

Przykładowe rozwiązania zadań V Małopolskiego Konkursu Chemicznego dla Gimnazjalistów z przykładowymi rozwiązaniami

ETAP III (wojewódzki)

zadanie		odpowiedź	punktacja cząstkowa	łącznie za zadanie
1	1.	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ lub $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	1 p.	12 p.
	2.	<i>Sposób I</i> 2 g CO_2 odpowiadają 0,0909 mola HCl $\approx 0,09$ mol HCl stężenie 36,0% HCl wynosi 11,7 mol/dm ³ zatem w 0,050 dm ³ jest 0,58 mol HCl > 0,0909 mol Wniosek: Kwas jest w nadmiarze. <i>Sposób II</i> 44 g CO_2 odpowiada 73 g HCl zatem 2 g odpowiada 3,32 g HCl (tyle potrzeba) $\approx 3,3$ g HCl Tymczasem mamy co najmniej $50 \text{ cm}^3 \times 1,18 \text{ g/cm}^3 \times 0,36 = 21 \text{ g}$ Stanowi to duży nadmiar w stosunku do 3,32 g.	2 p. 1 p. albo 2 p. 1 p.	
	3.	$2,00 \text{ g} : 44 \text{ g/mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 1,02 \text{ dm}^3 \approx 1 \text{ dm}^3$	1 p. (metoda) 1 p. (wynik)	
	4.	masa $\text{CaCO}_3 = 0,0454 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = 4,55 \text{ g} \approx 4,5 \text{ g}$ masa $\text{SiO}_2 = 1/9 \cdot 4,55 \text{ g} = 0,51 \text{ g} \approx 0,5 \text{ g}$ masa kredy = 5,06 g $\approx 5 \text{ g}$	1 p. (metoda) 1 p. (wynik)	
	5.	$\text{CaCl}_2, \text{SiO}_2$ masa $\text{SiO}_2 = 0,51 \text{ g} \approx 0,5 \text{ g}$ masa $\text{CaCl}_2 = 0,0455 \text{ mol} \cdot 110,98 \text{ g/mol} = 5,05 \text{ g} \approx 5 \text{ g}$ masa suchej pozostałości = 5,56 g $\approx 5,5 \text{ g}$ zaw. $\text{SiO}_2 = 9,2\% \approx 9,1\% \approx 9\%$ zaw. $\text{CaCl}_2 = 90,8\% \approx 90,9\% \approx 91\%$	1 p. 1 p. 1 p. 1 p.	
2	1.	Ustalenie wzoru $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ Przykładowe rozwiązanie i rozkład punktów: Za obliczenie liczby moli atomów węgla w 1 molu A $1,806 \cdot 10^{24} : 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 3 \text{ mole C}$ za obliczenie liczby atomów E w 1 cząsteczce związku A $11 - (7 + 3) = 1 \text{ atom E}$ za obliczenie masy molowej pierwiastka E i ustalenie jego symbolu stosunek masowy C : E = $\frac{3 \cdot 12,01}{M_E} = \frac{62}{61}$ z tego wynika $M_E = 35,45 \text{ g/mol}$; E = Cl	0,5 p. 0,5 p. 2,0 p.	

zadanie	odpowiedź	punktacja cząstkowa	łącznie za zadanie
2	2. 1. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2 = \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 = \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_3-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$ 3. $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array} + \text{Cl}_2 = \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array} + \text{HCl}$ lub $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array} + \text{Cl}_2 = \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array} + \text{HCl}$ 4. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 = \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array} + \text{HCl}$ lub $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 = \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array} + \text{HCl}$ 5. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + 3\text{O}_2 = 3\text{CO} + 3\text{H}_2\text{O}$ 6. $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 + 3\text{O}_2 = 3\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$	0,5 p. 0,5 p. 1 p. 1p 1 p. 1 p.	23 p.
3.	A 2-chloropropan i 1-chloropropan L propan G propen Q 1,2-dichloropropan Z tlenek węgla(II)	6 x 0,5 p.	
4.	Za podanie półstrukturalnych wzorów izomerów: $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ \quad \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ i $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ i $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$ Za podanie systematycznych nazw izomerów: 1,1-dichloropropan; 2,2-dichloropropan; 1,3-dichloropropan	3 x 0,5 p. 3 x 0,5 p.	
5.	Za stwierdzenie, że związek G nie może tworzyć izomerów geometrycznych.	1 p.	
6.	Za podanie 2 typów reakcji: Reakcja nr 1 – addycja (przyłączenie, utlenienie-redukcja, synteza) Reakcja nr 4 – substytucja (podstawienie, utlenienie-redukcja, wymiana)	2 x 0,5 p.	
7.	Równanie reakcji $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 = \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$ lub alternatywnie reakcja utworzenia bromohydryny $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_3\text{H}_6\text{BrOH} + \text{HBr}$	1 p.	

