli zastosuje inne niż w modelu (prawidłowe) przybliżenia.</i> </p>		

1	2	3	4
Zadanie 3	<p>Część I</p> <ul style="list-style-type: none"> - za przedstawienie obliczeń lub podanie toku rozumowania podczas ustalania wzorów węglowodorów A, E, L 3 x 1 - za zapisanie wzorów strukturalnych 5 x 1 - za podanie nazw węglowodorów 5 x 1 <p>Część II</p> <ul style="list-style-type: none"> - za zapisanie równania reakcji 1 <p>Część III</p> <ul style="list-style-type: none"> - za podanie węglowodorów, które w reakcji z chlorem ulegają reakcji przyłączenia (3 prawidłowe wybory – 2 pkt, 2 prawidłowe wybory –1 pkt, 1 prawidłowy wybór 0 pkt) 2 		16
	<p><u>Rozwiązanie zadania:</u></p> <p>Część I</p> <p>Wzory i nazwy węglowodorów.</p> <p>Węglowodór A</p> $\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol CO}_2 & - & 22,4 \text{ dm}^3 \\ x & - & 89,6 \text{ dm}^3 \end{array}$ <p>$x = n_{\text{CO}_2} = 4 \text{ mole}$ zatem $n_{\text{C}} = 4 \text{ mole}$,</p> $\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol} & - & 6,02 \cdot 10^{23} \text{ cząsteczek H}_2\text{O} \\ x & - & 3,01 \cdot 10^{24} \text{ cząsteczek H}_2\text{O} \end{array}$ <p>$x = n_{\text{H}_2\text{O}} = 5 \text{ moli}$ zatem $n_{\text{H}} = 10 \text{ moli}$</p> <p>(Wniosek: Węglowodór A ma wzór C₄H₁₀) lub A + tlen = 4 CO₂ + 5 H₂O 4 mole CO₂ i 5 moli H₂O otrzymamy po spaleniu 1 mola węglowodoru o wzorze C₄H₁₀</p> $\begin{array}{cccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} - \text{H} \\ & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} \quad \text{butan lub n-butan}$ <hr/> <p>Węglowodór D</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \quad \text{H} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \quad \quad \text{H} \end{array} \quad \text{trans-but-2-en}$ <hr/> <p>Węglowodór E</p> <p>$M_{\text{E}} = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} \cdot 1,16 \text{ g/dm}^3 = 26 \text{ g/mol}$ (Węglowodorem o masie molowej równej 26g/mol jest etyn (acetylen))</p>		

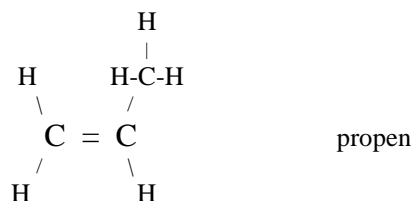
lub
 $M_E = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} \cdot 1,16 \text{ g/dm}^3 = 26 \text{ g/mol}$
 $M_C = 12 \text{ g/mol}$ $M_H = 1 \text{ g/mol}$
 (Węglowodór o masie molowej równej 26 g/mol może zawierać co najwyżej dwa atomy węgla w cząsteczce).

$$m_H = 26 \text{ g} - 2 \cdot 12 \text{ g} = 2 \text{ g} \quad n_{H_2} = 2 \text{ g} : 1 \text{ g/mol} = 2 \text{ mole}$$

(Wniosek: Cząsteczka węglowodoru E zbudowana jest z dwóch atomów węgla i dwóch atomów wodoru).



Węglowodór G



Węglowodór L

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ cząsteczka L} & - & 2,66 \cdot 10^{-23} \text{ g} \\
 6,02 \cdot 10^{23} \text{ cząsteczek L} & - & x
 \end{array}$$

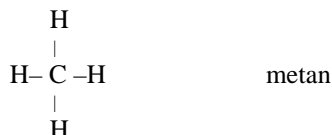
$x = 16 \text{ g}$ wniosek: $M_L = 16 \text{ g/mol}$
 (Węglowodorem o masie 16 g/mol jest metan).

lub

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ u} & - & 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} \\
 x & - & 2,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}
 \end{array}$$

$$x = 16 \text{ u}$$

(Węglowodorem o masie cząsteczkowej równej 16 u jest metan)

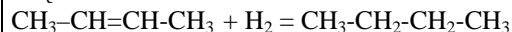


Uczeń nie traci punktów za opuszczenie zapisów umieszczonych w nawiasie. Jeżeli uczeń zamiast wzoru strukturalnego (wzorów strukturalnych) zapisze wzór półstrukturalny (wzory półstrukturalne), to ocenę za zadanie (3. I) należy obniżyć o 1 pkt.

Uczeń nie otrzymuje punktu, jeżeli zamiast wzoru strukturalnego przedstawi wzór sumaryczny.

Uczeń nie otrzymuje punktu, jeżeli wzór węglowodoru D (trans-but-2-en) nie zawiera informacji o rodzaju izomerii geometrycznej.

Część II



Uczeń nie traci punktów, jeżeli zamiast wzorów półstrukturalnych, zapisze wzory strukturalne.

Część III

D, E, G

Uczeń nie traci punktów, jeżeli zamiast oznaczeń literowych poda nazwy substancji (trans-but-2-en, etyn, eten) lub ich wzory.

