

Konkurs przedmiotowy z chemii dla

uczniów szkół podstawowych Zawody

III stopnia 09.04.2024 r.

Uwagi ogólne

1. Za odpowiedzi/rozwiązania można przyznawać jedynie całkowite liczby punktów.
2. Za prawidłowe rozwiązanie zadań rachunkowych inną metodą niż opisana w schemacie także należy przyznać maksymalną liczbę punktów.
3. Jeżeli za rozwiązanie zadania rachunkowego uczeń może uzyskać maksymalnie 2 p., to stosuje się następujący sposób oceniania:
 - 2 p. – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, prawidłowe wykonanie obliczenia oraz podanie wyniku z właściwą jednostką;
 - 1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale: popełnienie błędów rachunkowych lub podanie wielkości mianowanej bez jednostki, lub z niepoprawną jednostką;
 - 0 p. – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi.
4. Brak strzałek: \uparrow, \downarrow w równaniach reakcji nie powoduje utraty punktów.
5. Równania reakcji uznaje się za poprawne zarówno w przypadku pojawienia się w nich znaku równości (=), jak i strzałki (\rightarrow).
6. W przypadku pozostawienia przez ucznia dwóch odpowiedzi lub dwóch sposobów rozwiązania – poprawnego i błędnego – nie przyznaje się punktów.

Model odpowiedzi i schemat punktowania

Numer zadania	Odpowiedzi	Schemat punktowania	Liczba punktów
Zadanie 1. (6 p.)			
1.	P, F, P, P, F, P	– za każde prawidłowe wskazanie – 1 p.	6
Zadanie 2. (8 p.)			
2.1.	Janek: $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$ Franek: $K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$ Julia: Brak zachodzącej reakcji lub $KOH \rightarrow K^+ + OH^-$	– za poprawne napisanie trzech procesów – 2 p. – za poprawne napisanie dwóch procesów – 1 p. – za poprawne napisanie jednego procesu lub brak odpowiedzi, lub napisanie niepoprawnej odpowiedzi – 0 p.	2
2.2.	Niepoprawnie, ponieważ z powodu wydzielającego się wodoru masa otrzymanego roztworu będzie mniejsza od 250 g.	– za poprawne wskazanie oraz uzasadnienie – 2 p. – za poprawne wskazanie, lecz niepoprawne uzasadnienie lub brak uzasadnienia – 1 p. – błędny sposób rozwiązania zadania lub brak rozwiązania – 0 p.	2

2.3.	Poprawnie, ponieważ w wyniku reakcji powstanie 20 g wodorotlenku potasu, co stanowi 8 % z 250 g.	<ul style="list-style-type: none"> – za poprawne wskazanie oraz uzasadnienie – 2 p. – za poprawne wskazanie, lecz nieprawidłowe uzasadnienie lub brak uzasadnienia – 1 p. – błędny sposób rozwiązania zadania lub brak rozwiązania – 0 p. 	2
2.4.	Niepoprawnie, ponieważ otrzymana masa roztworu to 270 g oraz 20 g wodorotlenku potasu to mniej niż 8 % otrzymanego roztworu.	<ul style="list-style-type: none"> – za poprawne wskazanie oraz uzasadnienie – 2 p. – za poprawne wskazanie, lecz nieprawidłowe uzasadnienie lub brak uzasadnienia – 1 p. – błędny sposób rozwiązania zadania lub brak rozwiązania – 0 p. 	2
Zadanie 3. (6 p.)			
3.1.	<p>R = 350 g/100 g wody</p> <p>100 g ---- 350 g 150 g ---- x x = 525 g (tyle AgNO₃ można rozpuścić)</p> <p>1 mol AgNO₃ - 170 g 4 mole ----- x x = 680 g (tyle AgNO₃ wprowadzono do wody)</p> <p>X = 525/680 x 100 % = 77,2 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> – poprawne odczytanie rozpuszczalności i poprawny sposób rozwiązania zadania oraz podanie poprawnego wyniku – 3 p. – poprawne odczytanie rozpuszczalności i poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub poprawne obliczenie, ale podanie wyniku z nieprawidłową jednostką lub bez jednostki – 2 p. – niepoprawne odczytanie rozpuszczalności i poprawny dalszy sposób rozwiązania zadania – 2 p. – niepoprawne odczytanie rozpuszczalności i poprawny dalszy sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub poprawne obliczenie, ale podanie wyniku z nieprawidłową jednostką lub bez jednostki – 1 p. 	3

