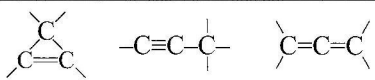
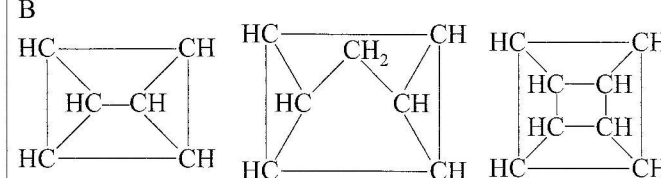


Rozwiązania, odpowiedzi i punktacja

Rozdział 1. Wprowadzenie do chemii organicznej. Teoria strukturalna

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1		Za prawidłowe narysowanie wszystkich szkieletów – 1 pkt	1
2	A. $1800 \cdot 4 + 3002 \cdot 1 + 1501 \cdot 2 = 13204$ B. $900 \cdot 4 + 1502 \cdot 1 + 300 \cdot 3 + 300 \cdot 2 = 7204$	Za wszystkie obliczenia – 1 pkt	1
3	Wolna para elektronowa na atomie azotu oznacza, że azot tworzy 3 wiązania $12 \cdot 4 + x \cdot 1 + 3 \cdot 3 = 86$ skąd $x = 29$ Wzór: $C_{12}H_{29}N_3$	Za wykonanie obliczeń – 1 pkt	1
4	B – łączna liczba atomów H, N i Cl wynosi 47 D – łączna liczba atomów H i Cl wynosi 5 Te związki nie mogą istnieć w rzeczywistości	Za prawidłowe wskazanie obu odpowiedzi – 1 pkt	1
5	A – Tak, B – Nie, C – Nie	Za prawidłowe odpowiedzi na wszystkie pytania – 1 pkt	1
6	$\mu = 5 - \frac{1}{2} \cdot 14 + 1 = -1$, związek nie może istnieć	Za prawidłowe rozwiązanie zadania – 1 pkt	1
7	Cząsteczka będzie zawierała największą liczbę atomów wodoru, przy danej liczbie atomów węgla, gdy $\mu = 0$, czyli $x - \frac{1}{2}y + 1 = 0$, skąd $y = 2x + 2$ Wzór – C_xH_{2x+2}	Za prawidłowe rozwiązanie zadania – 1 pkt	1
8	A – C_4H_8 , B – C_6H_{10} , C – $C_{10}H_{22}$	Za prawidłowe rozwiązanie zadania – 1 pkt	1
9	$x - \frac{1}{2}y + 1 = 2$ $12x + y = 278$ Po rozwiązaniu tego układu równań otrzymamy $x = 20$	Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za wykonanie obliczeń i podanie wyniku – 1 pkt	2
10	A. Pryzman – C_6H_6 , 78 u Kwadrycyklen – C_7H_8 , 92 u Kuban – C_8H_8 , 104 u B  <p style="text-align: center;">Pryzman Kwadrycyklen Kuban</p>	Podanie wzorów i mas cząsteczkowych wszystkich związków – 1 pkt Narysowanie wzorów wszystkich związków – 1 pkt	2

Rozdział 2. Węglowodory – część I. Alkany

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt								
1	<p>I.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>3-etylo-2-metylopentan</p> <p>II.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>3-etylo-2,4,5-trimetyloheksan</p> <p>III.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>2,3-dimetyloheksan</p> <p>IV.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2 \quad \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>3,4-dimetyloheptan</p>	<p>Za prawidłowe nazwy i wzory wszystkich związków – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa i więcej błędów – 0 pkt</p>	2								
2	<table border="1"> <tr> <td>Izomer zawierający IV-rzędowy atom węgla</td> <td>2,2-dimetylopropan</td> </tr> <tr> <td>Izomer zawierający III-rzędowy atom węgla</td> <td>2-metylobutan</td> </tr> <tr> <td>Izomery zawierające II-rzędowe atomy węgla</td> <td>2-metylobutan, pentan</td> </tr> <tr> <td>Izomer zawierający najwięcej I-rzędowych atomów węgla</td> <td>2,2-dimetylopropan</td> </tr> </table>	Izomer zawierający IV-rzędowy atom węgla	2,2-dimetylopropan	Izomer zawierający III-rzędowy atom węgla	2-metylobutan	Izomery zawierające II-rzędowe atomy węgla	2-metylobutan, pentan	Izomer zawierający najwięcej I-rzędowych atomów węgla	2,2-dimetylopropan	<p>Za prawidłowe nazwy wszystkich związków – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa i więcej błędów – 0 pkt</p>	2
Izomer zawierający IV-rzędowy atom węgla	2,2-dimetylopropan										
Izomer zawierający III-rzędowy atom węgla	2-metylobutan										
Izomery zawierające II-rzędowe atomy węgla	2-metylobutan, pentan										
Izomer zawierający najwięcej I-rzędowych atomów węgla	2,2-dimetylopropan										
3	<p>Obliczamy liczbę atomów węgla w cząsteczce:</p> $n = \frac{58}{12} = 4,83$ <p>Cząsteczka węglowodoru zawiera 4 atomy węgla. Obliczamy liczbę atomów wodoru w cząsteczce: $m = 58 - 4 \cdot 12 = 10$. Wzór: C_4H_{10} Nazwy: <i>n</i>-butan, 2-metylopropan.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	<p>Znalezienie wzoru sumarycznego – 1 pkt Narysowanie wzorów izomerów – 1 pkt</p>	2								
4	A) C_7H_{16} , B) $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$, C) $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$, D) C_3H_8 , E) $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	<p>Za podanie wszystkich wzorów – 2 pkt 1 błąd – 1 pkt 2 błędy i więcej – 0 pkt</p>	2								
5	1 – P, 2 – F, 3 – P, 4 – F	<p>Prawidłowe przyporządkowanie wszystkich wartości logicznych – 1 pkt</p>	1								
6	1 – heptan, 2 – coraz mniejsze, 3 – zmieniają się nieregularnie, 4 – gazem, 5 – gazem	<p>Wszystkie prawidłowe wskazania – 2 pkt 1 błąd – 1 pkt 2 błędy i więcej – 0 pkt</p>	2								
7	A, C	<p>Za obie odpowiedzi prawidłowe – 1 pkt</p>	1								
8	B	<p>Za prawidłową odpowiedź – 1 pkt</p>	1								
9	A, D, F	<p>Za prawidłową odpowiedź – 1 pkt</p>	1								

10	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CHCl}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3-\text{CCl}-\text{CCl}-\text{CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{Cl} \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CCl}-\text{CH}_2\text{Cl} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3-\text{CCl}-\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl} \end{array}$	<p>Wszystkie prawidłowe wskazania – 2 pkt 1 błąd – 1 pkt 2 błędy i więcej – 0 pkt</p>	2
11	<p>A. $\text{C}_3\text{H}_8 + 4\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + \text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ B. $\text{C}_3\text{H}_8 + 4\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_4 + 4\text{HCl}$ C. $\text{C}_6\text{H}_{14} + 7\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{Cl}_7 + 7\text{HCl}$ D. $\text{C}_8\text{H}_{18} + 4\text{Br}_2 \rightarrow 4\text{HBr} + \text{C}_8\text{H}_{14}\text{Br}_4$</p>	<p>Wszystkie prawidłowe równania – 2 pkt 1 błąd – 1 pkt 2 błędy i więcej – 0 pkt</p>	2
12	<p>A. $\text{C}_4\text{H}_{10} + 6,5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ B. $\text{C}_5\text{H}_{12} + 8\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ C. $\text{C}_2\text{H}_6 + 2,5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 3\text{H}_2\text{O}$</p>	<p>Prawidłowe zapisanie wszystkich równań – 1 pkt</p>	1
13	<p>Należy rozważyć równanie hipotetycznej reakcji pomiędzy etanem i butanem: $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow 2\text{C}_3\text{H}_8$ Mieszanina obu gazów ma taki sam skład pierwiastkowy jak propan. Etan i butan należy zmieszać w stosunku molowym 1 : 1.</p>	<p>Za zbilansowanie równania reakcji i prawidłową odpowiedź – 1 pkt</p>	1
14	<p>Należy zastosować parametryczne równania spalania alkanu przy różnym dostępie tlenu: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + (3n+1)/2\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + (2n+1)/2\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO} + (n+1)\text{H}_2\text{O}$ Ponieważ obie porcje miały jednakową masę, to stosunek objętościowy tlenu w obu reakcjach wynosił: $(3n+1)/(2n+1) = 8/5,5$ Po rozwiązaniu równania otrzymujemy $n = 5$ Alkanem tym był pentan C_5H_{12}</p>	<p>Za metodę – 1 pkt Rozwiązanie i podanie wzoru spalanej substancji – 1 pkt</p>	2
15	<p>Należy zastosować parametryczne równania spalania alkanu przy różnym dostępie tlenu: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + (3n+1)/2\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + (2n+1)/2\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO} + (n+1)\text{H}_2\text{O}$ Jeżeli produktem był CO_2, wówczas $(3n+1)/2n = 1,125$, co po rozwiązaniu daje $n = -1,333$ (brak sensu fizycznego) Jeżeli produktem był CO, to $(2n+1)/2n = 1,125$, skąd $n = 4$, czyli C_4H_{10}</p>	<p>Za metodę – 1 pkt Rozwiązanie i podanie wzoru spalanej substancji – 1 pkt</p>	2
16	<p>A. $\text{C}_x\text{H}_y + \frac{4x+y}{4}\text{O}_2 \rightarrow x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$ Obliczamy liczbę moli tlenu: $n_{\text{O}_2} = \frac{112}{22,4} \text{ moli} = 5 \text{ moli}$ Stosunek molowy węglowodoru do tlenu jest więc równy 1 : 5. Prowadzi to do równania: $\frac{1}{5} = \frac{4}{4x+y}$ czyli $4x+y = 20$ Równanie to spełniają pary liczb naturalnych: $(x = 1, y = 16), (x = 2, y = 12), (x = 3, y = 8), (x = 4, y = 4)$</p>	<p>A. Za metodę – 1 pkt Rozwiązanie równania w dziedzinie liczb naturalnych – 1 pkt B. Identyfikacja alkanu i podanie jego nazwy – 1 pkt</p>	3

25	<p>A.</p> $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{10,8}{18} \text{ mol} = 0,6 \text{ mola}, n_{\text{CO}_2} = \frac{4,4}{44} \text{ mol} = 0,1 \text{ mola}$ $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1 : 6$ $3\text{CH}_4 + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + \text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p>B.</p> <p>Woda wapienna zmętniała, a w naczyniu X skropliła się woda.</p> <p>C.</p> $n_{\text{CO}} = 2n_{\text{CO}_2} = 2 \cdot 0,1 \text{ mola} = 0,2 \text{ mola}$ $V_{\text{CO}} = 0,2 \text{ mol} \cdot 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 4,48 \text{ dm}^3$	<p>A. Obliczenie współczynników – 1 pkt</p> <p>B. Obie obserwacje prawidłowe – 1 pkt</p> <p>C. Obliczenie objętości CO – 1 pkt</p>	3
26	$\text{C}_x\text{H}_{2x+2} + \frac{3x+1}{2} \text{O}_2 \rightarrow x\text{CO}_2 + (x+1)\text{H}_2\text{O}$ <p>Stosunek objętości odpowiednich reagentów uwzględniający to równanie ma postać:</p> $\frac{V_p}{V_s} = \frac{2(2x+1)}{3(x+1)} = 1,3$ <p>Po rozwiązaniu równania otrzymujemy $x = 19$</p> <p>Wzór alkanu $\text{C}_{19}\text{H}_{40}$</p>	<p>Ułożenie równania wynikającego ze stosunku objętościowego – 1 pkt</p> <p>Rozwiązanie równania i podanie wzoru alkanu – 1 pkt</p>	2
27	<p>Obliczamy masę molową mieszaniny:</p> $M = dV_0 = 1,5 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \cdot 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 33,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ <p>Otrzymana masa molowa mieści się w przedziale wyznaczonym przez masę etanu – 30 g/mol i propanu – 44 g/mol, a więc mieszanina zawiera te gazy.</p> <p>1 mol mieszaniny zawiera x moli etanu i $1 - x$ moli propanu.</p> <p>Masa 1 mola mieszaniny wynosi:</p> $33,6 = 30x + 44(1 - x)$ <p>Stąd $x = 0,743$ mola</p> <p>Odpowiedź: 1 mol mieszaniny zawiera 0,743 mola etanu i 0,257 mola propanu.</p>	<p>Za metodę rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za podanie wyniku z jednostką – 1 pkt</p>	2
28	<p>Masa butanu wynosi $m_b = 0,2 \cdot 20 \text{ kg} = 4 \text{ kg}$, masa propanu $m_p = 20 \text{ kg} - 4 \text{ kg} = 16 \text{ kg}$</p> <p>Liczba moli butanu $n_b = \frac{4000}{58} \text{ mola} = 68,97 \text{ mola}$, liczba moli propanu:</p> $n_p = \frac{16000}{44} \text{ mola} = 363,64 \text{ mola}$ <p>Ilość energii uzyskanej na sposób ciepła po spaleniu mieszaniny wynosi:</p> $Q = n_p \Delta H_p + n_b \Delta H_b = (363,64 \cdot 2220,4 + 68,97 \cdot 2879,4) \text{ kJ} = 1006018,47 \text{ kJ}$	<p>Obliczenie liczby moli składników mieszaniny – 1 pkt</p> <p>Obliczenie ilości ciepła po spalaniu – 1 pkt</p>	2
29	<p>Objętość metanu:</p> $V_{\text{CH}_4} = 0,35 \cdot 25 \text{ dm}^3 = 8,75 \text{ dm}^3$ <p>Objętość etanu: $25 \text{ dm}^3 - 8,75 \text{ dm}^3 = 16,25 \text{ dm}^3$</p> <p>Obliczamy objętość tlenu niezbędnego do spalania obu gazów:</p> $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\frac{V_{\text{O}_2}}{V_{\text{CH}_4}} = \frac{2}{1}$	<p>Obliczenie objętości tlenu do spalania każdego z gazów – 1 pkt</p> <p>Obliczenie objętości powietrza – 1 pkt</p>	3

$V_{O_2} = 2V_{CH_4} = 17,5 \text{ dm}^3$ $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$ $\frac{V'_{O_2}}{V_{C_2H_6}} = \frac{2}{1}$ $V'_{O_2} = 3,5 \cdot 16,25 \text{ dm}^3 = 56,875 \text{ dm}^3$ <p>Łączna objętość tlenu niezbędna do spalenia mieszaniny wynosi:</p> $(17,5 + 56,875) \text{ dm}^3 = 74,375 \text{ dm}^3$ <p>Objętość powietrza jest równa:</p> $V_p = \frac{V_{O_2}}{0,21} = \frac{74,375}{0,21} \text{ dm}^3 = 354,17 \text{ dm}^3$		
---	--	--

Rozdział 2. Węglowodory – część II. Alkeny i alkiны

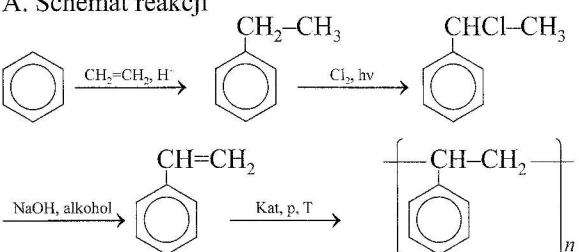
Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	A. I: „+”, II: „-”, III: „0” B. I: sp^2 , II: sp^3	Za rozwiązanie każdego podpunktu – 1 pkt	2
2	A < C < D < B, A, C – I-rzędowe, D – II-rzędowy, B – III-rzędowy	Za uporządkowanie – 1 pkt Za przypisanie rzędowości – 1 pkt	2
3	Nazwa: 2-chloropropan Trwalszym produktem przejściowym jest karbokation o wyższej rzędowości i on stwarza większe prawdopodobieństwo przyłączenia anionu halogenkowego.	Za podanie nazwy – 1 pkt Za wyjaśnienie – 1 pkt	2
4	1 – P, 2 – F, 3 – P, 4 – P	Za prawidłowe przyporządkowanie wszystkich wartości logicznych – 1 pkt	1
5	<p>A</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>C</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{I} \end{array}$ <p>B</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$ <p>D</p> $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	Za wszystkie odpowiedzi prawidłowe – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa lub więcej błędów – 0 pkt	2
6	<p>A.</p> <p>III. 2,3-dimetylopentan, VI. <i>trans</i>-but-2-en, VII. 3-metylobut-1-yn</p> <p>B. II</p> <p>C.</p> <p>I.</p> <p>IV.</p> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>V.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	Za wykonanie każdego podpunktu – 1 pkt	3
7	1 – F, 2 – F, 3 – P, 4 – P	Za prawidłowe przyporządkowanie wszystkich wartości logicznych – 1 pkt	1

