

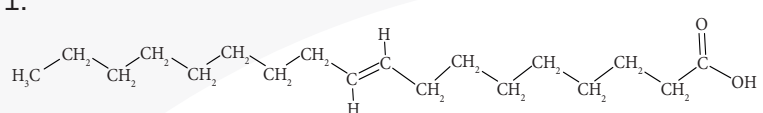
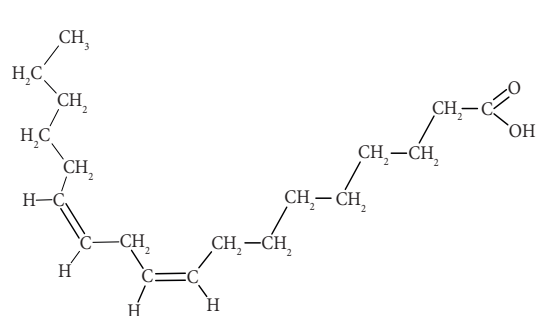


Przykładowe rozwiązania V Małopolskiego Konkursu Chemicznego z propozycją punktacji

Etap III (województki)

	Odpowiedź	Punktacja cząstkowa	Łącznie za zadanie
I	1. $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}^+$ lub $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ HCOO^- anion metanianowy lub anion mrówczanowy	1 p 0,5 p	6 p
	2. Przykładowe rozwiązanie: $n_0 = C_m \cdot v_{r-u} = 0,5 \text{ dm}^3 \cdot 0,45 \text{ mol/dm}^3 = 0,225 \text{ mol}$ $0,225 \text{ mol} \quad \text{———} \quad 100\%$ $x \quad \text{———} \quad 2\%$ $x = 0,0045 \text{ mol}$ cząsteczek zdysocjowało $n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCOO}^-} = 0,0045 \text{ mol}$ $n_{\text{jonów}} = 2 \cdot 0,0045 \text{ mol} = 0,009 \text{ mol}$ liczba jonów = $0,009 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 5,418 \cdot 10^{21}$	2,5 p, w tym: » 2 p za metodę » 0,5 p za wynik Przykładowy rozkład punktów Za obliczenie: » liczby moli kwasu w roztworze – 0,5p » liczby moli cząsteczek zdysocjowanych – 1 p » liczby moli jonów – 0,5 p » liczby jonów – 0,5 p	
	3. Przykładowe rozwiązanie: dla $v_{r-u} = 1 \text{ dm}^3$ $0,45 \text{ mol} \quad \text{———} \quad 100\%$ $x \quad \text{———} \quad 98\%$ $x = 0,441 \text{ mol}$ $C_{nzd} = 0,441 \text{ mol/dm}^3$	1 p, w tym: » 0,5 p za metodę » 0,5 p za wynik z jednostką	
	4. Otrzymany roztwór ma odczyn zasadowy	1 p	



II	1.  kwask trans-oktadec-9-enowy	1 p 1 p	5 p
	2. 	2,5 p	
	3. Kwask oktadekanowy	0,5 p	
III	1. Przykładowe rozwiązanie: $\frac{7}{M_x} : \frac{1}{M_y} : \frac{12}{16} = 2 : 4 : 3$ $\frac{7 \cdot 4}{M_x} : \frac{1 \cdot 4}{M_y} : 3 = 2 : 4 : 3$ $M_y = 1 \text{ g/mol}; M_x = 14 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{wzór } N_2H_4O_3 \text{ lub } NH_4NO_3$ Nazwa: azotan(V) amonu	2 p, w tym: » 1,5 p za metodę » 0,5 p za wzór » 0,5 p za nazwę	11 p
	2. dysocjacja elektrolityczna (dysocjacja) i hydroliza, należy uznać solwatację (hydratację) odczyn kwaśny	1,5 p, w tym: » po 0,5 p za nazwy procesów » 0,5 p za odczyn	
	3. $NH_4^+ + NO_3^- + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + H^+ + NO_3^-$ lub $NH_4^+ + NO_3^- + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_2O + H^+ + NO_3^-$ lub $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + H^+$ lub $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_2O + H^+$ lub $NH_4^+ + NO_3^- + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+ + NO_3^-$ lub $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$	1 p	

