



MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY

dla uczniów dotychczasowych gimnazjów
i klas dotychczasowych gimnazjów
prowadzonych w szkołach innego typu

Etap III (wojewódzki)

Materiały dla nauczycieli

Rozwiązania zadań wraz z punktacją

Uwagi ogólne:

- Za odpowiedź można przyznawać jedynie całkowite liczby punktów.
- Za prawidłowe rozwiązanie zadań rachunkowych inną metodą niż opisana w schemacie należy przyznać maksymalną liczbę punktów.
- Jeżeli za rozwiązanie zadania rachunkowego uczeń może uzyskać maksymalnie 2 pkt, to stosuje się następujący sposób oceniania:
 - 2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, prawidłowe wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z właściwą jednostką (gdy dotyczy on wielkości mianowanej) lub bez niej (dla wielkości niemianowanych), a także podanie wyniku w zadany w temacie sposób (np. w procentach);
 - 1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:
 - popełnienie błędów rachunkowych;
 - podanie wielkości mianowanej bez jednostki lub z niepoprawną jednostką;
 - podanie jednostki wielkości niemianowanej.
 - 0 pkt – inna odpowiedź lub brak odpowiedzi
- Brak współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji lub ich błędne dobranie powoduje obniżenie maksymalnej punktacji przewidzianej za zapisanie równania o 1 pkt (czyli z 1pkt na 0 pkt, z 2 pkt na 1 pkt).
- W równaniach dopuszcza się współczynniki ułamkowe (poławkowe) przy cząsteczkach typu X_2 , a także współczynniki zwielokrotnione w stosunku do współczynników będących najmniejszymi liczbami całkowitymi.
- Brak strzałek: \uparrow , \downarrow w równaniach reakcji nie powoduje utraty punktów.
- Równania reakcji uznaje się za poprawne zarówno w przypadku pojawienia się w nich znaku równości (=), jak i strzałki (\rightarrow).
- W przypadku pozostawienia przez ucznia dwóch odpowiedzi lub dwóch sposobów rozwiązania – poprawnego i błędnego – nie przyznaje się punktów.
- Użycie wzorów strukturalnych zamiast półstrukturalnych związków organicznych nie powoduje utraty punktów.

Zadanie I [9 punktów]

	Odpowiedź	Punktacja
1	Kationy metalu X: K^+ Kationy metalu Y: Mg^{2+} Kationy metalu Z: Ba^{2+}	1 pkt (W przypadku wpisania symboli metali należy przyznać 0 pkt).
2	Stężenie molowe kationów metalu Z: 0,05 mol/dm³	1 pkt <i>Uwaga:</i> 1 pkt należy przyznać także w sytuacji, gdy uczeń w punkcie 1. dokona błędnej identyfikacji metalu Z jako magnezu)
3	$c_{K^+} = 0,6 \text{ mol/dm}^3 \Rightarrow 1000 \text{ cm}^3 \text{ r-u} \text{ — } 0,6 \text{ mol } K^+$ $10 \text{ cm}^3 \text{ r-u} \text{ — } \mathbf{0,006 \text{ mol } K^+}$ 1 mol K_2SO_4 – 1 mol K_3PO_4 – 1 mol KCl – 6 moli jonów K^+ 0,001 mola K_2SO_4 – 0,006 mola jonów K^+ 1 mol K_2SO_4 – 1 mol SO_4^{2-} 0,001 mola K_2SO_4 – 0,001 mola SO_4^{2-} 1 mol SO_4^{2-} – 96 g 0,001 mola SO_4^{2-} – 0,096 g (lub 96 mg lub 0,1 g) lub 1 mol K_2SO_4 – 1 mol K_3PO_4 – 1 mol KCl – 6 moli jonów K^+ 0,1 mola K_2SO_4 – 0,6 mola jonów K^+ 1 dm ³ r-u – 0,1 mol K_2SO_4 0,01 dm ³ r-u – 0,001 mola K_2SO_4 1 mol K_2SO_4 – 1 mol SO_4^{2-} 0,001 mola K_2SO_4 – 0,001 mola SO_4^{2-} 1 mol SO_4^{2-} – 96 g 0,001 mola SO_4^{2-} – 0,096 g (lub 96 mg lub 0,1 g)	2 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania, poprawne obliczenia, podanie masy jonów SO_4^{2-} z jednostką. 1 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania, ale: - popełnienie błędu w obliczeniach i/lub - podanie wyniku bez jednostki lub z błędną jednostką
4	A	1pkt
	$PO_4^{3-} + H_2O = HPO_4^{2-} + OH^-$ lub $PO_4^{3-} + 3H_2O = H_3PO_4 + 3OH^-$	1 pkt
5	A, Na_2CO_3	1 pkt (punkt można przyznać jedynie w przypadku poprawnej identyfikacji kationów metalu X)
6a	(jednoujemne / dwuujemne / trójujemne)	1 pkt
6b	(HCl / H_2SO_3 / <u>HNO_3</u> / H_2S / H_3PO_4)	1 pkt
	RAZEM:	9 pkt

Zadanie III [12 punktów]