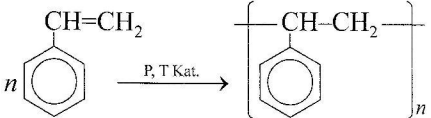
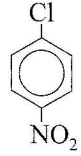
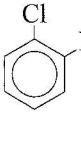
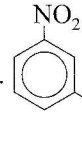
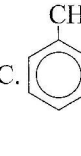
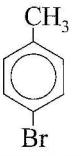
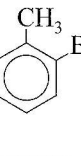
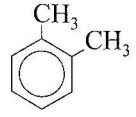
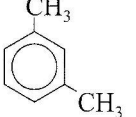
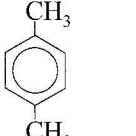
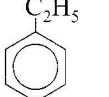
8	A. CaC ₂ B. C ₂ H ₂ C. CH ₂ =CH-Cl X. HCl	Wszystkie wzory prawidłowe – 2 pkt Jeden błąd – 1 pkt Dwa błędy i więcej – 0 pkt	2
9	$C_xH_y + \frac{4x+y}{4}O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$ Na podstawie ogólnego równania reakcji obliczamy stosunek indeksów stechiometrycznych: $\frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}} = \frac{4x+y}{4} = \frac{0,75}{0,50}$ Po rozwiązaniu otrzymujemy $y = 2x$ Podstawiając do wzoru na liczbę pierścieni otrzymamy: $\mu = x - \frac{1}{2} \cdot 2x + 1 = 1$	Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za wynik obliczeń – 1 pkt	2
10	A. Obliczamy łączną liczbę pierścieni i wiązań wielokrotnych: $\mu = x - \frac{1}{2}y + 1 = 8 - 6 + 1 = 3$ Przy czterech elektronach π , liczba wiązań wielokrotnych wynosi 2. Liczba pierścieni jest równa $3 - 2 = 1$ B. Wszystkie cykle w cząsteczce są wiązaniami wielokrotnymi, które mogą przyłączyć Br ₂ $\mu = x - \frac{1}{2}y + 1 = 7 - 6 + 1 = 2$ Liczba wiązań wielokrotnych wynosi 2. Jest to więc jedno wiązanie potrójne lub dwa podwójne. 1 mol związku przyłączy 2 mole bromu cząsteczkowego o masie 320 g	Za wykonanie każdego podpunktu – 1 pkt	2
11	A. $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Kat.}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{CH}_3 \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{CH}_3 & & \text{H} \end{array} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Kat.}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ B. $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} & & \text{CH}_3 \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{CH}_3 & & \text{H} \end{array}$ $\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2$ $\Delta H = [(-119,7) - (-115,5)] \text{ kJ/mol} = -4,2 \text{ kJ/mol}$	Za wykonanie każdego z podpunktów – 1 pkt	2
12	I – <i>trans</i> , II – <i>trans</i> , III – niższa, IV – daleko, V – endotermicznym	Wszystkie podkreślenia prawidłowe – 2 pkt Jeden błąd – 1 pkt Dwa błędy i więcej – 0 pkt	2
13	A. Atomy o hybrydyzacji sp^3 : 2, 3, 4, 5 Atomy o hybrydyzacji sp^2 : 1, 6, 7, 8 Atomy o hybrydyzacji sp : 9, 10 B. Masa molowa równa 132 g/mol	Za wykonanie każdego z podpunktów – 1 pkt	2

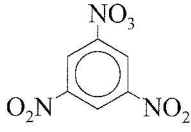
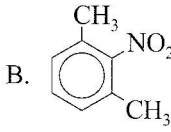
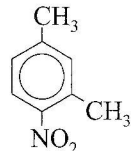
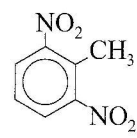
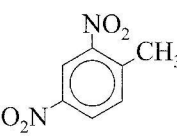
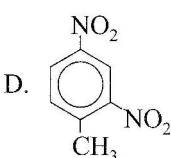
14	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>A</p> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ <p>B, C</p> $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$ <p>D</p>	<p>Za wszystkie odpowiedzi prawidłowe – 2 pkt</p> <p>Za jeden błąd – 1 pkt</p> <p>Za dwa lub więcej błędów – 0 pkt</p>	2
15	A – alkan, B – alken, C – alkohol, D – alken	Za wszystkie prawidłowe odpowiedzi – 1 pkt	1
16	<p>A.</p> <p>$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ – propen, $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ – eten,</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \diagdown \quad / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} & \text{CH}_3 \end{array}$ <p><i>cis</i>-but-2-en</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} & \text{H} \\ & \diagdown \quad / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / \quad \diagdown \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array}$ <p><i>trans</i>-but-2-en</p> </div> </div> <p>$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ – 2,3-dimetylobut-2-en $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$ – 2-metylobut-2-en</p> <p>B. eten < propen < <i>cis</i>-but-2-en < <i>trans</i>-but-2-en < 2-metylobut-2-en < 2,3-dimetylobut-2-en</p>	<p>A.</p> <p>Narysowanie wzorów grupowych wszystkich związków – 1 pkt</p> <p>B.</p> <p>Prawidłowe uporządkowanie nazw – 1 pkt</p>	2
17	<p>Wzór produktu głównego: $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p> <p>Nazwa produktu głównego: 2-metylopent-2-en</p> <p>Wzór produktu ubocznego: $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p> <p>Nazwa produktu ubocznego: 2-metylopent-1-en</p>	Za podanie każdego ze wzorów, wraz z jego nazwą – 1 pkt	2
18	<p>A.</p> $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{Zn} \xrightarrow{\text{temp.}} \triangle + \text{ZnCl}_2$ <p>B.</p> $\triangle \longrightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ <p>C.</p> $n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 \longrightarrow \left[\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	Za każde równanie reakcji – 1 pkt	3
19	<ol style="list-style-type: none"> $\text{C}_6\text{H}_{10} + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_9\text{Br} + \text{HBr}$ $\text{C}_6\text{H}_9\text{Br} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{alkohol}} \text{C}_6\text{H}_8 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_6\text{H}_8 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_8\text{Cl}_2$ $2 \text{C}_6\text{H}_9\text{Br} + 2\text{Na} \xrightarrow{\text{temp.}} \text{C}_{12}\text{H}_{20} + 2\text{NaBr}$ $\text{C}_6\text{H}_8 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{OH}$ 	<p>Za napisanie wszystkich równań – 3 pkt</p> <p>Za jeden błąd – 2 pkt</p> <p>Za dwa błędy – 1 pkt</p> <p>Za trzy błędy lub więcej – 0 pkt</p>	3
20	B, C, D	Za prawidłowe wskazanie wszystkich zdań – 1 pkt	1

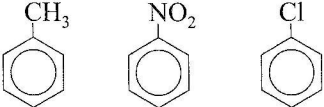
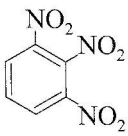
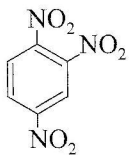
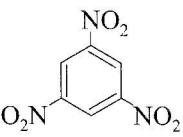
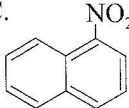
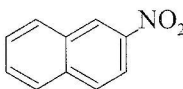
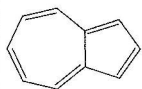

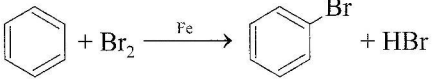
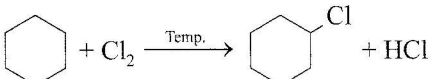
21	<p>A.</p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHBr-CHBr-C}_6\text{H}_5 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-C}\equiv\text{C-C}_6\text{H}_5 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{KBr}$ <p>s – substrat organiczny, p – produkt organiczny</p> $\frac{m_s}{m_p} = \frac{M_s}{M_p}$ <p>Masa teoretyczna:</p> $m_p = \frac{M_s}{M_p} m_s = \frac{178}{340} 200 \text{ g} = 104,71 \text{ g}$ <p>Masa rzeczywista:</p> $m = 0,85m_p = 89 \text{ g}$ <p>B.</p> <p>1,2-dibromo-1,2-difenyloetan</p>	<p>Za napisanie równania – 1 pkt</p> <p>Za metodę – 1 pkt</p> <p>Za obliczenia i wynik z jednostką – 1 pkt</p> <p>B. Za podanie nazwy substratu – 1 pkt</p>	4
22	$\text{CH}_3\text{-CCl}_2\text{-CCl}_2\text{-CH}_3 + 2\text{Zn} \rightarrow \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + 2\text{ZnCl}_2$ $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Kat}} \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{C}=\text{C} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	Za każde równanie – 1 pkt	2
23	<p>A. X: hept-1-yn, Y: hept-1-en, Z: heptan</p> <p>B. Nie zaobserwowano objawów reakcji. Nie nastąpiło odbarwienie wody bromowej.</p> <p>C.</p> $\text{C}_7\text{H}_{12} + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_7\text{H}_{12}\text{Br}_4$ $\text{C}_7\text{H}_{14} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_7\text{H}_{14}\text{Br}_2$	<p>Za wykonanie podpunktów A i B – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie podpunktu C – 1 pkt</p>	2

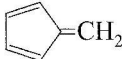
Rozdział 2. Węglowodory – część III. Areny

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	<p>A. Schemat reakcji</p>  <p>B. Równania reakcji</p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_5\text{CHClCH}_3 + \text{HCl}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{alkohol}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	<p>A. Za napisanie schematu – 1 pkt</p> <p>B. Za napisanie wszystkich równań prawidłowo – 2 pkt</p> <p>Za jeden błąd – 1 pkt</p> <p>Za dwa błędy lub więcej – 0 pkt</p>	3

			
2	<p>A.  i </p> <p>B.  C. </p> <p>D.  i </p>	<p>Za wszystkie odpowiedzi prawidłowe – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa lub więcej błędów – 0 pkt</p>	2
3	<p>I. $C_{6+n}H_{2n+6} + \frac{3n+15}{2}O_2 \rightarrow (6+n)CO_2 + (n+3)H_2O$</p> <p>II. A Obliczamy liczbę moli CO_2 i wody: $n_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_O} = \frac{1,792}{22,4} \text{ mola} = 0,08 \text{ mola}$ $n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{0,9}{18} \text{ mola} = 0,05 \text{ mola}$</p> <p>Obliczamy parametr n korzystając ze stosunku molowego: $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+3}{n+6} = \frac{0,05}{0,08}$</p> <p>Po rozwiązaniu równania mamy $n = 2$, czyli $C_6H_5C_2H_5$ lub $C_6H_4(CH_3)_2$</p> <p>II. B</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  1,2-dimetylobenzen </div> <div style="text-align: center;">  1,3-dimetylobenzen </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  1,4-dimetylobenzen </div> <div style="text-align: center;">  etylobenzen </div> </div>	<p>I. Napisanie równania – 1 pkt</p> <p>II. A. Za metodę – 1 pkt Za rozwiązanie – 1 pkt</p> <p>II. B. Napisanie wzorów i nazw izomerów – 1 pkt</p>	4
4	<p>A. Jeżeli węglowodór reaguje w obecności światła i pod wpływem $FeBr_3$, to można założyć, że jest on pochodną alkiłową benzenu o wzorze $C_6H_5C_nH_{2n+1}$. Wzór jego pochodnej bromowej to $C_6H_5C_nH_{2n}Br$, czyli $C_{6+n}H_{5+2n}Br$. Szukamy n:</p> $\frac{80}{(6+n) \cdot 12 + (5+2n) \cdot 8} = 0,46784$ <p>Po rozwiązaniu równania $n = 1$, co wskazuje na metylobenzen.</p>	<p>A. Za metodę rozwiązania – 1pkt Za rozwiązanie i wynik – 1 pkt Za zapisanie równań reakcji z podpunktów B i C – 1 pkt</p>	3

	<p>B. $C_6H_5CH_3 + Br_2 \rightarrow C_6H_5CH_2Br + HBr$ (światło) $C_6H_5CH_3 + Br_2 \rightarrow C_6H_4BrCH_3 + HBr$ ($FeBr_3$)</p> <p>C. $2C_6H_5CH_2Br + 2K \rightarrow C_6H_5CH_2-CH_2C_6H_5 + 2KBr$ (temperatura) 1,2-difenyloetan</p>		
5	<p>A.  B.  i </p> <p>C.  i  D. </p>	<p>Za prawidłowe zapisanie wszystkich wzorów – 2 pkt Za jeden błąd, brak wzoru lub powtórzenie wzoru tej samej substancji – 1 pkt Za więcej niż jeden błąd – 0 pkt</p>	2
6	<p>$C_6H_6 + 2Cl_2 \rightarrow C_6H_4Cl_2 + 2HCl$</p> <p>Teoretyczna masa m_p powstałego produktu: $\frac{m_{C_6H_6}}{m_p} = \frac{M_{C_6H_6}}{M_p}$</p> <p>$m_p = \frac{m_{C_6H_6}}{M_{C_6H_6}} M_p = \left(\frac{200 \cdot 10^3}{78} \cdot 147 \right) g = 376923,08 g$</p> <p>Masa z uwzględnieniem wydajności reakcji jest równa: $m'_p = 0,65 \cdot 376923,08 g = 245000 g$ Masa produktu, która przedostała się do pomieszczenia: $m''_p = 0,001 \cdot 245000 g = 245 g = 245000 mg$ Objętość pomieszczenia wynosi: $V = 20 m \cdot 30 m \cdot 4 m = 2400 m^3$ Stężenie produktu wyrażone w mg/m^3 wynosi: $c = \frac{m''_p}{V} = \frac{245000}{2400} mg/m^3 = 102,1 mg/m^3$ Ponieważ $c < NDSP$, nie było zagrożenia dla życia pracowników.</p>	<p>Za metodę – 1 pkt Za obliczenia i wnioski – 1 pkt</p>	2
7	<p>$CaO + 3C \xrightarrow{temp.} CaC_2 + CO$ $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$ $3C_2H_2 \xrightarrow{kat.} C_6H_6$ $C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow{kat. p. T} C_6H_{12}$ $C_6H_{12} + Cl_2 \xrightarrow{hv} C_6H_{11}Cl + HCl$</p>	<p>Za napisanie wszystkich równań prawidłowo – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa błędy lub więcej – 0 pkt</p>	2
8	A. (III, V), B. (I, II), C. (I, II, III, V)	Za prawidłowe wskazanie struktur – 1 pkt	1
9	<p>A. $C_6H_{12} \xrightarrow{kat.} C_6H_6 + 3H_2$ $\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2 - 3\Delta H_3$ $\Delta H = [(-3919,6) - (-3268,4) - 3 \cdot (-285,8)] kJ = 206,2 kJ$</p> <p>B. 1 – P, 2 – F, 3 – F, 4 – F</p>	<p>A. Za metodę – 1 pkt Za rozwiązanie i wynik z jednostką – 1 pkt</p> <p>B. Za wszystkie odpowiedzi prawdziwe – 1 pkt</p>	3