	<p>2.</p> <p>a) $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O-CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3-\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$</p> <p>b) $\text{CH}_3-\text{COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3-\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>c) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$</p> <p>d) $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 = \text{CH}_2=\text{CH}_2$</p> <p>e) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$</p> <p>f) $\text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array} + \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} = \text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O-CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>g) np. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{CH}_2=\text{CH}_2 = \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH} = \text{CH}_2$</p> <p>h) $2\text{CH}_3-\text{COONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{CH}_3-\text{COOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4$</p>	<p>8 p, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> » po 1 za każde równanie 																					
	<p>3.</p> <p>a) reakcja hydrolizy</p> <p>f) reakcja kondensacji lub estryfikacji</p>	<p>1 p, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> » 0,5 p » 0,5 p 																					
<p>IV</p>	<p>4.</p> <p>Przykładowo wypełniona tabelka:</p> <table border="1" data-bbox="239 1243 997 1915"> <thead> <tr> <th>Nr próbówki</th> <th>Wykonana czynność</th> <th>Obserwacje</th> <th>Wzór zidentyfikowanej substancji</th> <th>Równanie reakcji odpowiadającej obserwacjom lub informacja o braku jej przebiegu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Zanurzono papierek uniwersalny (zbadano odczyn przy użyciu papierka uniwersalnego)</td> <td>Czerwona barwa papierka uniwersalnego</td> <td>1. CH_3COOH</td> <td>$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Zanurzono papierek uniwersalny (zbadano odczyn przy użyciu papierka uniwersalnego)</td> <td>Niebieska barwa papierka uniwersalnego</td> <td>2. CH_3COONa</td> <td>$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ lub $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Zanurzono papierek uniwersalny (zbadano odczyn przy użyciu papierka uniwersalnego)</td> <td>Żółta barwa papierka uniwersalnego</td> <td>3. Na_2SO_4</td> <td>brak reakcji lub $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$</td> </tr> </tbody> </table>	Nr próbówki	Wykonana czynność	Obserwacje	Wzór zidentyfikowanej substancji	Równanie reakcji odpowiadającej obserwacjom lub informacja o braku jej przebiegu	1.	Zanurzono papierek uniwersalny (zbadano odczyn przy użyciu papierka uniwersalnego)	Czerwona barwa papierka uniwersalnego	1. CH_3COOH	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$	2.	Zanurzono papierek uniwersalny (zbadano odczyn przy użyciu papierka uniwersalnego)	Niebieska barwa papierka uniwersalnego	2. CH_3COONa	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ lub $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$	3.	Zanurzono papierek uniwersalny (zbadano odczyn przy użyciu papierka uniwersalnego)	Żółta barwa papierka uniwersalnego	3. Na_2SO_4	brak reakcji lub $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	<p>7 p, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> » 1 p za stwierdzenie o badaniu odczynu wszystkich trzech roztworów » po 0,5 p za prawidłowe barwy papierków uniwersalnych » po 0,5 p za prawidłowo przyporządkowane wzory substancji do barw papierka uniwersalnego » po 1 p za równanie lub stwierdzenie, że reakcja nie zachodzi 	<p>26 p</p>
Nr próbówki	Wykonana czynność	Obserwacje	Wzór zidentyfikowanej substancji	Równanie reakcji odpowiadającej obserwacjom lub informacja o braku jej przebiegu																			
1.	Zanurzono papierek uniwersalny (zbadano odczyn przy użyciu papierka uniwersalnego)	Czerwona barwa papierka uniwersalnego	1. CH_3COOH	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$																			
2.	Zanurzono papierek uniwersalny (zbadano odczyn przy użyciu papierka uniwersalnego)	Niebieska barwa papierka uniwersalnego	2. CH_3COONa	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ lub $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$																			
3.	Zanurzono papierek uniwersalny (zbadano odczyn przy użyciu papierka uniwersalnego)	Żółta barwa papierka uniwersalnego	3. Na_2SO_4	brak reakcji lub $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$																			