		– błędny sposób rozwiązania zadania lub brak rozwiązania – 0 p.	
3.2.	<p>1. Obliczenie składu 200 g roztworu w t. 45 °C: 450 g ----- 100 g 200 g ----- x x = 44,4 g wody</p> <p>$m_s = 200 \text{ g} - 44,4 \text{ g} = 155,6 \text{ g}$</p> <p>2. obliczenie składu roztworu w t. 28 °C: R = 250 g/100 g wody 100 g ----- 250 g 44,4 g ----- x x = 111 g (masa rozpuszczonego AgNO₃) 155,6 g -111 g = 44,6 g (masa wykrystalizowanego AgNO₃)</p> <p>$m_r = 200 \text{ g} - 44,6 \text{ g} = 155,4 \text{ g}$ – masa roztworu po oddzieleniu osadu</p>	<p>– poprawne odczytanie rozpuszczalności i poprawny sposób rozwiązania zadania oraz podanie poprawnego wyniku – 3 p.</p> <p>– poprawne odczytanie rozpuszczalności i poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub poprawne obliczenie, ale podanie wyniku z nieprawidłową jednostką lub bez jednostki – 2 p.</p> <p>– niepoprawne odczytanie rozpuszczalności i poprawny dalszy sposób rozwiązania zadania – 2 p.</p> <p>– niepoprawne odczytanie rozpuszczalności i poprawny dalszy sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub poprawne obliczenie, ale podanie wyniku z nieprawidłową jednostką lub bez jednostki – 1 p.</p> <p>– błędny sposób rozwiązania zadania lub brak rozwiązania – 0 p.</p>	3
Zadanie 4. (5 p.)			
4.1	<p>Przykład rozwiązania: M Ca(H₂PO₄)₂ = 234 g/mol M CaSO₄ = 136 g/mol</p> <p>Obliczenie zawartości Ca(H₂PO₄)₂ w nawozie: (234/506)*100 % = 46,25 %</p>	<p>– poprawny sposób rozwiązania zadania, obliczenie zawartości procentowej Ca(H₂PO₄)₂ – 2 p.</p> <p>– poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub poprawne obliczenie, ale podanie wyników z nieprawidłową jednostką lub bez jednostki – 1 p.</p> <p>– błędny sposób rozwiązania zadania lub brak rozwiązania – 0 p.</p>	2

<p>4.2</p>	<p>Wzór tlenkowy: $3\text{CaO} \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 2\text{SO}_3$ Obliczenie zawartości P_2O_5 w nawozie: $(142/506) \cdot 100 \% = 28,1 \%$</p>	<ul style="list-style-type: none"> – poprawny zapis wzoru tlenkowego, poprawny sposób rozwiązania zadania, obliczenie zawartości procentowej P_2O_5 – 3 p. – poprawny zapis wzoru tlenkowego, poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub poprawne obliczenie, ale podanie wyników z niepoprawną jednostką lub bez jednostki – 2 p. – niepoprawny zapis wzoru tlenkowego, poprawny sposób obliczenia zawartości procentowej P_2O_5 – 2 p. – niepoprawny zapis wzoru tlenkowego, poprawny sposób obliczenia zawartości procentowej P_2O_5, ale błąd w obliczeniach lub poprawne obliczenie, ale podanie wyników z niepoprawną jednostką lub bez jednostki – 1 p. – niepoprawny zapis wzoru tlenkowego, błędny sposób rozwiązania zadania lub brak rozwiązania – 0 p. 	<p>3</p>
<p>Zadanie 5. (5 p.)</p>			
<p>5.1.</p>	<p>NH_4^+ NO_2^- NO_3^-</p> <p>Kolejno: -III; +III; +V</p>	<ul style="list-style-type: none"> – poprawne podanie wszystkich stopni utlenienia azotu – 2 p. – poprawne wskazanie stopni utlenienia azotu w dwóch jonach – 1 p. – poprawne stopnie utlenienia azotu w jednym jonie lub błędna odpowiedź – 0 p. 	<p>2</p>

<p>5.2.</p>	<p>Bilans elektronowy:</p> $\text{N}^{-\text{III}} \rightarrow \text{N}^{+\text{V}} + 8 \text{e}^-$ $\text{O}_2^0 + 4 \text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{2-} \quad *2$ $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$ <p>Utleniacz: O_2 Reduktor: NH_4^+</p>	<ul style="list-style-type: none"> – poprawny bilans elektronowy, poprawne uzupełnienie współczynników oraz poprawne wskazanie utleniacza i reduktora – 3 p. – poprawny bilans elektronowy, poprawne uzupełnienie współczynników, lecz niepoprawne wskazanie utleniacza i reduktora – 2 p. – poprawny bilans elektronowy, niepoprawne uzupełnienie współczynników oraz poprawne wskazanie utleniacza i reduktora – 2 p. – niepoprawny bilans elektronowy, poprawne uzupełnienie współczynników oraz poprawne wskazanie utleniacza i reduktora – 2 p. – poprawny bilans elektronowy, niepoprawne uzupełnienie współczynników oraz niepoprawne wskazanie utleniacza i reduktora – 1 p. – niepoprawny bilans elektronowy, niepoprawne uzupełnienie współczynników, lecz poprawne wskazanie utleniacza i reduktora – 1 p. – niepoprawny bilans elektronowy, poprawne uzupełnienie współczynników oraz niepoprawne wskazanie utleniacza i reduktora – 1 p. – błędny sposób rozwiązania zadania lub brak rozwiązania – 0 p. 	<p>3</p>
<p>Zadanie 6. (4 p.)</p>			
<p>6.1.</p>	<p>Etan.</p> <p>Należy doświadczenie wykonać w zaciemionym miejscu, wówczas woda bromowa w płuczce nr 2 nie odbarwi się, co wskazuje na nasycony charakter związku b.</p> <p>LUB</p> <p>Do wylotu płuczki należy przyłożyć zwilżony papierek uniwersalny.</p> <p>Zmiana barwy papierka na czerwony wskazuje obecność HBr w gazach opuszczających płuczkę, co świadczy o zachodzącej reakcji</p>	<ul style="list-style-type: none"> – poprawne wskazanie gazu b oraz poprawny sposób modyfikacji doświadczenia – 2 p. – poprawne wskazanie gazu b, lecz niepoprawny sposób modyfikacji doświadczenia – 1 p. – nieprawidłowe wskazanie gazu b oraz niepoprawny sposób modyfikacji doświadczenia – 0 p. 	<p>2</p>