10	<p>A. $M_{11} = M_1 + 10M_{\text{CH}_2} = 92 \text{ u} + 10 \cdot 14 \text{ u} = 232 \text{ u}$</p> <p>B. $M = \frac{1}{2}(162 \text{ u} + 190 \text{ u}) = 176 \text{ u}$</p> <p>C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$</p>	<p>Za wykonanie podpunktów A i B – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie podpunktu C – 1 pkt</p>	2
11	<p>A. CH_3^+, NO_2^+, Cl^+</p> <p>B.</p> 	<p>Za wykonanie każdego z podpunktów – 1 pkt</p>	2
12	A, C	<p>Za wskazanie obu podpunktów – 1 pkt</p>	1
13	 <p>1,2,3-trinitrobenzen</p>  <p>1,2,4-trinitrobenzen</p>  <p>1,3,5-trinitrobenzen</p>	<p>Za podanie wzorów wszystkich izomerów z nazwami – 1 pkt</p>	1
14	<p>A. Zbiór I – 1, 4, 5, 8; zbiór II – 2, 3, 6, 7</p> <p>B. 9, 10</p> <p>C.</p>  <p>1-nitronaftalen</p>  <p>2-nitronaftalen</p>	<p>Za wykonanie podpunktów A i B – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie podpunktu C – 1 pkt</p>	2
15	1,2-dinitronaftalen, 1,3-dinitronaftalen, 1,4-dinitronaftalen, 2,3-dinitronaftalen	<p>Za podanie wszystkich nazw – 1 pkt</p>	1
16		<p>Za narysowanie wzoru – 1 pkt</p>	1
17	<p>A.</p> <p>I.</p>  <p>II.</p>  <p>III.</p>  <p>B.</p> <p>I. Addycja elektrofilowa</p> <p>II. Substytucja elektrofilowa</p> <p>III. Substytucja wolnorodnikowa</p>	<p>Za wykonanie każdego podpunktu A i B – po 1 pkt</p>	2

18	<p>1. Obliczamy masę benzenu, który faktycznie wszedł w reakcję, po uwzględnieniu wydajności:</p> $m_b = 1,5 \cdot 0,78 \text{ g} = 1,17 \text{ g}$ <p>2. Obliczamy liczbę moli benzenu, który przereagował i liczbę moli HBr, który powstał:</p> $n_b = \frac{m_b}{M_b} = \frac{1,17}{78} \text{ mola} = 0,015 \text{ mola}$ $n_{\text{HBr}} = n_b = 0,015 \text{ mola}$ <p>3. Obliczamy pH:</p> $n_{\text{H}^+} = n_{\text{HBr}} = 0,015 \text{ mola}$ $[\text{H}^+] = \frac{0,015 \text{ mol}}{1,5 \text{ dm}^3} = 0,01 \text{ mol/dm}^3$ $\text{pH} = 2$	<p>Za metodę – 1 pkt Za obliczenia i wynik – 1 pkt</p>	2
19	A. substytucji wolnorodnikowej, B. addycji elektrofilowej, C. addycji elektrofilowej, D. substytucji elektrofilowej, E. substytucji wolnorodnikowej	<p>Za wszystkie odpowiedzi prawdziwe – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa błędy lub więcej – 0 pkt</p>	2
20	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$, 	Za obie struktury – 1 pkt	1

Rozdział 2. Węglowodory – część IV. Paliwa

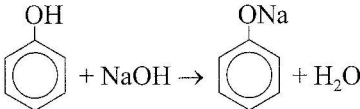
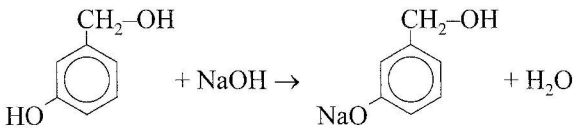
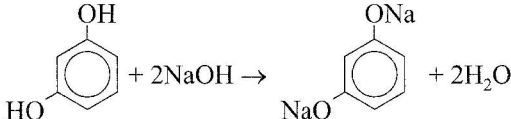
Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	<p>Objętość izooktanu wynosi: $0,75 \cdot 200 \text{ dm}^3 = 150 \text{ dm}^3$. Objętość heptanu jest równa: $200 \text{ dm}^3 - 150 \text{ dm}^3 = 50 \text{ dm}^3$. Masa izooktanu jest równa: $150 \text{ dm}^3 \cdot 0,7 \text{ kg/dm}^3 = 105 \text{ kg}$ Masa heptanu wynosi: $50 \text{ dm}^3 \cdot 0,7 \text{ kg/dm}^3 = 35 \text{ kg}$ Równania spalania oktanu i heptanu: $\text{C}_8\text{H}_{18} + 12,5\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_7\text{H}_{16} + 11\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ Obliczamy masę wody powstałej w reakcji spalania oktanu: $m_{\text{O}} = \frac{162}{114} \cdot 105 \text{ kg} = 149,21 \text{ kg}$ Obliczamy masę wody powstałej w reakcji spalania heptanu: $m_{\text{H}} = \frac{142}{100} \cdot 35 \text{ kg} = 50,4 \text{ kg}$ Łączna masa wody wynosi $149,21 \text{ kg} + 50,40 \text{ kg} = 199,61 \text{ kg}$ Odpowiedź: Woda po skropleniu miała objętość $199,61 \text{ dm}^3$</p>	<p>Za metodę – 1 pkt Za obliczenia i wynik z jednostką – 1 pkt</p>	2
2	<p>Z uwagi na przyjęte założenie o jednakowych gęstościach obu alkanów, mieszanina o liczbie oktanowej 95 zawiera 95% masowych izooktanu. Stosunek liczby drobin izooktanu do heptanu wynosi:</p> $\frac{N_{\text{izo}}}{N_{\text{hep}}} = \frac{n_{\text{izo}}}{n_{\text{hep}}} = \frac{m_{\text{izo}} \cdot M_{\text{hep}}}{m_{\text{hep}} \cdot M_{\text{izo}}}$ $\frac{N_{\text{izo}}}{N_{\text{hep}}} = \frac{95 \cdot 100}{5 \cdot 114} = \frac{950}{57}$ $\% \text{izo} = \frac{950}{950 + 57} 100\% = 94,34\%$	<p>Za metodę – 1 pkt Za obliczenia i wynik z jednostką – 1 pkt</p>	2

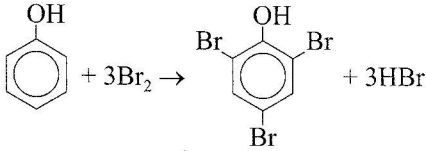
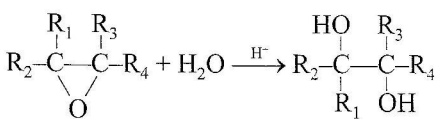
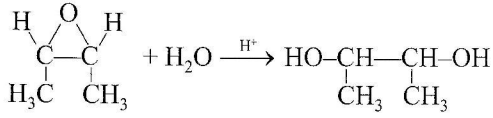
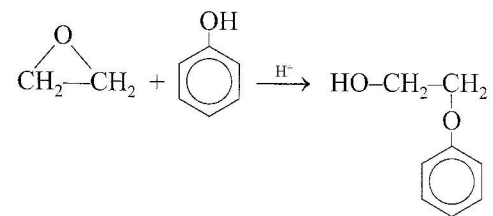
3	<p>Objętości izooktanu i <i>n</i>-heptanu zawartych w mieszaninie wynoszą:</p> $V_{\text{izo}} = 0,85 \cdot 45 \text{ dm}^3 = 38,25 \text{ dm}^3$ $V_{\text{hep}} = 45 \text{ dm}^3 - 38,25 \text{ dm}^3 = 6,75 \text{ dm}^3$ <p>Masy izooktanu i <i>n</i>-heptanu wynoszą:</p> $m_{\text{izo}} = 0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 38250 \text{ cm}^3 = 2675 \text{ g}$ $m_{\text{hep}} = 0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 6750 \text{ cm}^3 = 4725 \text{ g}$ <p>Równania spalania izooktanu i <i>n</i>-heptanu:</p> $\text{C}_8\text{H}_{18} + 12,5\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_7\text{H}_{16} + 11\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ <p>Obliczamy objętość tlenu niezbędną do spalania obu alkanów:</p> $V_{\text{O}_2} = \frac{12,5 \cdot V_0}{M_{\text{izo}}} \cdot m_{\text{izo}} = \left(\frac{12,5 \cdot 22,4}{114} \cdot 26775 \right) \text{ dm}^3 =$ $= 65731,1 \text{ dm}^3$ $V'_{\text{O}_2} = \frac{11 \cdot V_0}{M_{\text{hep}}} \cdot m_{\text{hep}} = \left(\frac{11 \cdot 22,4}{100} \cdot 4725 \right) \text{ dm}^3 = 11642,4 \text{ dm}^3$ <p>Sumaryczna objętość tlenu zużytego do spalania wynosi 77405,5 dm³.</p> <p>Objętość powietrza:</p> $V_{\text{p}} = \frac{77405,5}{0,21} = 368597,6 \text{ dm}^3$	<p>Za metodę – 1 pkt Za obliczenia i wynik z jednostką – 1 pkt</p>	2
4	$x\text{CH}_4 + 2x\text{O}_2 \rightarrow x\text{CO}_2 + 2x\text{H}_2\text{O}$ $y\text{C}_4\text{H}_{10} + 6,5y\text{O}_2 \rightarrow 4y\text{CO}_2 + 5y\text{H}_2\text{O}$ <p>Uzyskujemy stąd stosunek stechiometryczny:</p> $\frac{m_{\text{CO}_2}}{m_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{(x + 4y)M_{\text{CO}_2}}{(2x + 5y)M_{\text{H}_2\text{O}}}$ <p>Po podstawieniu danych liczbowych otrzymujemy:</p> $\frac{x}{y} = 0,33$ <p>Założmy, że bierzemy pod uwagę 1 mol mieszaniny</p> $x + y = 1$ <p>Po rozwiązaniu otrzymujemy: $x = 0,25$ mola, $y = 0,75$ mola. Odpowiedź: zawartość metanu 25%, zawartość butanu 75%</p>	<p>Za metodę – 1 pkt Za obliczenia i wynik z jednostką – 1 pkt</p>	2
5	<p>A. Zimą mieszanina gaz propan–butan ma skład X, a latem – Y.</p> <p>B. Propan ma niższą temperaturę wrzenia niż butan. Przy ujemnych temperaturach butan jest cieczą i większa zawartość propanu umożliwia utrzymanie odpowiedniego ciśnienia w butli nawet przy niskich temperaturach.</p>	<p>A. Za prawidłowe wypełnienie – 1 pkt B. Za wyjaśnienie – 1 pkt</p>	2
6	<p>A. Dla biopaliwa:</p> $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOC}_2\text{H}_5 + 26\text{O}_2 \rightarrow 18\text{CO}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$ $\frac{m_{\text{O}_2}}{m_{\text{bp}}} = \frac{26M_{\text{O}_2}}{M_{\text{bp}}}$ $\frac{m_{\text{O}_2}}{m_{\text{bp}}} = \frac{832}{284} = 2,93$ $\frac{m_{\text{pow}}}{m_{\text{bp}}} = \frac{2,93}{0,23} = 12,74$	<p>Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za podanie wyniku – 1 pkt</p>	2

	<p>Dla zwykłego paliwa:</p> $\text{C}_{18}\text{H}_{38} + 27,5\text{O}_2 \rightarrow 18\text{CO}_2 + 19\text{H}_2\text{O}$ $\frac{m_{\text{O}_2}}{m_p} = \frac{27,5M_{\text{O}_2}}{M_p}$ $\frac{m_{\text{O}_2}}{m_p} = \frac{880}{254} = 3,465$ $\frac{m_{\text{pow}}}{m_p} = \frac{3,465}{0,23} = 15,065$ <p>B. Y</p>		
7	<p>Węgiel i wodór stanowią łącznie 100% – 18,182% = 81,818% Węgiel stanowi $5/6 \cdot 81,818\% = 68,182\%$, a wodór $1/6 \cdot 81,818\% = 13,636\%$ Obliczmy wzór elementarny $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$:</p> $x : y : z = \frac{68,182}{12} : \frac{13,636}{1} : \frac{18,182}{16}$ <p>Czyli $x : y : z = 5 : 12 : 1$ Wzór elementarny jest jednocześnie wzorem rzeczywistym. Odpowiedź: $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$</p>	<p>Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za podanie wyniku – 1 pkt</p>	2
8	<p>Rozważmy 100 g mieszanki paliwowej zawierającej MTBE. W tej ilości mieszanki znajduje się 2,7 g tlenu. Należy obliczyć masę MTBE, która odpowiada 2,7 g tlenu</p> $\frac{m_{\text{MTBE}}}{M_o} = \frac{M_{\text{MTBE}}}{M_o}$ $\frac{m_{\text{MTBE}}}{2,7 \text{ g}} = \frac{88 \text{ g}}{16 \text{ g}}$ <p>Skąd:</p> $m_{\text{MTBE}} = \frac{88}{16} \cdot 2,7 \text{ g} = 14,85 \text{ g}$ <p>Oznacza to, że zawartość MTBE w paliwie jest równa 14,85%</p>	<p>Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za podanie wyniku – 1 pkt</p>	2
9	I – alkanów, II – niższą, III – rozgałęzionych, IV – niższych, cięższych	Poprawne zaznaczenie wszystkich odpowiedzi – 1 pkt	1
10	C.	Za prawidłowe zaznaczenie odpowiedzi – 1 pkt	1
11	I – 80, II – 1,58, III – 3,5	Poprawne zaznaczenie wszystkich odpowiedzi – 1 pkt	1
12	<p>A. Dla propanu:</p> $q_p = \frac{ \Delta H_p }{M_p} = \frac{2220 \text{ kJ}}{44 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} = 50454,5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ <p>dla butanu:</p> $q_b = \frac{ \Delta H_b }{M_b} = \frac{2878,4 \text{ kJ}}{58 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} = 49627,6 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ <p>B. Obliczamy masę propanu i butanu w mieszaninie: $m_p = 0,3 \cdot 150 \text{ g} = 45 \text{ g} = 0,045 \text{ kg}$ $m_b = 150 \text{ g} - 45 \text{ g} = 105 \text{ g} = 0,105 \text{ kg}$ Obliczamy ilość uzyskanego ciepła: $q = 0,045 \cdot 50454,5 \text{ kJ} + 0,105 \cdot 49627,6 \text{ kJ} = 7481,35 \text{ kJ}$ $q = 7481,35 \cdot 10^3 \text{ J}$</p>	<p>A. Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za podanie wyniku – 1 pkt B. Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za podanie wyniku – 1 pkt</p>	4

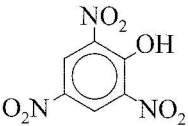
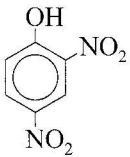
	<p>Ciepło pochłonięte przez wodę: $q = 0,5 \cdot 7481,35 \cdot 10^3 \text{ J} = 3740,68 \cdot 10^3 \text{ J}$ $\Delta T = \frac{q}{mc} = \frac{3740,68 \cdot 10^3 \text{ J}}{100000 \text{ g} \cdot 4,19 \text{ J/gK}} = 8,9 \text{ K}$</p>		
13	<p>A. $Q_n = 652,58n + 251,97$ $M_n = 14n + 2$ Ciepło wydzielone przez jednostkę masy paliwa wynosi: $q_n = \frac{652,58n + 251,97}{14n + 2}$</p> <p>B. Ciepło wydzielone podczas spalania 1 g metanu i etanu: $q_1 = \frac{652,58 + 251,97}{14 + 2} = 56,53 \text{ kJ/g}$ $q_2 = \frac{652,58 \cdot 2 + 251,97}{14 \cdot 2 + 2} = 51,90 \text{ kJ/g}$ Ciepło wydzielone w czasie spalania 50 g metanu wynosi $q_m = 56,53 \text{ kJ/g} \cdot 50 \text{ g} = 2826,5 \text{ kJ}$ Obliczamy masę etanu, po spaleniu którego wydzielili się tyle samo energii na sposób ciepła: $m_e = \frac{2826,5}{51,9} \text{ g} = 54,46 \text{ g}$</p>	<p>A. Za wyprowadzenie wzoru – 1 pkt B. Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za podanie wyniku z jednostką – 1 pkt</p>	3
14	<p>A. $\text{C}_{15}\text{H}_{32} + 23\text{O}_2 \rightarrow 15\text{CO}_2 + 16\text{H}_2\text{O}$ B. $2\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ C. Drugie równanie pomnożyć przez 23 i dodać do pierwszego $\text{C}_{15}\text{H}_{32} + 46\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow 15\text{CO}_2 + 108 \text{H}_2\text{O} + 46\text{N}_2$</p>	Za wykonanie całego zadania – 1 pkt	1
15	A. krakingiem, B. reformingu, C. zatrucia katalizatora, D. destylacją frakcyjną	Za wykonanie całego zadania – 1 pkt	1
16	<p>Ogólny wzór węglowodoru C_xH_y Równanie reakcji spalania: $\text{C}_x\text{H}_y + \frac{4x+y}{4}\text{O}_2 \rightarrow x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$ Warunek zachowania stałej objętości: $V_0 + \frac{4x+y}{4}V_0 \rightarrow xV_0 + \frac{y}{2}V_0$ Po wyeliminowaniu objętości molowej i rozwiązaniu, mamy $y = 4$. Warunek zachowania stałej objętości spełniają węglowodory o wzorze C_xH_4</p>	<p>Za metodę – 1 pkt Za rozwiązanie i podanie wyniku – 1 pkt</p>	2