V	<p>1. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$ lub $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$</p>	1 p	14 p
	<p>2. Przykładowe rozwiązanie: obliczenia: $\begin{array}{rcl} 53,5 \text{ g NH}_4\text{Cl} & \text{——} & 17 \text{ g NH}_3 \\ 20,98 \text{ g NH}_4\text{Cl} & \text{——} & x \end{array} \quad x = 6,67 \text{ g NH}_3$ $R^{10^\circ\text{C}} = 70 \text{ g}$ $\begin{array}{rcl} 70 \text{ g NH}_3 & \text{——} & 100 \text{ g H}_2\text{O} \\ x & \text{——} & 20 \text{ g H}_2\text{O} \end{array} \quad x = 14 \text{ g NH}_3$ lub $\begin{array}{rcl} 70 \text{ g NH}_3 & \text{——} & 100 \text{ g H}_2\text{O} \\ 6,67 \text{ g NH}_3 & \text{——} & x \end{array} \quad x = 9,53 \text{ g H}_2\text{O}$ wniosek: wyparty amoniak rozpuści się całkowicie w 20 g H₂O w temp. 10°C</p>	<p>1,5 p za obliczenie masy wypartego NH₃, w tym: » 1 p za metodę » 0,5 p za wynik z jednostką » 0,5 p za odczyt rozp. 1,5 p za obliczenie masy NH₃, który rozp. się w 20 g H₂O, lub obliczenie masy H₂O, w jakiej rozpuści się 6,67 g NH₃, w tym: » 1 p za metodę » 0,5 p za wynik z jednostką » 0,5 p za wniosek</p>	
	<p>3. Przykładowe rozwiązanie: $m_{r-ru} = 20 \text{ g} + 6,67 \text{ g} = 26,67 \text{ g}$ $V_{r-ru} = \frac{m_{r-ru}}{\rho_{r-ru}}$ $V_{r-ru} = \frac{26,67 \text{ g}}{0,91 \text{ g/cm}^3} = 29,31 \text{ cm}^3 = 0,029 \text{ dm}^3$ $\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol NH}_3 & \text{——} & 17 \text{ g NH}_3 \\ x & \text{——} & 6,67 \text{ g NH}_3 \end{array} \quad x = 0,39 \text{ mol}$ $C_m = \frac{n_s}{V_{r-ru}} = \frac{0,39 \text{ mol}}{0,029 \text{ dm}^3} = 13,45 \text{ mol/dm}^3$</p>	<p>2 p, w tym: » 1,5 p za metodę » 0,5 p za wynik z jednostką » 0,5 p np.: za policzenie masy roztworu za policzenie objętości roztworu – 0,5 p za policzenie liczby moli rozpuszczonego amoniaku – 0,5 p za obliczenie stężenia molowego – 0,5 p</p>	
	<p>4. odczyn zasadowy $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$</p>	1 p 1 p	



	<p>5. Strąca się osad $Mg^{2+} + 2OH^- = \downarrow Mg(OH)_2$</p>	<p>1 p 1 p</p>	
	<p>6. obliczenia: $16,67 \text{ g } NH_3 \text{ ————— } 100 \text{ g}_{r-ru}$ $x \text{ ————— } 30 \text{ g}_{r-ru}$ $x = 5 \text{ g } NH_3$</p> <p>$m_{\text{wody}} = 30 \text{ g} - 5 \text{ g} = 25 \text{ g}$</p> <p>$R_{NH}^{80^\circ C} = 16 \text{ g}$</p> <p>$16 \text{ g } NH_3 \text{ ————— } 100 \text{ g } H_2O$ $x \text{ ————— } 25 \text{ g } H_2O$ $x = 4 \text{ g } NH_3$</p> <p>$m_{\text{wydzielonego amoniaku}} = 5 \text{ g} - 4 \text{ g} = 1 \text{ g}$</p>	<p>3 p, w tym: » 2,5 p za metodę » 0,5 p za wynik np.: za obliczenie: » masy NH_3 w roztw. – 0,5 p » masy H_2O w roztw. – 0,5 p » masy NH_3, jaka po- zostanie w roztw. po ogrzaniu – 1 p » masy wydzielonego NH_3 – 0,5 p » za odczyt rozpuszczal- ności – 0,5 p</p>	
	<p>1. Wszystkie obserwacje z każdej z sześciu prób są jednakowe: Ciało stałe (lub nazwa konkretnej substancji) roztopiło się (rozpu- ściło) się.</p>	<p>6 p, w tym: » 1 p za każdą obser- wację</p>	
VI	<p>2. $K_2O + 2HCl = 2KCl + H_2O$ $P_4O_{10} + 6H_2O = 4H_3PO_4$ $Al(OH)_3 + 3HCl = AlCl_3 + 3H_2O$ $K_2O + H_2O = 2KOH$ $P_4O_{10} + 12NaOH = 4Na_3PO_4 + 6H_2O$ $Al(OH)_3 + NaOH = Na[Al(OH)_4]$ lub $Al(OH)_3 + 3NaOH = Na_3[Al(OH)_6]$</p>	<p>6 p, w tym: » 1 p za każde równa- nie reakcji</p>	
łącznie			74 p