Odpowiedź						Punktacja
1	Oznaczenie	X	Y	Z	W	Identyfikacja (symbole) czterech pierwiastków: 2 pkt Identyfikacja (symbole) trzech lub dwóch pierwiastków: 1 pkt
	Symbol	C	N	Mg	Al	
2	Reakcja 1: $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$					2 pkt, w tym: – ustalenie wzorów sumarycznych związków 1 i 2: 1 pkt – ustalenie wzoru sumarycznego związku A i dobranie współczynników stechiometrycznych: 1 pkt Uwaga: Należy uznać wzór N_2Mg_3
	Reakcja 2: $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4$					2 pkt, w tym: – ustalenie wzorów sumarycznych związków 3 i 4: 1 pkt – ustalenie wzoru sumarycznego związku B i dobranie współczynników stechiometrycznych: 1 pkt Uwaga: Należy uznać wzór C_3Al_4
3	Doświadczenie 1: nadaje się, C					1 pkt (punkt można przyznać jedynie w przypadku poprawnej identyfikacji związków 1 i 3)
	Doświadczenie 2: nadaje się, B					1 pkt (punkt można przyznać jedynie w przypadku poprawnej identyfikacji związków 2 i 4)
4	Równanie reakcji: $8\text{Al} + 5\text{NaOH} + 3\text{NaNO}_3 + 18\text{H}_2\text{O} \rightarrow 8\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{NH}_3$ lub $8\text{Al} + 21\text{NaOH} + 3\text{NaNO}_3 + 18\text{H}_2\text{O} \rightarrow 8\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + 3\text{NH}_3$					2 pkt, w tym: – poprawny wzór związku kompleksowego: 1 pkt – zapisanie równania reakcji i dobranie współczynników stechiometrycznych: 1 pkt
	Proces utleniania: $\text{Al}^0 \rightarrow \text{Al}^{\text{III}} + 3\text{e}^- \quad \cdot 8$ lub $\text{Al}^0 - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^{\text{III}}$ Proces redukcji: $\text{N}^{\text{V}} + 8\text{e}^- \rightarrow \text{N}^{\text{III}} \quad \cdot 3$ lub Proces utleniania: $\text{Al} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_4^- + 3\text{e}^- \quad \cdot 8$ lub $\text{Al} + 6\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_6^{3-} + 3\text{e}^-$ Proces redukcji: $\text{NO}_3^- + 8\text{e}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + 9\text{OH}^- \quad \cdot 3$					2 pkt, w tym: – równanie procesu utleniania: 1 pkt – równanie procesu redukcji: 1 pkt Uwagi: – W przypadku poprawnego zapisania równań procesu utleniania i redukcji, ale zamienienia ich miejscami należy przyznać 1 pkt. – Uczeń nie musi zaznaczać przemnożenia równań (odpowiednio przez 8 i 3).
RAZEM:						12 pkt

Zadanie IV [13 punktów]

	Odpowiedź	Punktacja		
1	Węglowodór X: 3-metylopent-2-en	1 pkt		
2	Węglowodór Y: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ lub $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	1 pkt		
3		Związek A	Związek B	4 pkt , w tym: - każdy wzór półstrukturalny: 1 pkt - każda nazwa systematyczna: 1 pkt Uwaga: Jeżeli uczeń błędnie zidentyfikuje związek B (wymieni na atom chloru atom wodoru związany z pierwszo- lub drugorzędowym atomem węgla), ale poprawnie zapisze nazwę powstającej wtedy monochloropochodnej, to za tę nazwę należy przyznać 1 pkt.
	Wzór półstrukturalny	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	
	Nazwa systematyczna	2,3-dichloro-3-metylopentan	3-chloro-3-metylopentan	
4	1.	P		4 poprawne odpowiedzi: 2 pkt 2 lub 3 poprawne odpowiedzi: 1 pkt
	2.	P		
	3.	P		
	4.	F		
5	Związek I: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ lub $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$	1 pkt		
	Związek II: cykloheksan	1 pkt		
6	Wzór sumaryczny związku III: C_5H_{12}	1 pkt		
	Wzór półstrukturalny związku III: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ lub $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$	1 pkt		
7	Wzór półstrukturalny związku IV: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ lub $\text{CH}\equiv\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	1 pkt		
	RAZEM:	13 pkt		

Zadanie V [12 punktów]

Odpowiedź				Punktacja	
1	Doświadczenie	Barwa roztworu	Równanie procesu	3 pkt , w tym: – barwa dwóch roztworów: 1 pkt – równanie dysocjacji amoniaku: 1 pkt – równanie dysocjacji kwasu octowego: 1 pkt	
	A	niebieska	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$		
	B	żółta	$\text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ lub $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
2	Wzór soli			1 pkt	
	doświadczenie A1	doświadczenie B1			
	NH_4Cl	CH_3COONa			
3	Doświadczenie	pH	Barwa roztworu	Równanie procesu	3 pkt , w tym: – ustalenie oznaczeń obu doświadczeń i barw obu roztworów: 1 pkt – każde równanie procesu hydrolizy: 1 pkt
	A1	4,8	żółta	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ lub $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$	
	B1	8,5	niebieska	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$	
4		Doświadczenie C	Doświadczenie D	2 pkt , w tym dla każdego doświadczenia: - zapisanie wzoru soli i określenie odczynu jej roztworu: 1pkt	
	Nazwa soli	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	NaCl		
	Odczyn roztworu	obojętny lub prawie obojętny	obojętny		
5	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ $m_{\text{Na}_2\text{O}} = 115,5 \text{ g r-u} - 100 \text{ g H}_2\text{O} = \mathbf{15,5 \text{ g}}$ 1 mol Na_2O – 2 mole NaOH 62 g Na_2O – 80 g NaOH 15,5 g Na_2O – 20 g NaOH 115,5 g r-u – 20 g NaOH 100 g r-u – 17 g NaOH $\Rightarrow c_p = 17\%$ (lub $c_p = 17,3\%$)			1 pkt 2 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania, poprawne obliczenia, podanie wyniku w procentach, 1 pkt - poprawna metoda rozwiązania zadania, ale: – popełnienie błędu w obliczeniach i/lub – niepodanie wyniku w procentach lub podanie z błędną jednostką	
	RAZEM:			12 pkt	