Rozdział 3. Jednofunkcyjne związki organiczne – część I. Alkohole i fenole

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	<p>I.</p>  <p>IV.</p>  <p>V.</p> 	<p>Za wszystkie prawidłowo zapisane równania reakcji – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa lub więcej błędów – 0 pkt</p>	2
2	<p>A. I – K₂, II – K₁, III – K₄, IV – K₃ B. IV < III < II < I</p>	<p>A. Za prawidłowe przyporządkowanie – 1 pkt B. Za prawidłowe uporządkowanie – 1 pkt</p>	2
3	<p>A.</p> <ol style="list-style-type: none"> $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_2\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$ $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Br} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{alkohol}} (\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{CH}-\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{woda}} (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{CH}-\text{OH} + \text{KCl}$ <p>B.</p> <ol style="list-style-type: none"> butan-2-ol, addycja elektrofilowa 2-metylopentan-2-ol, addycja elektrofilowa 2-metylopropen, eliminacja pentan-3-ol, substytucja nukleofilowa 	<p>A. Za prawidłowe zapisanie wszystkich równań – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa błędy lub więcej – 0 pkt B. Za prawidłowe przyporządkowanie nazw i typów reakcji – 1 pkt</p>	3
4	<p>A. Fe(OH)₃, CuSO₄, HCl, NaOH B. $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ C. Należy pobrać próbki wszystkich badanych substancji i dodać do nich wodny roztwór FeCl₃. Tam gdzie pojawi się fioletowe zabarwienie znajduje się fenol. Do zawartości pozostałych probówek należy dodać Cu(OH)₂ i wymieszać. Tam, gdzie pojawi się szafirowy roztwór znajduje się glikol etylenowy. W trzeciej próbówce znajduje się etanol.</p>	<p>A. Prawidłowy wybór wszystkich substancji – 1 pkt Prawidłowe zapisanie równań reakcji – 1 pkt C. Opis czynności analitycznych – 1 pkt</p>	3
5	<p>Odpowiedź: I – Z, II – Z, Y, III – X, Y, U, IV – X, Y, U, V</p>	<p>Za wszystkie prawidłowe odpowiedzi – 1 pkt</p>	1
6	<p>1 – F, 2 – P, 3 – P, 4 – F</p>	<p>Za wszystkie prawidłowe odpowiedzi – 1 pkt</p>	1
7	<p>A. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_2^+ + \text{CH}_3\text{O}^-$ B. $K_a = [\text{CH}_3\text{OH}_2^+][\text{CH}_3\text{O}^-]$</p>	<p>Za wszystkie odpowiedzi prawidłowe – 1 pkt</p>	1
8	<p>II.</p>	<p>Za prawidłową odpowiedź – 1 pkt</p>	1

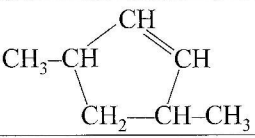
9	<p>A. $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$</p> <p>B. $K = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2}$</p> <p>C. Egzotermiczny</p> <p>D. Zwiększyć ciśnienie, chłodzić środowisko reakcji</p>	<p>Za prawidłowe wykonanie podpunktów A i B – 1 pkt</p> <p>Za prawidłowe wykonanie podpunktów C i D – 1 pkt</p>	2
10	<p>A. </p> <p>B.</p> <p>Obliczamy masę bromu, który wszedł w reakcję: $0,01 \text{ g} - 0,002 \text{ g} = 0,008 \text{ g}$</p> <p>Obliczamy masę fenolu, który przereagował z bromem: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH} + 3\text{HBr}$</p> $\frac{m_f}{m_{\text{Br}_2}} = \frac{M_f}{3M_{\text{Br}_2}}$ $m_f = \frac{M_f}{3M_{\text{Br}_2}} m_{\text{Br}_2} = \frac{94}{3 \cdot 160} 0,008 \text{ g} = 1,567 \text{ mg}$ <p>Obliczamy stężenie fenolu, w mg/dm^3:</p> $c = \frac{m_f}{V} = \frac{1,567 \text{ mg}}{1,2 \text{ dm}^3} = 1,306 \text{ mg/dm}^3$ $1,306 \frac{\text{mg}}{\text{dm}^3} > 0,05 \frac{\text{mg}}{\text{dm}^3}$ <p>Norma została przekroczona</p>	<p>A. Za równanie reakcji – 1 pkt</p> <p>B.</p> <p>Za metodę – 1 pkt</p> <p>Za wynik z jednostką i wniosek – 1 pkt</p>	3
11	<p>A.</p> <p>I. substraty – X, H_2O, produkty – U</p> <p>II. – Y, Z</p> <p>III. – H^+</p> <p>B. </p>	<p>A. Za prawidłowe przyporządkowanie odpowiednich reagentów – 1 pkt</p> <p>B. Za zapis równania – 1 pkt</p>	2
12	<p>I. </p> <p>II. </p>	<p>Za zapisanie każdego z równań – 1 pkt</p>	2
13	<p>Bilans jonowo-elektronowy:</p> $5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \rightarrow 5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO-CH}_3 + 10\text{H}^+ + 10\text{e}^-$ $10\text{e}^- + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$ <p>Współczynniki:</p> $5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 5\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO-CH}_3 + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$	<p>Bilans jonowo-elektronowy – 1 pkt</p> <p>Zapisanie wzoru brakującego reagenta i wstawienie współczynników – 1 pkt</p>	2

14	<p>A. $C_nH_{2n+2}O_k$</p> <p>B. $C_nH_{2n+2}O_k + \frac{3n-k+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$</p>	<p>Za znalezienie wzoru – 1 pkt</p> <p>Za znalezienie równania – 1 pkt</p>	2
15	<p>A. Równanie reakcji:</p> $C_nH_{2n+2}O_k + \frac{3n-k+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$ <p>Wyznaczanie wzoru</p> <p>Stosunek objętości O_2 do CO_2 wynosi:</p> $\frac{3n-k+1}{2} = \frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}}$ <p>Stosunek objętości CO_2 do objętości powstałej pary wodnej:</p> $\frac{n}{n+1} = \frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}}$ <p>Podstawiając objętości gazów podane w treści otrzymujemy układ równań:</p> $\frac{3n-k+1}{2} = 1,333$ $\frac{n}{n+1} = 0,75$ <p>Po rozwiązaniu układu otrzymujemy $n = 3, k = 2$, zatem: $C_3H_8O_2$</p> <p>B. Izomery i nazwy alkoholi</p> <p>$CH_3-CH(OH)-CH_2(OH)$ – propano-1,2-diol, roztwarza osad $Cu(OH)_2$ tworząc szafirowy roztwór</p> <p>$CH_2(OH)-CH_2-CH_2(OH)$ – propano-1,3-diol</p>	<p>A. Za metodę rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za podanie wyniku – 1 pkt</p> <p>B. Za nazwanie izomerów i wskazanie tego, który roztwarza $Cu(OH)_2$ – 1 pkt</p>	3
16	<p>Etanol – A, B, J, K</p> <p>Glicerol – A, B, D, F, G, J, K</p> <p>Fenol – C, E, H, I, J, K, L</p>	<p>Prawidłowe przyporządkowanie wszystkich właściwości – 2 pkt</p> <p>Za jeden błąd – 1 pkt</p> <p>Za dwa błędy lub więcej – 0 pkt</p>	2
17	A, C	<p>Za prawidłowe wskazanie odpowiedzi – 1 pkt</p>	1
18	<p>W efekcie ciągu przemian z 3 moli acetyleny powstaje 1 mol kwasu pikrynowego, więc $\frac{V_a}{m_p} = \frac{3V_0}{M_p}$, gdzie indeksy a i p odnoszą się do acetyleny i kwasu pikrynowego.</p> <p>Obliczamy teoretyczną masę kwasu pikrynowego, przy założeniu 100-procentowej wydajności wszystkich reakcji:</p> $m_p = \frac{M_p}{3V_0} V_a = \frac{229 \text{ g}}{3 \cdot 22,4 \text{ dm}^3} \cdot 20000 \text{ dm}^3 = 681,55 \text{ kg}$ <p>Obliczamy sumaryczną wydajność procesu:</p> $w = 0,60 \cdot 0,75 \cdot 0,45 \cdot 0,8 = 0,162$ <p>Po uwzględnieniu wydajności</p> $m'_p = 0,162 \cdot 681,55 \text{ kg} = 110,41 \text{ kg}$	<p>Za prawidłowy dobór metody rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką – 1 pkt</p>	2
19	<p>Rozwiązanie:</p> $C_nH_{2n+2}O + \frac{3n}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$ <p>Masa wody $m_w = 0,72 \text{ g}$, $m_{CO_2} = 1,32 \text{ g}$</p>	<p>Za prawidłowy dobór metody rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie obliczeń i podanie wzoru – 1 pkt</p>	2

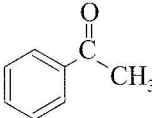
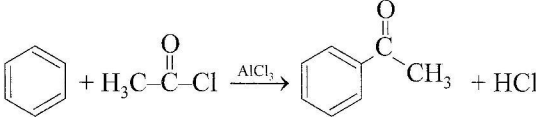
	<p>Stosunek masowy CO₂ i H₂O pozwala wyznaczyć wzór alkoholu:</p> $\frac{132}{72} = \frac{44n}{18(n+1)}, \text{ skąd } n = 3$ <p>Wzór alkoholu: C₃H₈O</p>		
20	<p>Ogólny wzór alkoholu o n atomach węgla to C_{n}H_{2n+2}O, a alkoholu zawierającego o dwa atomy węgla więcej C_{$(n+2)$}H_{2$(n+2)$+2}O.</p> <p>Stosunek łącznej liczby atomów obu alkoholi wyraża wzór:</p> $\frac{n+3}{n+1} = \frac{7}{5}, \text{ skąd } n = 4$ <p>Poszukiwanymi alkoholami są C₄H₉OH i C₆H₁₃OH.</p>	<p>Za prawidłowy dobór metody rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie obliczeń i podanie wzorów – 1 pkt</p>	2
21	<p>A i C </p> <p>B </p>	<p>Za narysowanie wszystkich wzorów – 1 pkt</p>	1
22	<p>A – etan, CH₃–CH₃ B – chloroetan, CH₃–CH₂Cl C – etanol, CH₃–CH₂OH D – eten, CH₂=CH₂ E – bromoetan, CH₃–CH₂Br</p>	<p>Za prawidłowe dopasowanie wszystkich nazw i wzorów – 1 pkt</p>	1
23	1 – TAK, 2 – NIE, 3 – TAK	<p>Za prawidłowe zakreszenie wszystkich odpowiedzi – 1 pkt</p>	1
24	1, 3	<p>Za prawidłowe rozwiązanie zadania – 1 pkt</p>	1
25	<p>Bilans jonowo-elektronowy:</p> $2\text{MnO}_4^- + 4\text{H}_2\text{O} + 6e^- \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 8\text{OH}^-$ $3\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\rightarrow 3\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3 + 6\text{H}^+ + 6e^-$ <p>Uzgodnione równanie reakcji:</p> $2\text{MnO}_4^- + 3\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\rightarrow 2\text{MnO}_2 + 3\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3 + 2\text{OH}^-$	<p>Za ułożenie równań bilansu – 1 pkt</p> <p>Za przedstawienie zbilansowanego równania reakcji – 1 pkt</p>	2

Rozdział 3. Jednofunkcyjne związki organiczne – część II. Aldehydy i ketony

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	<p>A.</p> <p>Aldehydy i ketony są związkami izomerycznymi względem siebie i są opisane ogólnym wzorem C_{n}H_{2n}O. Powstałe związki były izomeryczne.</p> <p>Rozwiązując równanie $12n + 2n + 16 = 58$ otrzymujemy $n = 3$</p> <p>C₂H₅CHO – propanal CH₃COCH₃ – propanon</p> <p>Związek redukujący to C₂H₅CHO, związek nieredukujący to CH₃COCH₃</p>	<p>Za wyznaczenie wzorów obu związków i podanie ich nazw – 1 pkt</p> <p>Za prawidłowe zapisanie równania reakcji – 1 pkt</p> <p>Za podanie wzoru i nazwy alkenu – 1 pkt</p>	3

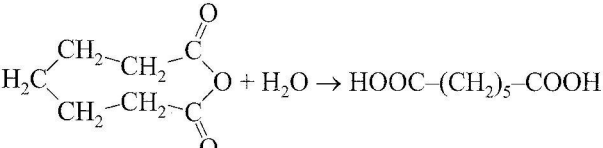
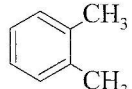
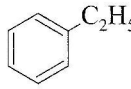
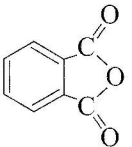
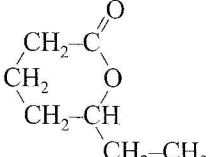
	<p>B. $C_2H_5CHO + 2Cu(OH)_2 \rightarrow C_2H_5COOH + 2H_2O + Cu_2O$</p> <p>C. $(CH_3)_2C=CHCH_2CH_3$, 2-metylopent-2-en</p>		
2		Za przedstawienie wzoru – 1 pkt	1
3	A – wyższe, B – niższe, C – słabsze, D – podwyższenie	Za wszystkie poprawne odpowiedzi – 1 pkt	1
4	<p>I. $H_3C-\overset{O}{\parallel}C-CH_3 + H_2O$</p> <p>II. $H_3C-\overset{O}{\parallel}C-OH + H_2O$</p> <p>III. $H-\overset{O}{\parallel}C-OH + H_2O$</p> <p>IV. $O=C=O + H_2O$</p>	Za wszystkie poprawne odpowiedzi – 1 pkt	1
5	<p>Kwasem dającym pozytywny wynik próby Trommera był kwas mrówkowy. Identyfikacja drugiego produktu wymaga znajomości masy molowej:</p> $M = dV_0 = (1,339 \cdot 22,4) \frac{g}{mol} = 30 \frac{g}{mol}$ <p>Drugim związkiem był zatem aldehyd mrówkowy. Poszukiwanym związkiem jest tak zwany aldehyd glikolowy: $HO-CH_2-CHO$</p>	<p>Identyfikacja produktów reakcji – 1 pkt Ustalenie wzoru związku – 1 pkt</p>	2
6	<p>A. HCHO, CO₂, H₂O, B. HCHO, HCOOH, H₂O</p>	Za każdy podpunkt – 1 pkt	2
7	<p>A. HCHO, metanal, aldehyd mrówkowy B. $2HCHO + NaOH \rightarrow HCOONa + CH_3OH$ C.</p> $\overset{0}{C} \rightarrow \overset{II}{C} + 2e^- \quad \text{utlenianie}$ $\overset{0}{C} + 2e^- \rightarrow \overset{-II}{C} \quad \text{redukcja}$ <p>Dysproporcjonowanie</p>	<p>Za wykonanie podpunktów A i B – 1 pkt Za wykonanie podpunktu C – 1 pkt</p>	2
8	$HCHO + C_6H_5-CHO + NaOH \rightarrow HCOONa + C_6H_5-CH_2-OH$	Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt	1
9	<p>A. $HC \equiv CH + H_2O \xrightarrow{HgSO_4, H_2SO_4} CH_3CHO$ Etanal B. heks-3-yn C. Nie</p>	<p>A. Zapisanie równania reakcji i podanie nazwy – 1 pkt Za wykonanie podpunktów B i C – 1 pkt</p>	2
10	<p>A. $CH_3-CH(CH_3)-CO-CH_2-CH_2-CH_3$, 2-metyloheksan-3-on $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CO-CH_2-CH_3$, 5-metyloheksan-3-on B. 2-metyloheks-3-yn</p>	Za wykonanie całego zadania – 1 pkt	1