	<p>substytucji charakterystycznej dla węglowodorów nasyconych.</p> <p>LUB</p> <p>Należy zbadać odczyn roztworu po całkowitym odbarwieniu warstwy wodnej.</p> <p>Zmiana barwy papierka na czerwony wskazuje obecność HBr w gazach opuszczających płuczkę, co świadczy o zachodzącej reakcji substytucji charakterystycznej dla węglowodorów nasyconych.</p>		
6.2.	$\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Br} + \text{HBr}$	<p>– poprawne zapisanie równania reakcji – 1 p.</p> <p>– niepoprawne równanie reakcji lub brak równania – 0 p.</p>	1
6.3.	<p>Ponieważ zarówno eten, jak i etyn mają charakter nienasycony.</p>	<p>– poprawne wyjaśnienie – 1 p.</p> <p>– niepoprawne wyjaśnienie lub brak wyjaśnienia – 0 p.</p>	1
Zadanie 7. (5 p.)			
7.1.	<p>1. $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$</p> <p>2. $n \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array} \longrightarrow \left[\begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ \\ \text{Cl} \end{array} \right]_n$</p>	<p>– za każde poprawne równanie reakcji 2x 1 p.</p>	2
7.2.	<p>Etyn -----polimer</p> <p>$n \cdot 22,4 \text{ dm}^3 \text{ ----} n \cdot 62,5 \text{ g}$</p> <p>$500 \cdot 10^3 \text{ dm}^3 \text{ ---} x \quad x = 1395 \cdot 10^3 \text{ g (100 \%)}$</p> <p>$1395 \cdot 10^3 \text{ g} \text{ -----} 100 \%$</p> <p>$X \text{ -----} 60 \%$</p> <p>$X = 837 \cdot 10^3 \text{ g} = 837 \text{ kg}$</p>	<p>– za prawidłowe obliczenie masy polimeru z uwzględnieniem wydajności reakcji – 3 p.</p> <p>– za prawidłowy sposób obliczenia masy polimeru, lecz popełnienie błędów rachunkowych lub brak uwzględnienia wydajności reakcji – 2 p.</p> <p>– za prawidłowy sposób obliczenia masy polimeru, lecz popełnienie błędów rachunkowych oraz brak uwzględnienia wydajności reakcji – 1 p.</p> <p>– za niepoprawnie rozwiązanie zadania lub brak rozwiązania – 0 p.</p>	3

Zadanie 8. (11 p.)

8.1.	<p>A – wapń, Ca</p> <p>B – tlenek wapnia, CaO</p> <p>C – wodorotlenek wapnia, Ca(OH)₂</p> <p>D – węglan wapnia, CaCO₃</p> <p>E – tlen, O₂</p> <p>F – woda, H₂O</p> <p>G – dwutlenek węgla, CO₂</p> <p>H – kwas solny, HCl</p> <p>I – chlorek wapnia, CaCl₂</p> <p>J – siarczan(VI) wapnia, CaSO₄</p> <p>K – diwodoroortofosforan(V) wapnia, Ca(H₂PO₄)₂</p> <p>L – ortofosforan(V) wapnia, Ca₃(PO₄)₂</p> <p>M – wodór, H₂</p>	<p>– za prawidłowe wpisanie wszystkich zidentyfikowanych substancji (wzory lub nazwy) – 3 p.</p> <p>– za prawidłowe wskazanie 12, 11, 10 lub 9 substancji – 2 p.</p> <p>– za prawidłowe wskazanie 8, 7, 6 lub 5 substancji – 1 p.</p> <p>– za prawidłowe wskazanie 4, 3, 2, 1 substancji lub brak rozwiązania zadania – 0 p.</p>	3
8.2.	<p>1. $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$</p> <p>2. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$</p> <p>3. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>4. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$</p> <p>5. $\text{Ca} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$</p> <p>6. $6\text{Ca(OH)}_2 + \text{P}_4\text{O}_{10} \rightarrow 2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$</p> <p>7. $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$</p> <p>8. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$</p>	<p>– za każde poprawne równanie reakcji 8 x 1 p.</p>	8