Każdy nieprawidłowy wybór eliminuje jeden wybór właściwy.

1	2	3	4
Zadanie 4	<p>Część I.</p> <p>- za wybór właściwych odczynników (za każdy prawidłowo dobrany odczynnik 1 pkt) 2 x 1</p> <p>Część I.2</p> <p>- opis wykonania doświadczenia 1</p> <p>- zapis obserwacji (za każdą obserwację 1 pkt) 2 x 1</p> <p>- wniosek 1</p> <p>Część I.3</p> <p>- opis wykonania doświadczenia 1</p> <p>- zapis obserwacji (za każdą obserwację 1 pkt) 2 x 1</p> <p>- wnioski (za każdy wniosek 1 pkt) 2 x 1</p> <p>Część II</p> <p>- za napisanie równań reakcji (za każde równanie 1 pkt) 2 x 1</p>	2	13
	<p><u>Rozwiązanie zadania:</u></p> <p>Część I</p> <p>Wybór odczynników: odczynnik A – woda lub H₂O odczynnik B - roztwór węglanu sodu lub Na₂CO_{3(aq)}</p> <p>Doświadczenia z odczynnikiem A</p> <p>a) Sposób wykonania Do probówek zawierających badane substancje dodajemy wody, (zawartość mieszamy). lub Związki chemiczne znajdujące się w probówkach rozpuszczamy w wodzie.</p> <p>b) Obserwacje Dwa związki chemiczne uległy rozpuszczeniu. Jeden związek chemiczny nie rozpuścił się. lub W dwóch probówkach powstały (bezbarwne) roztwory. W jednej probówce badany związek chemiczny nie rozpuścił się.</p> <p>c) Wniosek Związkiem chemicznym, który nie rozpuścił się w wodzie był siarczan(VI) ołowiu(II). (Związki chemiczne, które rozpuściły się w wodzie to siarczan(VI) magnezu i siarczan(VI) potasu).</p> <p>Doświadczenia z odczynnikiem B.</p> <p>a) Sposób wykonania Do roztworów otrzymanych podczas pierwszego doświadczenia dodajemy roztworu węglanu sodu.</p> <p>b) Obserwacje W jednej probówce wytrącił się (biały) osad, w drugiej nie obserwujemy objawów reakcji.</p> <p>c) Wniosek W probówce, w której wytrącił się osad znajdował się siarczan(VI) magnezu. Probówka, w której nie zaobserwowano zmian zawierała siarczan(VI) potasu.</p> <p><i>Uczeń nie traci punktów za opuszczenie zapisów umieszczonych w nawiasie. Uczeń traci punkty jeżeli poda nieprawdziwą barwę roztworu lub osadu.</i></p> <p>Część II</p> <p>Równania reakcji: $\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$</p> $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{MgCO}_3\downarrow$ <p><i>Brak strzałek (↓) w równaniach reakcji nie powoduje utraty punktów. Uczeń nie otrzymuje punktów za II część zadania, jeżeli oprócz równań reakcji siarczanu(VI) magnezu z węglanem sodu zapisze także równania reakcji siarczanu(VI) potasu z węglanem sodu.</i></p>		

1	2	3	4
Zadanie 5	<p>Metoda II:</p> $M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g/mol} \quad V_{\text{r-r}} = 200 \text{ cm}^3 = 0,2 \text{ dm}^3$ $\begin{array}{l} 100 \text{ g CaCO}_3 \quad - \quad 1 \text{ mol CaO} \\ 7,5 \text{ g CaCO}_3 \quad - \quad x \end{array} \qquad \underline{x = 0,075 \text{ mola CaO}}$ <hr/> $\begin{array}{l} 1 \text{ mol CaO} \quad - \quad 1 \text{ mol CaCl}_2 \\ 0,075 \text{ mola CaO} \quad - \quad x \end{array} \qquad \underline{x = 0,075 \text{ mola CaCl}_2}$ $C_m = \frac{n}{V} \quad C_m = \frac{0,075 \text{ mol}}{0,2 \text{ dm}^3} = 0,38 \text{ mol/dm}^3 \approx 0,4 \text{ mol/dm}^3$ <p>Stężenie molowe roztworu jest równe 0,4 mol/dm³ (0,38 mol/dm³).</p> <p>Metoda III:</p> $1 \text{ mol CaCO}_3 \quad - \quad 1 \text{ mol CaO} \quad - \quad 1 \text{ mol CaCl}_2$ $\begin{array}{l} 100 \text{ g CaCO}_3 \quad \text{—————} \quad 1 \text{ mol CaCl}_2 \\ 7,5 \text{ g CaCO}_3 \quad \text{—————} \quad x \end{array} \qquad x = 0,075 \text{ mola CaCl}_2$ $C_m = \frac{n}{V} \quad C_m = \frac{0,075 \text{ mol}}{0,2 \text{ dm}^3} = 0,38 \text{ mol/dm}^3 \approx 0,4 \text{ mol/dm}^3$ <p>Stężenie molowe roztworu jest równe 0,4 mol/dm³ (0,38 mol/dm³).</p> <p><i>Uczeń nie traci punktów za obliczenia jeżeli przyjmie, że $M_{\text{CaCl}_2} = 110 \text{ g/mol}$.</i></p>		