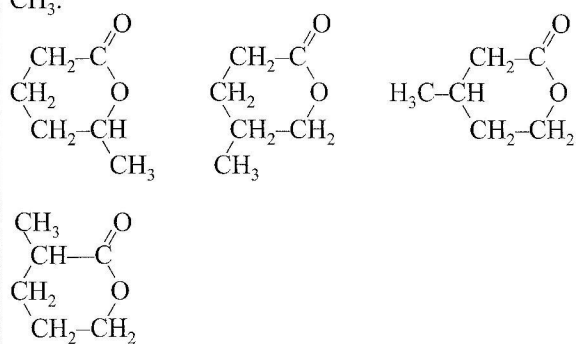
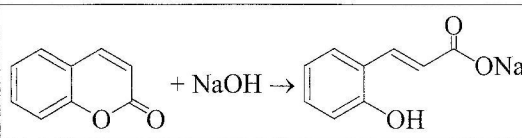
11	I, II, IV	Za wskazanie wszystkich alkinów – 1 pkt	1
12	$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 + 3\text{Cl}_2 + 4\text{NaOH} \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CHCl}_3 + 3\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$	Za wykonanie całego zadania – 1 pkt	1
13	I. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C-C-CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2,2-dimetylopropanal II. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C-CH-C-CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$ 3-metylobutan-2-on III. $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-C-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$ pentan-3-on	Za prawidłowe zapisanie wzorów i nazw – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa błędy lub więcej – 0 pkt	2
14	1 – F, 2 – P, 3 – P, 4 – F	Za prawidłową ocenę prawdziwości wszystkich zdań – 1 pkt	1
15	A. $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{\text{temp.}}$ $\xrightarrow{\text{temp.}} \text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-CHO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$ B. $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-CHO} + 2\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{\text{temp.}}$ $\xrightarrow{\text{temp.}} \text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$	Za każde równanie reakcji – 1 pkt	2
16	I – aldehyd glicerynowy II – gliceryna III – propanal	Za prawidłową identyfikację wszystkich substancji – 1 pkt	1
17	Wzór grupowy substancji E: HCOOH Równanie reakcji utleniania substancji E: $2\text{HCOOH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{kat.}} 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Równanie reakcji redukcji substancji E: $\text{HCOOH} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{kat.}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ lub $\text{HCOOH} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{kat.}} \text{HCHO} + \text{H}_2\text{O}$	Za identyfikację substancji E – 1 pkt Za prawidłowe zapisanie obu równań – 1 pkt	2
18	Jedynym związkiem z tej mieszaniny, który redukuje wodorotlenek miedzi(II) jest propanal, a jego masa wynosi $0,25 \cdot 12 \text{ g} = 3 \text{ g}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + 2\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{\text{temp.}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\frac{m_{\text{Cu}_2\text{O}}}{m_{\text{p}}} = \frac{M_{\text{Cu}_2\text{O}}}{M_{\text{p}}}$, gdzie indeks „p” oznacza propanal $m_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{M_{\text{Cu}_2\text{O}}}{M_{\text{p}}} m_{\text{p}} = \frac{144}{58} \cdot 3 \text{ g} = 7,45 \text{ g}$ Masa Cu_2O wynosi 7,45 g	Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za obliczenia i wynik z jednostką – 1 pkt	2
19	Obliczamy masę formaldehydu, który przereagował: $m_{\text{f}} = 40 \text{ g} \cdot 0,3 = 12 \text{ g}$ Indeks „f” oznacza formaldehyd Obliczamy masę srebra wydzielonego w reakcji: $\text{HCHO} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{HCOOH} + 2\text{Ag}$ $\frac{m_{\text{f}}}{m_{\text{Ag}}} = \frac{M_{\text{f}}}{2M_{\text{Ag}}}$ $m_{\text{Ag}} = \frac{m_{\text{f}} \cdot 2M_{\text{Ag}}}{M_{\text{f}}} = \frac{12 \text{ g} \cdot 2 \cdot 108 \text{ g}}{30 \text{ g}} = 86,4 \text{ g}$	Za metodę – 1 pkt Za obliczenia i wynik z jednostką – 1 pkt	2

	<p>Obliczmy objętość warstwy srebra:</p> $V_{\text{Ag}} = \frac{m_{\text{Ag}}}{d_{\text{Ag}}} = \frac{86,4}{10,49} \text{ cm}^3 = 8,24 \text{ cm}^3$ <p>Obliczmy pole powierzchni tafli szklanej pokrytej srebrem:</p> $V_{\text{Ag}} = A_{\text{Ag}} \cdot h_{\text{Ag}}$ <p>A_{Ag} – pole powierzchni warstwy, h_{Ag} – grubość warstwy</p> $A_{\text{Ag}} = \frac{V_{\text{Ag}}}{h_{\text{Ag}}} = \frac{8,24}{0,0015} \text{ cm}^2 = 5493,33 \text{ cm}^2$ <p>Obliczmy długość boku kwadratu:</p> $a = \sqrt{A_{\text{Ag}}} = \sqrt{5493,33 \text{ cm}^2} = 74,12 \text{ cm}$ <p>Odpowiedź: bok lustra ma 74,12 cm</p>		
20	<p>A.</p>  <p>B.</p> 	Za wykonanie każdego z podpunktów – 1 pkt	2
21	A – TAK, B – NIE, C – TAK, D – NIE, E – NIE	Za wszystkie poprawne odpowiedzi – 1 pkt	1
22	<p>A. Bierzymy pod uwagę wzory ogólne alkoholu – $C_nH_{2n+2}O$ i związku karbonylowego – $C_nH_{2n}O$. Masa cząsteczkowa alkoholu wyraża się wzorem $M_a = 14n + 18$, a masa cząsteczkowa aldehydu jest mniejsza o 2 u. Prowadzi to do równania:</p> $\frac{2}{14n + 18} \cdot 100\% = 3,333\%$ <p>Po jego rozwiązaniu otrzymujemy: $n = 3$, czyli wzór alkoholu to C_3H_8O, a wzór związku karbonylowego to C_3H_6O</p> <p>B.</p> $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{[O]} CH_3CH_2CHO$ $CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow{[O]} CH_3COCH_3$	<p>A. Za zastosowanie odpowiedniej metody – 1 pkt Za wykonanie obliczeń i przedstawienie znalezionych wzorów – 1 pkt B. Za zapisanie obu równań reakcji – 1 pkt</p>	3

Rozdział 3. Jednofunkcyjne związki organiczne – część III. Kwasy karboksylowe i estry

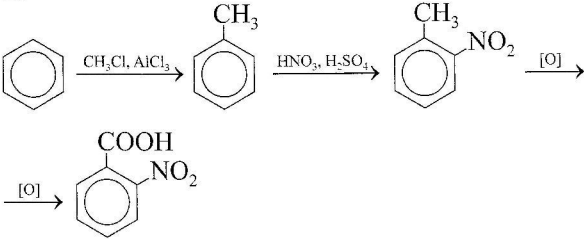
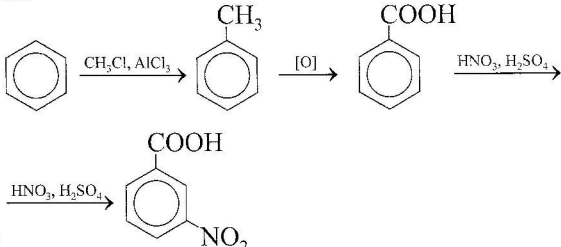
Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	<p>A.</p> <p>X – $CH_3CH_2CH_2COOH$, kwas butanowy Y – $HCOOCH_2CH_2CH_3$, metanian <i>n</i>-propylu</p> <p>B.</p> $HCOOC_3H_7 + H_2O \xrightleftharpoons{H_2SO_4} HCOOH + C_3H_7OH$	<p>A. Za określenie zawartości obu naczyni – 1 pkt B. Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt</p>	2

2	<p>Oba związki są aromatyczne, zatem ich pierścienie muszą zawierać przynajmniej 12 atomów węgla. Produktem o charakterze kwasowym, tworzącym z FeCl_3 fioletowy kompleks jest fenol. Może to być $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$. Drugi produkt jest kwasem. Może to być kwas benzoesowy $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, bo grupa $-\text{COOH}$ kieruje podstawnik w położenie <i>meta</i>. Analiza wzoru sumarycznego wskazuje na brak podstawników w pierścieniach, czyli badany związek jest benzoesanem fenylu. Hydrolizie poddano więc ester o wzorze $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_6\text{H}_5$, czyli $\text{C}_{13}\text{H}_{10}\text{O}_2$</p> <p>A. I – fenol, kwas benzoesowy (kwas benzenokarboksylowy) II – benzoesan fenylu (benzenokarboksylan fenylu)</p> <p>B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$</p>	<p>A. Za wskazanie nazw w zdaniach I i II – 1 pkt B. Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt</p>	2
3	<p>A. $-\text{CH}_3 < -\text{H} < -\text{Cl} < -\text{F} < -\text{NO}_2$ B. $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{COONa}$ C. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{F}-\text{CH}_2-\text{COOK} \rightarrow$ nie zachodzi $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOK} + \text{F}-\text{CH}_2-\text{COOH} \rightarrow$ $\rightarrow \text{F}-\text{CH}_2-\text{COOK} + \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$</p>	<p>Za uporządkowanie grup w punkcie A i wskazanie wzoru w punkcie B – 1 pkt Za prawidłowe rozwiązanie podpunktu C – 1 pkt</p>	2
4	 $\text{H}_2\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O}) \\ \diagdown \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O}) \end{array} \text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOOC}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt	1
5	<p>A.   1,2-dimetylobenzen etylobenzen</p> <p>B. </p>	<p>A. Za zapisanie wzorów i nazw izomerycznych pochodnych alkilowych – 1 pkt B. Za zapisanie wzoru bezwodnika – 1 pkt</p>	2
6	<p>A. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{O} \rightarrow$ $\rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$</p> <p>B. </p>	<p>A. Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt B. Za napisanie wzoru laktonu – 1 pkt</p>	2

7	<p>A. Obliczamy liczbę moli powstałej wody:</p> $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{2,7}{18} \text{ mola} = 0,15 \text{ mola}$ <p>Przy reakcji cyklizacji 1 mola hydroksykwasu wydziela się 1 mol wody, weszło więc w reakcję 0,15 mola hydroksykwasu. Masa molowa kwasu wynosi:</p> $M_k = \frac{m_k}{n_k} = \frac{19,8 \text{ g}}{0,15 \text{ mol}} = 132 \text{ g/mol}$ <p>W hydroksykwasie jeden atom wodoru został zastąpiony grupą hydroksylową, więc ogólny wzór hydroksykwasu to $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})(\text{COOH})$. Jego masa molowa wyraża się wzorem $M_k = 14n + 62 = 132$</p> <p>Po rozwiązaniu równania otrzymamy $n = 5$, czyli wzór kwasu ma postać $\text{C}_5\text{H}_{10}(\text{OH})(\text{COOH})$. Wzór sumaryczny laktonu to $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$</p> <p>B. Wzory izomerów</p> <p>W skład utworzonego pierścienia wchodzi 5 atomów węgla i 1 atom tlenu, w cząsteczce musi istnieć więc podstawnik CH_3:</p> 	<p>1. Wyznaczenie wzoru: za metodę rozwiązania – 1 pkt Za wynik w postaci wzoru – 1 pkt</p> <p>2. Za przedstawienie wzorów izomerów – 1 pkt</p>	3																																				
8	<p>Wanilina – A, B, E, F, Piperonal – A, E, F, Kumaryna – D, E, Mentol – C</p>	<p>Za prawidłowe przyporządkowanie – 1 pkt</p>	1																																				
9	<p>I – Z, II – Y, III – X</p>	<p>Prawidłowe przyporządkowanie – 1 pkt</p>	1																																				
10		<p>Zapis równania reakcji – 1 pkt</p>	1																																				
11	<table border="1" data-bbox="100 1430 759 1695"> <thead> <tr> <th></th> <th>Alkan</th> <th>Alkohol</th> <th>Aldehyd</th> <th>Kwas</th> <th>Woda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Alkan</th> <td>NIE</td> <td>NIE</td> <td>NIE</td> <td>NIE</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <th>Alkohol</th> <td>X</td> <td>TAK</td> <td>TAK</td> <td>TAK</td> <td>TAK</td> </tr> <tr> <th>Aldehyd</th> <td>X</td> <td>X</td> <td>NIE</td> <td>TAK</td> <td>TAK</td> </tr> <tr> <th>Kwas</th> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>TAK</td> <td>TAK</td> </tr> <tr> <th>Woda</th> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>TAK</td> </tr> </tbody> </table>		Alkan	Alkohol	Aldehyd	Kwas	Woda	Alkan	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	Alkohol	X	TAK	TAK	TAK	TAK	Aldehyd	X	X	NIE	TAK	TAK	Kwas	X	X	X	TAK	TAK	Woda	X	X	X	X	TAK	<p>Za prawidłowe wypełnienie całej tabeli – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Dwa błędy lub więcej – 0 pkt</p>	2
	Alkan	Alkohol	Aldehyd	Kwas	Woda																																		
Alkan	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE																																		
Alkohol	X	TAK	TAK	TAK	TAK																																		
Aldehyd	X	X	NIE	TAK	TAK																																		
Kwas	X	X	X	TAK	TAK																																		
Woda	X	X	X	X	TAK																																		
12	<p>A.</p> <p>Wzór alkoholu: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$</p> <p>Wzór kwasu: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$</p> <p>Wzór estru: $\text{C}_{2n}\text{H}_{4n}\text{O}_2$</p>	<p>Za zapisanie wszystkich wzorów – 1 pkt Za zapisanie każdego z równań reakcji – 1 pkt</p>	3																																				

