

ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA POZIOM ROZSZERZONY

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Odpowiedzi niezgodne z poleceniem (nie na temat) są traktowane jak brak odpowiedzi. Komentarze wykraczające poza zakres polecenia nie podlegają ocenianiu.

- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (jedną prawidłową, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat.
- Dobór współczynników w równaniach reakcji może różnić się od przedstawionego w modelu (np. mogą być zwielokrotnione), ale bilans musi być prawidłowy. Niewłaściwy dobór lub brak współczynników powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką. Błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym wielkości mianowanej powoduje utratę 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglenie wyników liczbowych.
 - Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń, oraz uznać za poprawne wszystkie wyniki, które są konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń.
 - W obliczeniach pośrednich jednostki nie są wymagane, ale jeśli są to muszą być poprawne.
- Za poprawne obliczenia będące konsekwencją zastosowania niepoprawnej metody zdający nie otrzymuje punktów.
- Za poprawne spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia zdający nie otrzymuje punktów.

Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) nie odejmuje się punktów.

Zapis „↓”, „↑” w równaniach reakcji nie jest wymagany.

Należy uznać „Δ” jako oznaczenie podwyższonej temperatury.

W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇌” nie powoduje utraty punktów.

Elementy odpowiedzi umieszczone w nawiasach nie są wymagane.

Zadanie	Kryteria oceniania Model odpowiedzi	Uwagi	Punktacja							
			za czynność	sumaryczna						
1.	<p>- za uzupełnienie schematu przemiany jądrowej:</p> $\begin{array}{c} 14 \\ 7 \end{array} \text{N} + \begin{array}{c} 4 \\ 2 \end{array} \text{He} \longrightarrow \begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array} \text{p} + \begin{array}{c} 17 \\ 8 \end{array} \text{O}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} 14 \\ 7 \end{array} \text{N} + \begin{array}{c} 4 \\ 2 \end{array} \text{He} \longrightarrow \begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array} \text{H} + \begin{array}{c} 17 \\ 8 \end{array} \text{O}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} 14 \\ 7 \end{array} \text{N} + \begin{array}{c} 4 \\ 2 \end{array} \alpha \longrightarrow \begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array} \text{p} + \begin{array}{c} 17 \\ 8 \end{array} \text{O}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} 14 \\ 7 \end{array} \text{N} + \begin{array}{c} 4 \\ 2 \end{array} \alpha \longrightarrow \begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array} \text{H} + \begin{array}{c} 17 \\ 8 \end{array} \text{O}$	Należy uznać za poprawną odpowiedź, w której zdający doda znak plus przy symbolu protonu, np. p ⁺ lub H ⁺ .	1	1						
2.	<p>- za ocenę prawdziwości wszystkich zdań:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table>	1.	P	2.	F	3.	F		1	1
1.	P									
2.	F									
3.	F									
3.a)	<p>- za wybór wzoru drobin posiadającej w obrębie powłoki walencyjnej atomu centralnego wolną parę elektronową: H₃O⁺</p>		1	2						
3.b)	<p>- za wybór i napisanie wzorów wszystkich drobin, w których występuje wiązanie koordynacyjne: H₃O⁺ NH₄⁺</p>		1							

4.	<p>- za napisanie równania reakcji:</p> $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{(\text{temp.})} \text{CaO} + \text{CO}_2 (\uparrow)$ <p>Należy uznać za poprawne podanie równania w postaci:</p> $\text{CaCO}_3 + \text{CaO} \xrightarrow{(\text{temp.})} 2\text{CaO} + \text{CO}_2 (\uparrow)$		1	1
5.	<p>- za zastosowanie poprawnej metody obliczenia zawartości węglanu wapnia w mieszaninie</p> <p>- za podanie wyniku w % mas. z dokładnością do liczb całkowitych:</p> <p>47 % (mas.) węglanu wapnia</p>		1	2
	<p>Przykłady rozwiązań:</p> <p>Sposób I: Zakładamy, że prażeniu poddano 100 gramów mieszaniny. Ubytek 20,75% masy (20,75 grama) spowodowany jest przez wydzielający się tlenek węgla(IV).</p> $n_{\text{CO}_2} = \frac{20,75 \text{ g}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,47 \text{ mola}$ <p>Ze stechiometrii reakcji wynika, że 0,47 mola CO₂ powstaje z rozkładu 0,47 mola CaCO₃.</p> $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,47 \text{ mola}$ $m_{\text{CaCO}_3} = 0,47 \text{ mola} \cdot 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 47 \text{ g}$ $\%_{\text{CaCO}_3} = \frac{47 \text{ g}}{100 \text{ g}} \cdot 100\% = 47\% \text{ mas.}$ <p>Sposób II:</p> <p>44 g – 20,75%</p> <p>x – 100%</p> $x = \frac{44\text{g} \cdot 100\%}{20,75\%} = 212 \text{ g}$ $\%_{\text{CaCO}_3} = \frac{100 \text{ g}}{212 \text{ g}} \cdot 100\% \cong 47\% \text{ mas.}$			