zadanie		odpowiedź	punktacja cząstkowa	łącznie za zadanie												
4	2.	<p>ilość HCl = 35,0 mmol</p> <p>Stechiometryczna względem ilości sodu (43,5 mmol) ilość HCl jest mniejsza, ale sól może reagować z wodą – ilość wodoru otrzymana w reakcji sodu z kwasem solnym (HCl i H₂O) determinowana jest przez ilość metalu: przykład obliczeń (uwzględniając jako reakcję sodu z wodą jako pierwszą): $1/2 \cdot 1,00\text{g} : 23,00\text{ g/mol} = 21,7\text{ mmol} \approx 22\text{ mmol}$</p> <p>przykład obliczeń (uwzględniając jako reakcję sodu z kwasem jako pierwszą): $1,00\text{g} / 23,00\text{ g/mol} = 43,5\text{ mmol} \approx 43\text{ mmol}$ 0,5 p. $1/2 \cdot 35,0\text{ mmol} = 17,5\text{ mmol}$ 1 p. $1/2 \cdot (43,5\text{ mmol} - 35,0\text{ mmol}) = 4,25\text{ mmol}$ ($\approx 4,2\text{ mmol}$ lub $4,3\text{ mmol}$) 1 p. $17,5\text{ mmol} + 4,25\text{ mmol} = 21,7\text{ mmol} \approx 22\text{ mmol}$ 0,5 p.</p> <p>W przypadku braku równania reakcji sodu z wodą nie można przyznać punktów za obliczenie ilości wydzielonego wodoru, gdyż kwas jest w niedomiarze.</p> <p>ilość wodoru otrzymana w reakcji cynku z kwasem solnym jest determinowana przez ilość metalu: $1,00\text{ g} : 65,5 = 15,3\text{ mmol} \approx 15\text{ mmol}$</p> <p>Ilość wodoru otrzymana w reakcji glinu z kwasem solnym jest determinowana przez ilość HCl: $1/2 \cdot 35,0\text{ mmol} = 17,5\text{ mmol}$</p>	3 p.	13 p.												
	3.	<p>prawidłowe uszeregowanie: $V(\text{Cu}) < V(\text{Zn}) < V(\text{Al}) < V(\text{Na})$ za $V(\text{Cu})$ na początku za prawidłową relacją pozostałych objętości $[V(\text{Zn}) < V(\text{Al}) < V(\text{Na})]$</p>	1 p. 1 p.													
	1.	<p>za każdy poprawnie napisany wzór związku przypisany poprawnie do poszczególnych probówek</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Numer probówki</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> <th>VI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wzór substancji</td> <td>AlCl₃</td> <td>HCl</td> <td>HNO₃</td> <td>MgSO₄</td> <td>NH₃</td> <td>KOH</td> </tr> </tbody> </table>	Numer probówki		I	II	III	IV	V	VI	Wzór substancji	AlCl ₃	HCl	HNO ₃	MgSO ₄	NH ₃
Numer probówki	I	II	III	IV	V	VI										
Wzór substancji	AlCl ₃	HCl	HNO ₃	MgSO ₄	NH ₃	KOH										
5	2.	<p>C. $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$</p> <p>D. $8\text{HNO}_3 + 3\text{Cu} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ lub $4\text{HNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{N}^{\text{V}} + 2\text{e}^- = 2\text{N}^{\text{IV}}$ $\text{Cu}^0 = \text{Cu}^{\text{II}} + 2\text{e}^-$ utleniacz : HNO₃ lub NV lub NO₃⁻ reduktor: CuO</p> <p>E. $\text{MgSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$</p>	1 p. 1 p. 2 x 0,5 p. 2 x 0,5 p.													
			1 p.													



zadanie		odpowiedź	punktacja cząstkowa	łącznie za zadanie
5	3.	I. $Al^{3+} + 3Cl^{-} + 3K^{+} + 3OH^{-} = Al(OH)_3 + 3K^{+} + 3Cl^{-}$ lub $Al^{3+} + 3OH^{-} = Al(OH)_3$ IV. $Mg^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^{+} + 2OH^{-} = Mg(OH)_2 + 2K^{+} + SO_4^{2-}$ lub $Mg^{2+} + 2OH^{-} = Mg(OH)_2$	1 p. 1 p.	23 p.
	4.	$Al(OH)_3 + KOH = K[Al(OH)_4]$ lub $Al(OH)_3 + 3KOH = K_3[Al(OH)_6]$ tetrahydroksoglinian potasu lub heksahydroksoglinian potasu	2 p. 1 p.	
	5.	I. $Al^{3+} + 3Cl^{-} + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3H^{+} + 3Cl^{-}$ lub $Al^{3+} + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3H^{+}$ hydroliza kationowa lub hydroliza	1 p. 1 p.	
		II. $HCl = H^{+} + Cl^{-}$ dysocjacja elektrolityczna	1 p. 0,5 p.	
		V. $NH_3 + H_2O = NH_4^{+} + OH^{-}$ dysocjacja elektrolityczna	1 p. 0,5 p.	
6.	$\alpha = 1,3 \cdot 10^{-3} : 0,1 = 1,3 \cdot 10^{-2} (1,3\%)$	2 p. (za poprawne rozwiązanie, w tym 1 p. za wynik liczbowy)		