	<p>B. Utlenianie alkoholu $C_nH_{2n+2}O + O_2 \rightarrow C_nH_{2n}O_2 + H_2O$</p> <p>C. Estryfikacja $C_nH_{2n+2}O + C_nH_{2n}O_2 \rightarrow C_{2n}H_{4n}O_2 + H_2O$</p>		
13	<p>Dodając równania uzyskane w punktach B i C poprzedniego zadania uzyskamy sumaryczne równanie reakcji ujmujące zarówno proces utleniania, jak i estryfikacji: $2C_nH_{2n+2}O + O_2 \rightarrow C_{2n}H_{4n}O_2 + 2H_2O$</p> <p>Sumaryczna ilość alkoholu, który wziął udział w reakcji utleniania i estryfikacji wynosi $2 \cdot 1,2 \text{ g} = 2,4 \text{ g}$</p> <p>Stosunek masowy alkoholu do estru przyjmuje postać: $\frac{m_a}{m_e} = \frac{2M_a}{Me}$, skąd $\frac{2,40}{2,32} = \frac{2(14n + 18)}{28n + 32}$</p> <p>Po rozwiązaniu równania $n = 3$</p> <p>Alkoholem był propanol C_3H_7OH, a powstałym kwasem – kwas propanowy C_2H_5COOH</p> <p>Równanie reakcji: $C_3H_7OH + C_2H_5COOH \xrightleftharpoons{H_2SO_4} C_2H_5COOC_3H_7 + H_2O$</p>	<p>Za zastosowanie odpowiedniej metody – 1 pkt</p> <p>Za rozwiązanie i przedstawienie wzoru – 1 pkt</p> <p>Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt</p>	3
14	<p>Ogólny sumaryczny wzór kwasu alkanowego $C_nH_{2n}O_2$</p> <p>Korzystając z wartości mas molowych otrzymamy równanie $\frac{M_n}{M_{n+1}} = \frac{14n + 32}{14n + 46} = 0,841$</p> <p>Po jego rozwiązaniu otrzymamy $n = 3$</p> <p>Poszukiwane wzory kwasów to $C_3H_6O_2$ i $C_4H_8O_2$, czyli C_2H_5COOH i C_3H_7COOH</p>	<p>Za dobór metody rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za prawidłowe wykonanie obliczeń i podanie wzorów kwasów – 1 pkt</p>	2
15	<p>A. Zawartość procentowa tlenu w kwasie o wzorze $C_nH_{2n}O_2$ wyraża wzór: $36,36\% = \frac{32}{14n + 32} \cdot 100\%$</p> <p>Po rozwiązaniu równania otrzymujemy $n = 4$. Rozważanym kwasem jest kwas o wzorze C_3H_7COOH</p> <p>B.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-CH-C} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$ </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H-C} \\ \\ \text{O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C} \\ \\ \text{O-CH}_3 \end{array}$ </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H-C} \\ \quad \\ \text{O-CH-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-C} \\ \\ \text{O-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$ </div> </div>	<p>Za podpunkt A – 1 pkt</p> <p>B. Za wyznaczenie wszystkich struktur izomerycznych – 2 pkt</p> <p>Za jeden błąd – 1 pkt</p> <p>Za dwa błędy i więcej – 0 pkt</p>	3
16	A – 2, 3, B – 6, C – 1280 g	Za prawidłowe wypełnienie wszystkich luk – 1 pkt	1

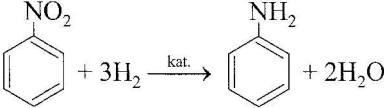
17	<p>A. $C_{57}H_{100}O_6$</p> <p>B</p> $C_{57}H_{100}O_6 + 5H_2 \rightarrow C_{57}H_{100}O_6$ $\frac{V_{H_2}}{m_t} = \frac{5V_0}{M_t}, \text{ gdzie } m_t - \text{masa utwardzanego tłuszczu.}$ $V_{H_2} = \frac{5V_0}{M_t} m_t = \left(\frac{5 \cdot 22,4}{880} \cdot 10\,000 \right) \text{ dm}^3 = 1272,73 \text{ dm}^3$ <p>Należy użyć 1273 dm³ wodoru.</p> <p>C. Tristearnian glicerolu</p>	<p>A. Za przedstawienie wzoru sumarycznego – 1 pkt</p> <p>B i C. Za wybór poprawnej metody rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za podanie wyniku z jednostką oraz nazwy powstałego tłuszczu – 1 pkt</p>	3
18	<p>Wzór sumaryczny tłuszczu ma postać: $C_{55}H_{102}O_6$. Na jeden mol tłuszczu w reakcji zmydlania przypadają trzy mole KOH. Prowadzi to do proporcji:</p> $\frac{m_{KOH}}{m_t} = \frac{3M_{KOH}}{M_t}$ <p>skąd</p> $m_{KOH} = \frac{3M_{KOH}}{M_t} m_t = \frac{3 \cdot 56}{858} \cdot 1 \text{ g} = 0,1958 \text{ g} = 195,8 \text{ mg}$ <p>Liczba zmydlania tego tłuszczu wynosi 195,8</p>	<p>Za wybór poprawnej metody rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za obliczenie i podanie wyniku – 1 pkt</p>	2
19	$\begin{array}{c} CH_2-O-CO-C_{17}H_{33} \\ \\ CH-O-CO-C_{17}H_{33} \\ \\ CH_2-O-CO-C_{17}H_{33} \end{array} + 3C_2H_5-OH \rightarrow$ $\begin{array}{c} CH_2-OH \\ \\ CH-OH \\ \\ CH_2-OH \end{array} + 3C_{17}H_{33}COOC_2H_5$	<p>Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt</p>	1
20	$3C_2H_2 \xrightarrow{\text{kat.}} \text{C}_6\text{H}_6$ $\text{C}_6\text{H}_6 + CH_3\text{-Cl} \xrightarrow{AlCl_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + HCl$ $2\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3 + 3O_2 \xrightarrow{\text{kat.}} 2\text{C}_6\text{H}_4\text{-COOH} + 2H_2O$	<p>Za zapisanie wszystkich równań reakcji – 2 pkt</p> <p>Za jeden błąd lub pominięcie równania – 1 pkt</p> <p>Za więcej błędów – 0 pkt</p>	2
21	<p>A.</p> $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} \xrightleftharpoons{H_2SO_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_6\text{H}_{11} + H_2O$ <p>benzenokarboksylan cykloheksylu</p> <p>B.</p> $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{COOH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons{H_2SO_4} \text{C}_6\text{H}_{11}\text{COOC}_6\text{H}_5 + H_2O$ <p>cykloheksanokarboksylan fenylu</p>	<p>Za każdy z podpunktów – 1 pkt</p>	2

22	<p>A.</p>  <p>B.</p> 	Za prawidłowe zapisanie każdego schematu – 1 pkt	2
23	<p>Wybrana substancja to: NaOH Opis czynności: Do każdej z probówek wprowadzamy NaOH i ogrzewamy nad palnikiem. Wprowadzamy do probówek wodę destylowaną i wstrząsamy ich zawartością. Tam, gdzie pojawi się piana, znajduje się kwas stearynowy.</p>	Za wykonanie całego zadania – 1 pkt	1
24	<p>A. Triazotan(V) glicerolu jest estrem, a nie nitrozwiazkiem. B. Produkcja leków nasercowych i materiałów wybuchowych. C. $4C_3H_5O_9N_3 \rightarrow 12CO_2 + 6N_2 + 10H_2O + O_2$</p>	Prawidłowe wykonanie wszystkich poleceń – 1 pkt	1
25	<p>I – niepoprawna, nieprawdziwy II – niepoprawna, nieprawdziwy III – poprawna, nieprawdziwy IV – poprawna, prawdziwy</p>	Wszystkie odpowiedzi prawidłowo zakreślone – 1 pkt	1
26	I – NIE, II – TAK, III – TAK, IV – NIE, V – NIE, VI – TAK	Za wszystkie odpowiedzi prawidłowe – 1 pkt	1
27	<p>A. Kwas R–COOH. Jego masa cząsteczkowa $46 \text{ u} = M_R + 45 \text{ u}$, stąd wynika, że $M_R = 1 \text{ u}$, czyli mamy do czynienia z kwasem metanowym. Alkohol R'–OH. Jego masa cząsteczkowa $46 \text{ u} = M_{R'} + 17 \text{ u}$, stąd wynika, że $M_{R'} = 29 \text{ u}$. Odpowiada to grupie C_2H_5, czyli alkoholem jest etanol. B. $HCOOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4} HCOOC_2H_5 + H_2O$</p>	Za rozwiązanie podpunktu A. – 1 pkt B. Zapisanie równania reakcji – 1 pkt	2
28	$\frac{c}{K_a} = \frac{0,0556}{1,8 \cdot 10^{-5}} > 400$ $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,0556}} = 0,018$ $[H^+] = \alpha \cdot c = 0,018 \cdot 0,0556 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ <p>pH = 3</p>	Dobór właściwej metody rozwiązania – 1 pkt Obliczenie wartości pH – 1 pkt	2

29	A – X, B – X, C – Y, D – Z	Za udzielenie wszystkich prawidłowych odpowiedzi – 1 pkt	1
30	B, D	Za udzielenie prawidłowej odpowiedzi – 1 pkt	1

Rozdział 3. Jednofunkcyjne związki organiczne – część IV. Aminy i amidy

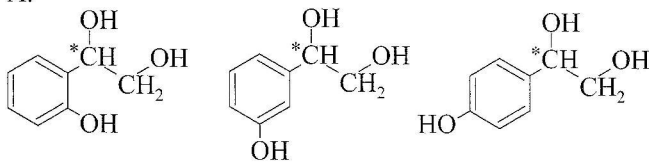
Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	A. – $C_6H_5-NH_2$, B. – $HCONH_2$, C. – reakcja nie zachodzi, D. – CH_3COOH	Za udzielenie wszystkich prawidłowych odpowiedzi – 1 pkt	1
2	A. $NH_3 + NaOH \rightarrow$ (nie zachodzi), $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$ B. $CH_2(NH_2)COOH + NaOH \rightarrow CH_2(NH_2)COONa + H_2O$ $CH_2(NH_2)COOH + HCl \rightarrow [CH_2(NH_3)COOH]^+Cl^-$ C. $CH_3NO_2 + NaOH \rightarrow$ (nie zachodzi), $CH_3NO_2 + HCl \rightarrow$ (nie zachodzi) D. $CH_3CONH_2 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + NH_3$ $CH_3CONH_2 + HCl + H_2O \rightarrow CH_3COOH + NH_4Cl$	Za wszystkie komórki prawidłowo wypełnione – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za dwa lub więcej błędów – 0 pkt	2
3	$CH=CH \xrightarrow{H_2O, H} CH_3CHO \xrightarrow{[O]} CH_3COOH \xrightarrow{NH_3} \xrightarrow{-NH_3} CH_3COONH_4 \xrightarrow{temp.} CH_3CONH_2$	Za ułożenie schematu – 1 pkt	1
4	D	Za prawidłowe wskazanie 1 pkt	1
5	A – 4, B – 5, C – 1, D – 3, E – 6	Za prawidłowe przyporządkowanie wszystkich elementów – 1 pkt	1
6	$CH_3NH_2 + HCl \rightarrow CH_3NH_3Cl$ Obliczamy liczbę moli aminy: $n_a = c \cdot V = 0,05 \cdot 3,5 \text{ mola} = 1,75 \text{ mola}$ Liczba moli pochłoniętego HCl jest równa liczbie moli aminy w roztworze: $n_a = n_{HCl} = 0,175 \text{ mola}$ Objętość HCl wynosi: $V_{HCl} = n_{HCl} \cdot V_0 = (0,175 \cdot 22,4) \text{ dm}^3 = 3,92 \text{ dm}^3$	Za prawidłowe dobranie metody – 1 pkt Za obliczenia i wynik z jednostką – 1 pkt	2
7	A. słabiej, B. – I	Za udzielenie obu prawidłowych odpowiedzi – 1 pkt	1
8	A. $C_nH_{2n+3}N$, B. $\%N = \frac{14}{14n + 17} \cdot 100\%$ C. maleje	Za wykonanie wszystkich podpunktów – 2 pkt Za jeden błąd – 1 pkt Za 2 błędy lub więcej – 0 pkt	2

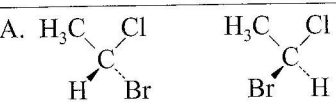
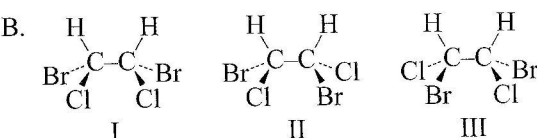
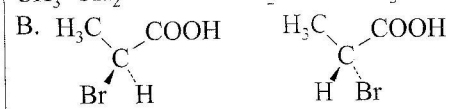
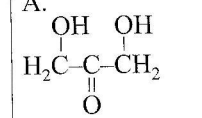
9	<p>A.</p> <p>Ogólny wzór putrescyny to RN_x</p> $31,82\% = \frac{14x}{M_R + 14x} \cdot 100\%$ <p>Kadaweryna, z uwagi na mniejszą zawartość azotu, ma o jedną grupę CH_2 więcej, zatem:</p> $27,45\% = \frac{14x}{M_R + 14x + 14} \cdot 100\%$ <p>Po rozwiązaniu układu równań otrzymamy: $x = 2$, $M_R = 60$ u Obie aminy zawierają po dwa atomy azotu w cząsteczce. Masa cząsteczkowa putrescyny jest równa $60 \text{ u} + 28 \text{ u} = 88 \text{ u}$, a kadaweryny o 14 więcej, czyli 102 u</p> <p>B.</p> <p>Przyjmijmy wzór putrescyny w postaci $C_nH_{2n}(NH_2)_2$. Na podstawie masy cząsteczkowej znajdujemy, że $14n + 32 = 88$, czyli $n = 4$ Putrescyna ma wzór $C_4H_8(NH_2)_2$, a kadaweryna – $C_5H_{10}(NH_2)_2$</p>	<p>A.</p> <p>Za dobór odpowiedniej metody rozwiązania – 1 pkt Za wykonanie obliczeń i wynik z jednostką – 1 pkt Za wykonanie podpunktu B – 1 pkt</p>	3
10	<p>A. trietyloamina i heksyloamina: $(C_2H_5)_3N$, $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-NH_2$ trimetyloamina propyloamina i $(CH_3)_3N$, $CH_3CH_2CH_2-NH_2$ B. Aminy trzeciorzędowe nie mogą tworzyć wiązań wodorowych.</p>	<p>Za poprawne rozwiązanie całego zadania – 1 pkt</p>	1
11	<p>Atomy wodoru połączone z atomem węgla</p>	<p>Za udzielenie prawidłowej odpowiedzi – 1 pkt</p>	1
12	<p>Anilina jako zasada Brønsteda, w silnie kwasowym środowisku przyłącza jon H^+, który blokuje wolną parę elektronową i sprawia, że grupa NH_3^+ jest podstawnikiem II rodzaju.</p>	<p>Za prawidłowe wyjaśnienie zjawiska – 1 pkt</p>	1
13	<p>Równania półokwowe:</p> $\overset{III}{N} + 6e^- \rightarrow \overset{-III}{N}$ $6\overset{0}{H} \rightarrow 6\overset{1}{H} + 6e^-$ <p>Równanie reakcji:</p> 	<p>Za poprawne zapisanie równań półokwowych – 1 pkt Za zapisanie zbilansowanego równania reakcji – 1 pkt</p>	2
14	<p>A.</p> $CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv N + HCl + 2H_2O \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-COOH + NH_4Cl$ $CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv N + NaOH + H_2O \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-COONa + NH_3$ <p>B.</p> $CH_3CH_2CH_2COOH + CH_3CH_2CH_2CH_2-NH_2 \rightarrow (CH_3CH_2CH_2COO)^-(CH_3CH_2CH_2CH_2-NH_3)^+$	<p>A. Za zapisanie obu równań reakcji – 1 pkt B. Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt</p>	2
15	$CO_2 + 2NH_3 \rightarrow H_2N-CO-NH_2 + H_2O$ <p>Gazy zmieszano w stosunku 1 : 1. W reakcję weszło $0,5 \text{ m}^3$ NH_3 oraz $0,25 \text{ m}^3$ CO_2.</p> $\frac{m_m}{V_{NH_3}} = \frac{M_m}{2V_0}$	<p>Za dobór odpowiedniej metody rozwiązania – 1 pkt Za wykonanie obliczeń i wynik z jednostką – 1 pkt</p>	2

	<p>Indeks „m” oznacza mocznik.</p> $m_m = \frac{M_m}{2V_0} \cdot V_{\text{NH}_3} = \left(\frac{60}{2 \cdot 22,4} \cdot 500 \right) \text{ g} = 669,64 \text{ g}$ <p>Masa rzeczywista mocznika wynosi $669,64 \text{ g} \cdot 0,7467 = 500 \text{ g}$</p> <p>Odpowiedź: w wyniku reakcji powstało 500 g mocznika</p>		
16	<p>A.</p> <p>1. Po obniżeniu temperatury do 5°C skropleniu uległa dime-tyloamina, skąd jej masa wyniosła $m_{DMA} = 35,4 \text{ g}$</p> <p>2. Po obniżeniu temperatury do 0°C w stanie skroplonym znalazła się mieszanina dimetyloaminy i trimetyloaminy. Masa trimetyloaminy wyniosła $m_{TMA} = 47,2 \text{ g} - 35,4 \text{ g} = 11,8 \text{ g}$</p> <p>3. Po obniżeniu temperatury do -10°C skropliła się metyloamina, a jej masa wyniosła $m_{MA} = 72 \text{ g} - 47,2 \text{ g} = 24,8 \text{ g}$</p> <p>Skład mieszaniny poreakcyjnej:</p> $\%DMA = \frac{35,4}{72} \cdot 100\% = 49,17\%$ $\%TMA = \frac{11,8}{72} \cdot 100\% = 16,39\%$ $\%MA = \frac{24,8}{72} \cdot 100\% = 34,44\%$ <p>B.</p> <p>Obliczamy liczby moli poszczególnych produktów:</p> $n_{DMA} = \frac{35,4}{45} \text{ mola} = 0,787 \text{ mola}$ $n_{TMA} = \frac{11,8}{59} \text{ mola} = 0,200 \text{ mola}$ $n_{MA} = \frac{24,8}{31} \text{ mola} = 0,800 \text{ mola}$ <p>Liczba moli chlorometanu, który wszedł w reakcję wynosi:</p> $n_{\text{CH}_3\text{Cl}} = 2n_{DMA} + 3n_{TMA} + n_{MA} = 2,974 \text{ mola}$ <p>Objętość w warunkach normalnych jest równa:</p> $V_{\text{CH}_3\text{Cl}} = 2,974 \cdot 22,4 \text{ dm}^3 = 66,62 \text{ dm}^3$	<p>A.</p> <p>Za dobór odpowiedniej metody rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie obliczeń i wynik z jednostką – 1 pkt</p> <p>B.</p> <p>Za dobór odpowiedniej metody rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie obliczeń i wynik z jednostką – 1 pkt</p>	4
17	<p>Niewiadome: x – liczba moli metyloaminy, y – liczba moli etyloaminy w spalanej mieszaninie.</p> $2x\text{CH}_3\text{NH}_2 + 4,5x\text{O}_2 \rightarrow 2x\text{CO}_2 + 5x\text{H}_2\text{O} + x\text{N}_2$ $2y\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + 7,5y\text{O}_2 \rightarrow 4y\text{CO}_2 + 7y\text{H}_2\text{O} + y\text{N}_2$ <p>Układ równań rozwiązujący problem przyjmuje postać:</p> $22,4(2x + 2y) = 132,16$ $18(5x + 7y) = 326,7$ <p>Po jego rozwiązaniu otrzymamy: $x = 1,25 \text{ mola}$, $y = 1,7 \text{ mola}$.</p> <p>Masa metyloaminy $m_{MA} = 1,25 \cdot 31 \text{ g} = 38,75 \text{ g}$, masa etyloaminy $m_{EA} = 1,7 \cdot 45 \text{ g} = 76,50 \text{ g}$</p> <p>Skład mieszaniny spalonych amin:</p> $\%MA = \frac{38,75}{115,25} \cdot 100\% = 33,62\%$ $\%EA = 100\% - 33,62\% = 66,38\%$	<p>Za dobór odpowiedniej metody rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za wykonanie obliczeń i wynik z jednostką – 1 pkt</p>	2

18	$c/K_b = 528,89 > 400$ skąd wynika, że $\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{c}} = \sqrt{\frac{4,5 \cdot 10^{-4}}{0,238}} = 0,043$ $[\text{OH}^-] = \alpha c = 0,238 \cdot 0,043 = 0,01 \text{ mol/dm}^3$ $[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$ $\text{pH} = 12$	Za dobór odpowiedniej metody rozwiązania – 1 pkt Za wykonanie obliczeń i wynik z jednostką – 1 pkt	2
19	C, E	Prawidłowe wskazanie obu zbiorów substratów – 1 pkt	1
20	$\text{C} \xrightarrow{\text{temp. CaO}} \text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{kat.}} \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{HNO}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \xrightarrow{[\text{H}]} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	Za utworzenie całego schematu – 1 pkt	1
21	1 – E, 2 – B, 3 – D, 4 – C, 5 – A, 6 – C i D, 7 – E	Za prawidłowe przyporządkowanie wszystkich elementów – 1 pkt	1

Rozdział 4. Związki wielofunkcyjne – część I. Chiralność i enancjomeria

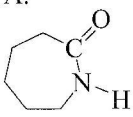
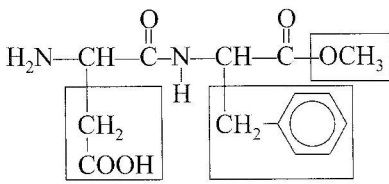
Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	<p>A.</p> $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}\overset{*}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ <p>3-metyloheksan</p> $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{*}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}\text{-CH}\text{-CH}_3$ <p>2,3-dimetylopentan</p> <p>B. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}\text{-CH}_3$ butan-2-ol</p> <p>C. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{*}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}\text{-CHO}$ 2-metylobutanal</p> <p>D. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{*}{\underset{\text{OH}}{\text{CH}}}\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C-CH}_3$ 3-metylopentan-2-on</p>	Wskazanie wszystkich struktur i nazw – 2 pkt Jeden błąd – 1 pkt Dwa błędy lub więcej – 0 pkt	2
2	<p>A.</p>  <p>B. Wszystkie te substancje są optycznie czynne, bo zawierają chiralny atom węgla *.</p>	Za narysowanie wzorów wszystkich izomerów – 1 pkt Za uzasadnienie – 1 pkt	2
3	<p>A. Reakcja I – S_N2, reakcja II – S_N1</p> <p>B. $\text{H}_3\text{C}\text{-}\overset{\text{C}_2\text{H}_5}{\diagup}\text{C}\text{-}\overset{\text{C}_3\text{H}_7}{\diagdown}\text{-OH}$ $\text{H}_3\text{C}\text{-}\overset{\text{C}_2\text{H}_5}{\diagdown}\text{C}\text{-}\overset{\text{HO}}{\diagup}\text{-C}_3\text{H}_7$</p>	Za prawidłowe określenie mechanizmów – 1 pkt Za narysowanie wzorów enancjomerów – 1 pkt	2

4	<p>A. </p> <p>B. </p> <p>I II III</p> <p>Para enancjomerów to II i III.</p>	<p>Za prawidłowe narysowanie wzorów w podpunkcie A – 1 pkt Za prawidłowe narysowanie wzorów w podpunkcie B – 1 pkt Za wskazanie pary enancjomerów – 1 pkt</p>	3
5	<p>Wyznaczamy wzór sumaryczny alkanoli $C_nH_{2n+2}O$ Na podstawie gęstości obliczamy masę molową: $M = 3,929 \cdot 22,4 \text{ g/mol} = 88 \text{ g/mol}$ $14n + 18 = 88$, skąd $n = 5$. Alkohole są izomerami pentanolu.</p> <p>A. Wzór związku X: $CH_3-CH_2-CH_2-CH(OH)-CH_3$, C-2 Wzór związku Y: $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-OH$, C-2 Wzór związku Z: $CH_3-CH(OH)-CH(CH_3)_2$, C-2</p> <p>B. Produkt utleniania związku X: $CH_3-CH_2-CH_2-CO-CH_3$, pentan-2-on Produkt utleniania związku Y: $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CHO$, 2-metylobutanal Produkt utleniania związku Z: $CH_3-CO-CH(CH_3)-CH_3$, 3-metylobutan-2-on</p> <p>C. Produkt dehydratacji X: $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3$, <u>pent-2-en</u> Produkt dehydratacji Y: $CH_3-CH_2-C(CH_3)=CH_2$, 2-metylobut-1-en Produkt dehydratacji Z: $CH_3-CH=C(CH_3)_2$, 2-metylobut-2-en</p>	<p>Za prawidłowe wykonanie punktu A – 1 pkt Za prawidłowe wykonanie punktu B – 1 pkt Za prawidłowe wykonanie punktu C wraz z podkreśleniem związku tworzącego izomery <i>cis-trans</i> – 1 pkt</p>	3
6	<p>A. $CH_3-CH_2-COOH + Br_2 \xrightarrow{P} CH_3-CHBr-COOH + HBr$</p> <p>B. </p> <p>C. Butan-2-ol $CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_2-CH_3 + CH_3-\underset{Br}{CH}-COOH \xrightarrow{H_2SO_4}$</p> <p>$\xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\underset{Br}{CH}-\overset{O}{\parallel}C-O-\underset{CH_2}{\overset{CH_3}{CH}} + H_2O$</p>	<p>Za wykonanie każdego z podpunktów – 1 pkt</p>	3
7	<p>A. </p> <p>$CH_2OH-CHOH-CHO$</p>	<p>Za prawidłowe rozwiązanie punktu A – 1 pkt Za prawidłowe rozwiązanie punktu B – 1 pkt</p>	2

	B. Enancjomery tworzy produkt, który jest aldehydem (aldehyd glicerynowy)																		
	$\begin{array}{ccc} \text{CHO} & & \text{CHO} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} & \quad \quad & \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{CH}_2\text{OH} & & \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$																		
8	<p>A. $\overset{sp}{\text{HC}}=\overset{sp}{\text{C}}-\overset{sp^3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\overset{sp^2}{\text{CH}}=\overset{sp^2}{\text{CH}_2}$</p> <p>B. $\text{HC}\equiv\overset{\text{H}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}=\text{CH}_2$</p>	Za wykonanie obu podpunktów – 1 pkt	1																
9	A. – Tak, B. – <i>sp</i> , C. – Nie	Odpowiedzi na wszystkie pytania – 1 pkt	1																
10	<p>A.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Badanie działania</th> <th>Naczynie 1.</th> <th>Naczynie 2.</th> <th>Naczynie 3.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>spójnej wiązki światła</td> <td>rozproszenie światła</td> <td>brak objawów</td> <td>brak objawów</td> </tr> <tr> <td>światła spolaryzowanego</td> <td>brak objawów</td> <td>skręcenie płaszczyzny polaryzacji</td> <td>skręcenie płaszczyzny polaryzacji</td> </tr> <tr> <td>pomiar pH</td> <td>pH > 7</td> <td>pH = 7</td> <td>pH < 7</td> </tr> </tbody> </table> <p>B. Naczynie 1: $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-\text{Na}^+$ Naczynie 2: $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$ Naczynie 3: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$ C. Tak, pehametru</p>	Badanie działania	Naczynie 1.	Naczynie 2.	Naczynie 3.	spójnej wiązki światła	rozproszenie światła	brak objawów	brak objawów	światła spolaryzowanego	brak objawów	skręcenie płaszczyzny polaryzacji	skręcenie płaszczyzny polaryzacji	pomiar pH	pH > 7	pH = 7	pH < 7	Za wykonanie podpunktu A – 1 pkt Za wykonanie podpunktów B i C – 1 pkt	2
Badanie działania	Naczynie 1.	Naczynie 2.	Naczynie 3.																
spójnej wiązki światła	rozproszenie światła	brak objawów	brak objawów																
światła spolaryzowanego	brak objawów	skręcenie płaszczyzny polaryzacji	skręcenie płaszczyzny polaryzacji																
pomiar pH	pH > 7	pH = 7	pH < 7																
11	1 – P, 2 – P, 3 – F, 4 – P	Za wykonanie całego zadania – 1 pkt	1																
12	<p>A.</p> $\begin{array}{ccc} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{HOOC} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{COOH} \\ & & \\ & \text{OH} & \text{OH} \end{array}$ <p>B. Nie</p>	Rozwiązanie obu podpunktów – 1 pkt	1																

Rozdział 4. Związki wielofunkcyjne – część II. Aminokwasy i białka

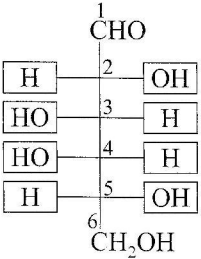
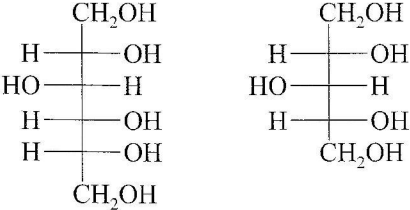
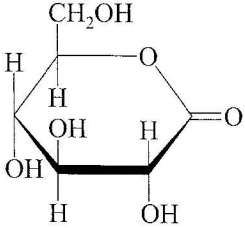
Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	A. I, II, IV, V, VI B. Powstanie związków jonowych C. I. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ II. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}^-\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ III. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ IV. $\text{HCOOCH}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{CH}_3\text{OH}$ V. $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Br}$ VI. $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$	Za prawidłowe wykonanie poleceń z podpunktów A i B – 1 pkt Za prawidłowe zapisanie równań reakcji – 2 pkt Za jeden błąd lub brak równania – 1 pkt Za dwa lub więcej błędów – 0 pkt	3
2	A. Seryna, cysteina, glicyna, fenyloalanina; Ser-Cys-Gly-Phe B. $-\text{NH}_2$, NH , $\text{C}=\text{O}$, $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$	Za prawidłowe wyk. polecenia A – 1 pkt Za wskazanie grup tworzących wiązania wodorowe – 1 pkt	2
3	Ala-Ala-Ala, Ala-Ala-Gly, Ala-Gly-Ala, Gly-Ala-Ala, Gly-Gly-Gly, Gly-Gly-Ala, Gly-Ala-Gly, Ala-Gly-Gly	Za zapisanie wszystkich wzorów – 1 pkt	1
4	A. X – forma kationowa, Y – forma jonu obojnego, Z – forma anionowa B. Spadek, a następnie wzrost przewodnictwa	Za wykonanie podpunktu A – 1 pkt Za wykonanie podpunktu B – 1 pkt	2
5	1 – P, 2 – F, 3 – P, 4 – F	Za wszystkie prawidłowe odp. – 1 pkt	1
6	A. Kwas asparaginowy ma dwie grupy karboksylowe zdolne do dysocjacji kwasowej. Lizyna ma dwie grupy NH_2 zdolne do dysocjacji zasadowej. B. $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{CH}_2 \quad \quad \text{H} \quad \quad \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2-\text{NH}_2 \end{array}$	Za prawidłową odpowiedź do podpunktu A – 1 pkt Za prawidłowe narysowanie wzoru dipeptydu i zaznaczenie wiązania peptydowego – 1 pkt	2
7	Nazwa: glicyna, %N = 18,67%	Za podanie nazwy i obliczenie zawartości proc. azotu – 1 pkt	1
8	A. pentapeptydy B. Tyr – 181u, Gly – 75u, Phe – 165u, Leu – 131u, Met – 149u C. $M_L = 181u + 75u + 75u + 165u + 131u - 4 \cdot 18u = 555u$ $M_M = 181u + 75u + 75u + 165u + 149u - 4 \cdot 18u = 573u$	Za wykonanie podpunktów A i B – 1 pkt Za wykonanie podpunktu C – 1 pkt	2
9	$\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{CHO}$ $2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Kat.}} 2\text{CH}_3\text{COOH}$ (lub równanie reakcji przy próbie – Trommera lub Tollensa) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{P}} \text{Br}-\text{CH}_2\text{COOH} + \text{HBr}$ $\text{Br}-\text{CH}_2\text{COOH} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Br}$	Za prawidłowe zapisanie wszystkich równań – 2 pkt Za jeden błąd lub brak równania – 1 pkt Za dwa błędy lub więcej – 0 pkt	2

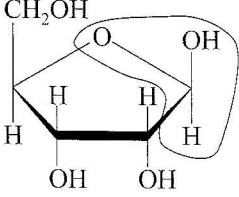
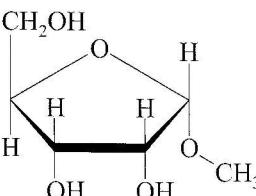
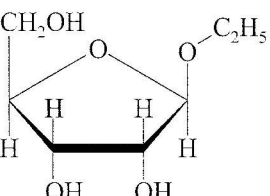
10	<p>A.</p>  <p>B. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$</p>	Za wykonanie obu podpunktów – 1 pkt	1
11	<p>A.</p>  <p>B. Produkty hydrolizy: kwas asparaginowy, fenyloalanina, metanol. Metanol jest związkiem toksycznym i może szkodzić zdrowiu.</p>	Za prawidłowe wykonanie podpunktu A – 1 pkt Za prawidłowe wykonanie podpunktu B – 1 pkt	2
12	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{N}}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \rightarrow$ $\text{H} \quad \text{CH}_2-\text{SH}$ $\rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\underset{\text{H}}{\text{N}}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ CH_2-SH	Za prawidłowe zapisanie równania reakcji i zaznaczenie wiązania peptydowego – 1 pkt	1
13	<p>A. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ B. Probki analizowanych substancji wprowadzamy do świeżo strąconego osadu $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Tam, gdzie pojawi się fioletowy roztwór znajduje się białko. Tam, gdzie pojawi się szafirowy roztwór znajduje się gliceryna. Dwie pozostałe próbki ogrzewamy. Tam, gdzie pojawi się ceglasty osad znajduje się aldehyd. W ostatniej próbce znajduje się etanol.</p>	Za prawidłowe wskazanie odczynnika analitycznego i zamieszczenie prawidłowego opisu czynności – 1 pkt	1
14	I – 9, II – 27	Obie odpowiedzi prawidłowe – 1 pkt	1
15	<p>Aminokwasem o najmniejszej masie cząsteczkowej jest glicyna. Polipeptyd o najmniejszej masie cząsteczkowej musi się składać z samych reszt glicynowych. Łańcuch o długości 100 elementów musiał w trakcie powstawania stracić 99 cząsteczek wody. Jego masa cząsteczkowa wynosi:</p> $M = (100 \cdot 75 - 99 \cdot 18) \text{ u} = 5718 \text{ u}$	Za prawidłowe rozwiązanie całego zadania – 1 pkt	1
16	<p>Probówka 1: Pojawił się żółty osad Probówka 2: Pojawiło się fioletowe zabarwienie roztworu Probówka 3: Pojawił się biały osad Probówka 4: Pojawił się biały osad</p>	Za prawidłowe zapisanie wszystkich obserwacji – 1 pkt	1
17	1 – E, 2 – I, 3 – A, 4 – F, 5 – D	Za prawidłowe przyporządkowanie wszystkich liter – 1 pkt	1
18	1 – F, 2 – P, 3 – P, 4 – P	Za prawidłowe określenie wartości logicznych wszystkich zdań – 1 pkt	1

19	<p>W cyklicznym polipeptydzie liczba cząsteczek wody powstających w czasie kondensacji jest równa liczbie aminokwasów biorących w niej udział.</p> <p>Masę cząsteczkowa ornityny obliczymy rozwiązując równanie:</p> $1140 \text{ u} = 2 \cdot M_{\text{Orn}} + (2 \cdot 165 + 2 \cdot 117 + 2 \cdot 131 + 2 \cdot 115 - 10 \cdot 18) \text{ u}$ $M_{\text{Orn}} = 132 \text{ u}$ <p>Obliczamy masę cząsteczkową grupy R ornityny, korzystając z ogólnego wzoru $\text{H}_2\text{N}-\text{CHR}-\text{COOH}$:</p> $M_{\text{R}} = 132 \text{ u} - 74 \text{ u}, \text{ czyli } M_{\text{R}} = 58 \text{ u}$ <p>Grupa R ma ogólną postać $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_n\text{H}_{2n}-$</p> <p>Wartość parametru n obliczamy z równania:</p> $14n + 16 \text{ u} = 58 \text{ u}, \text{ skąd } n = 3$ <p>Grupa R nie zawiera chiralnych atomów węgla, więc jej wzór przyjmuje postać: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$</p> <p>Wzór ornityny przyjmuje więc postać:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \end{array}$	<p>Prawidłowe wykonanie obliczeń – 1 pkt</p> <p>Przedstawienie wzoru ornityny – 1 pkt</p>	2
20	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<p>Za narysowanie wzoru grupowego grupy alkilowej – 1 pkt</p>	1

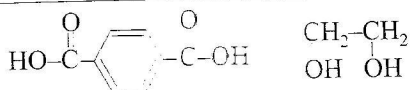
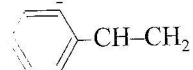
Rozdział 4. Związki wielofunkcyjne – część III. Cukry

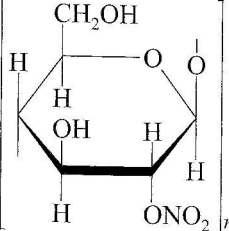
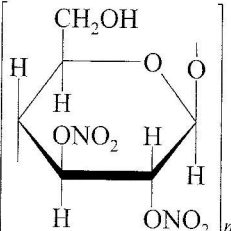
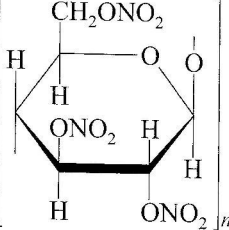
Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	<p>Pary enancjomerów: AC, BD</p> <p>Pary diastereoizomerów: AB, AD, CB, CD</p>	<p>Za prawidłowe wskazanie wszystkich par – 1 pkt</p>	1
2	<p>1. Działamy wodą bromową na roztwór jodku potasu, by otrzymać jod.</p> <p>2. Otrzymany jod wprowadzamy do próbek pobranych z kolejnych probówek. Tam, gdzie powstanie ciemnoniebieskie zabarwienie znajduje się skrobia.</p> <p>Do pozostałych probówek wprowadzamy wodę bromową wraz z NaHCO_3. Tam gdzie nastąpi odbarwienie wody bromowej znajduje się glukoza.</p> <p>3. W ostatniej probówce znajduje się fruktoza.</p>	<p>Zamieszczenie opisu metody otrzymania jodu – 1 pkt</p> <p>Opis czynności analitycznych i wnioski – 1 pkt</p>	2
3	<p>A.</p> <p>Równanie reakcji rozkładu maltozy: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \rightarrow 12\text{C} + 11\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Równanie reakcji rozkładu glukozy: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 6\text{C} + 6\text{H}_2\text{O}$</p> <p>B.</p> <p>Obliczamy masę węgla, który wydzielił się z jednostki masy (np. 1 g) każdego z cukrów.</p> <p>Z 1 g maltozy powstało 0,42 g węgla</p> <p>Z 1 g glukozy powstało 0,40 g węgla</p> <p>Większą masę po reakcji miała probówka I.</p>	<p>Za prawidłowe zapisanie obu równań reakcji – 1 pkt</p> <p>Za wskazanie probówki o większej masie – 1 pkt</p>	2

4	1 – F, 2 – F, 3 – P, 4 – F	Za prawidłowe określenie wartości logicznych wszystkich zdań – 1 pkt	1
5	<p>A.</p>  <p>B.</p> <p>We wzorze I liczba chiralnych atomów węgla wynosi (5). We wzorze II chiralne atomy węgla, to atomy o numerach (2, 3, 4, 5). Cząsteczka tego cukru jest aldoheksozą. Związek ten redukuje $\text{Cu}(\text{OH})_2$ i redukuje $\text{Br}_{2(\text{aq})}$. Rysunek I przedstawia anomer beta.</p>	Za wykonanie części A – 1 pkt Za wykonanie części B – 1 pkt	2
6	<p>A.</p>  <p>sorbitol ksylitol</p> <p>B. <i>Sposób wykonania:</i> Próbkę pobraną z obu naczyń wprowadzamy do naczynia zawierającego świeżo strącony $\text{Cu}(\text{OH})_2$ i ogrzewamy. <i>Obserwacje:</i> Jedną z próbek spowodowała wytrącenie się pomarańczowego osadu. <i>Wniosek:</i> Tam, gdzie pojawił się pomarańczowy osad, znajduje się D-ksyloza</p>	Za wykonanie podpunktu A – 1 pkt Za wykonanie podpunktu B – 1 pkt	2
7		Za narysowanie wzoru – 1 pkt	1
8	Zdanie 1. – C Zdanie 2. – A, D	Za prawidłowe rozwiązanie całego zadania – 1 pkt	1
9	Do każdej próbki wprowadzamy świeżo strącony osad $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Tam, gdzie po wymieszaniu nie pojawi się szafirowe zabarwienie znajduje się etanol. Pozostałe próbki ogrzewamy. Tam, gdzie pojawi się ceglasty osad, znajduje się glukoza. W trzeciej próbce znajduje się glicerol.	Prawidłowy wybór odczynnika analitycznego – 1 pkt Prawidłowy opis czynności oraz prawidłowo sformułowane wnioski – 1 pkt	2

15	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{enzymy}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$ $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{kat.}} 2\text{CH}_3\text{COOH}$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Za zapisanie wszystkich reakcji – 2 pkt Pominięcie katalizatora – 1 pkt	2
16	A – 2, 3, 4; B – 1; C – 1, 5; D – 1	Za prawidłowe uzupełnienie wszystkich zdań – 1 pkt	1
17	A, C, F	Za prawidłowe wybranie wszystkich zdań – 1 pkt	1
18	<p>A. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$</p> <p>B. $\%C = \frac{12n}{30n} \cdot 100\% = 40\%$, $\%H = \frac{2n}{30n} \cdot 100\% = 6,67\%$</p> <p>$\%O = \frac{16n}{30n} \cdot 100\% = 53,33\%$</p>	Za obliczenie wzoru i przedstawienie składu procentowego – 1 pkt	1
19	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n \rightarrow n\text{C} + n\text{H}_2\text{O}$ <p>Woda, która powstanie po rozkładzie 1 mola związku będzie miała masę 126 g.</p> $n = \frac{m}{M} = \frac{126}{18} \text{ mola} = 7, \text{ wzór: } \text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_7$	Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za podanie wzoru sumarycznego cukru – 1 pkt	2
20	<p>A.</p> <p>Zaszła reakcja hydrolizy:</p> $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p>W 100 g roztworu znajdowało się 20 g sacharozy, a po przzerwaniu reakcji powstało 8 g glukozy. Masa rozłożonej sacharozy wynosi:</p> $m_s = \frac{M_s}{M_g} m_g = \frac{342}{180} \cdot 8 \text{ g} = 15,2 \text{ g}$ <p>Po przzerwaniu reakcji pozostało 20 g – 15,2 g = 4,8 g sacharozy.</p> <p>W 100 g roztworu znajduje się 4,8 g sacharozy, czyli jej stężenie procentowe wynosi 4,8%</p> <p>B.</p> $W = \frac{15,2}{20} \cdot 100\% = 76\%$ <p>Wydajność reakcji wyniosła 76%</p>	<p>A. Za metodę rozwiązania – 1 pkt</p> <p>Za rozwiązanie i wynik z jednostką – 1 pkt</p> <p>B. Za obliczenie wydajności – 1 pkt</p>	3
21	<p>A. Ugrupowanie hemiacetalowe</p>  <p>B. 4, C. β,</p> <p>D.</p>  <p>α-rybozyd metylowy</p>  <p>β-rybozyd etylowy</p>	Za wykonanie poleceń A, B i C – 1 pkt Za wykonanie podpunktu D – 1 pkt	2

Rozdział 5. Polimery

Nr zad.	Rozwiązania i odpowiedzi	Punktacja	Liczba pkt
1	A. $n\text{HC}\equiv\text{CH} \rightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{---C---C---} \\ \quad \end{array} \right]_n$ B. 1. Acetylen – sp , poliacetylen – sp^2 2. mer: $[-\text{CH}=\text{CH}-]$, monomer: $\text{HC}\equiv\text{CH}$	Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt Za wykonanie podpunktu B – 1 pkt	2
2	A. amidowe lub peptydowe, B. wodorowe	Za udzielenie prawidłowych odpowiedzi na oba pytania – 1 pkt	1
3	A. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow[\text{hv}]{\text{temp.}} \text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{HCl}$ $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{alkohol}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ B. Wzór monomeru: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ Nazwa monomeru: propen lub propylen Wzór meru: $-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$ Nazwa polimeru: polipropen lub polipropylen	A. Za zapisanie równań obu reakcji – 1 pkt B. Za prawidłowe wypełnienie tabeli – 1 pkt	2
4	$\text{CHF}=\text{CH}_2$ fluoroeten – $\left[\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{F} \end{array} \right]_n$ $\text{CF}_2=\text{CH}_2$ 1,1-difluoroeten – $\left[\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{---C---CH}_2 \\ \\ \text{F} \end{array} \right]_n$ $\text{CHF}=\text{CHF}$ 1,2-difluoroeten – $\left[\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{F} \quad \text{F} \end{array} \right]_n$ $\text{CHF}=\text{CF}_2$ 1,1,2-trifluoroeten – $\left[\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{---CH---C---} \\ \quad \\ \text{F} \quad \text{F} \end{array} \right]_n$ $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ 1,1,2,2-tetrafluoroeten – $\left[\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \\ \text{---C---C---} \\ \quad \\ \text{F} \quad \text{F} \end{array} \right]_n$	Za rozwiązanie całego zadania – 2 pkt Za jeden błąd lub pominięcie izomeru – 1 pkt Za dwa błędy lub więcej – 0 pkt	2
5		Za zapisanie obu wzorów – 1 pkt	1
6	Tworzywo 1. Polietylen. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ Tworzywo 2. PCV. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{Cl}$ Tworzywo 3. Teflon. $\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$ Tworzywo 4. Polistyren. 	Za prawidłowe wypełnienie całej tabeli – 1 pkt	1

7.	<p>A.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>monoazotan celulozy</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>diazotan celulozy</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>triazotan celulozy</p> </div> <p>B.</p> <p>Monoazotan celulozy – $C_6H_9O_7N$, %N = 6,76% Diazotan celulozy – $C_6H_8O_9N_2$, %N = 11,11% Triazotan celulozy – $C_6H_7O_{11}N_3$, %N = 14,14%</p>	<p>A. Za podanie trzech przykładowych wzorów estrów celulozy – 1 pkt B. Za przedstawienie wzoru sumarycznego meru i obliczenie procentowej zawartości azotu w każdym związku – 1 pkt</p>	2
8	<p>A.</p> $H_2N-(CH_2)_6-NH_2 + HOOC-(CH_2)_4-COOH \rightarrow (H_3N^+-(CH_2)_6-NH_3^+)(-OOC-(CH_2)_4-COO^-)$ <p>B.</p> $\begin{array}{c} \text{O} \quad \quad \quad \text{O} \\ \parallel \quad \quad \quad \parallel \\ -N-(CH_2)_6-N-C-(CH_2)_4-C- \\ \quad \quad \quad \\ H \quad \quad \quad H \end{array}$	<p>A. Za zapisanie równania reakcji prowadzącego do powstania soli – 1 pkt B. Za zapisanie wzoru meru – 1 pkt</p>	2
9	<p>A.</p> $CH_3-(CH_2)_n-CH_3 + \frac{3n+7}{2}O_2 \rightarrow (n+2)CO_2 + (n+3)H_2O$ <p>B.</p> <p>m_{pe} – masa polietylenu m_{pr} – masa produktów $M_{pe} = 14n + 30$</p> $\frac{m_{pe}}{m_{pr}} = \frac{M_{pe}}{(n+2)M_{CO_2} + (n+3)M_{H_2O}}$ $\frac{14030}{62142} = \frac{14n + 30}{62n + 142}$ <p>Po rozwiązaniu $n = 1000$, czyli $CH_3-(CH_2)_{1000}-CH_3$ Masa cząsteczkowa polietylenu wynosi: $M_{pe} = (1000 \cdot 14 + 2 \cdot 15)u = 14030 u$</p>	<p>A. Za zapisanie równania reakcji – 1 pkt B. Za metodę rozwiązania – 1 pkt Za obliczenie masy cząsteczkowej – 1 pkt</p>	3