	<p>Sposób III: $m_{\text{mieszaniny}} = m_{\text{CaO}} + m_{\text{CaCO}_3}$ Ubytek masy mieszaniny jest spowodowany przez wydzielający się w reakcji tlenek węgla(IV). $m_{\text{CO}_2} = 0,2075(m_{\text{CaO}} + m_{\text{CaCO}_3})$ Ze stechiometrii reakcji wynika, że liczba moli powstającego CO₂ jest równa liczbie moli CaCO₃ w mieszaninie. $n_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}} = \frac{0,2075(m_{\text{CaO}} + m_{\text{CaCO}_3})}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = n_{\text{CaCO}_3}$ $\frac{0,2075(m_{\text{CaO}} + m_{\text{CaCO}_3})}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$ $20,75(m_{\text{CaO}} + m_{\text{CaCO}_3}) = 44 m_{\text{CaCO}_3}$ $20,75 m_{\text{CaO}} = 23,25 m_{\text{CaCO}_3}$ $\frac{m_{\text{CaCO}_3}}{m_{\text{CaO}}} = \frac{20,75}{23,25}$ $\%_{\text{CaCO}_3} = \frac{20,75}{20,75 + 23,25} \cdot 100\% = 47,16\% \cong 47\% \text{ mas.}$</p>			
6.a)	- za napisanie sumarycznego równania przemiany w formie jonowej skróconej i podanie nad strzałką wzoru katalizatora: Równanie reakcji: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ Wzór katalizatora: I^-		1	2
6.b)	- za napisanie wzorów produktów przejściowych przemiany: IO^- , I_2 <i>lub</i> HIO , I_2		1	
7.	- za napisanie, czy reakcja jest egzotermiczna czy endotermiczna: (reakcja) endotermiczna <i>lub</i> endoenergetyczna <i>lub</i> endo		1	1

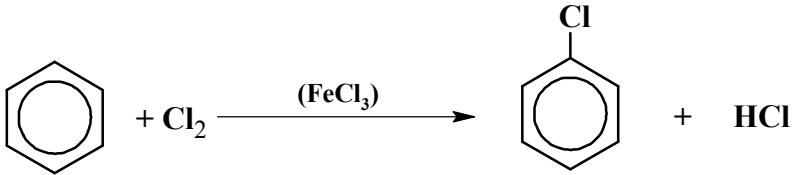
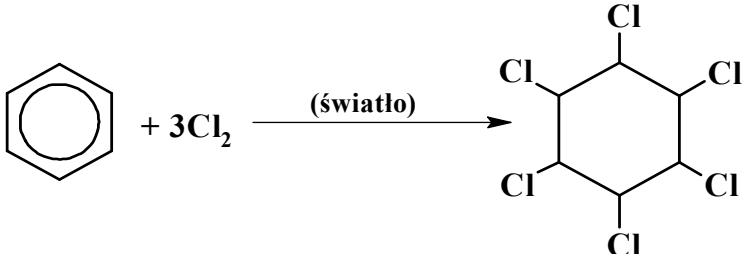
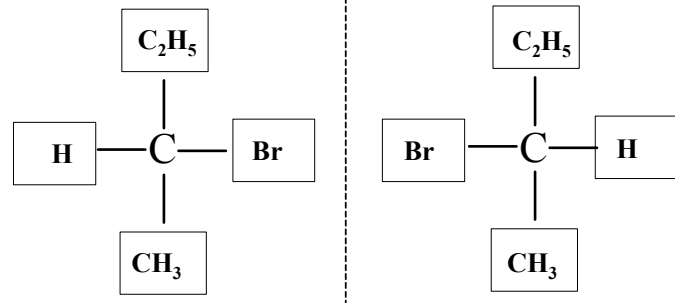
8.	- za zastosowanie poprawnej metody obliczenia zmiany stężenia jonów wodorotlenkowych w roztworze		1	2								
	- za podanie poprawnego wyniku: zmniejszyło się 10^6 (razy milion razy) lub zmalało 10^6 (razy milion razy)		1									
	Przykład rozwiązania: Wodorotlenek sodu jest całkowicie zdysocjowany na jony, co oznacza, że stężenie jonów wodorotlenkowych w wyjściowym roztworze jest równe: $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ Po zobojętnieniu roztworu wodorotlenku sodu kwasem solnym uzyskano roztwór o odczynie obojętnym, czyli: $[\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Stężenie molowe jonów wodorotlenkowych zmalało $\frac{10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}}{10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}} = 10^6$ razy.											
9.	- za przyporządkowanie reakcji spostrzeżeniom:		1	1								
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Opis spostrzeżeń</th> <th style="width: 20%;">Numer reakcji</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Szarozielony osad roztwarza się i powstaje roztwór o barwie zielonej.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Zielony roztwór zmienia barwę na żółtą.</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Wytrąca się szarozielony osad, a roztwór odbarwia się.</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>				Opis spostrzeżeń	Numer reakcji	Szarozielony osad roztwarza się i powstaje roztwór o barwie zielonej.	2	Zielony roztwór zmienia barwę na żółtą.	3	Wytrąca się szarozielony osad, a roztwór odbarwia się.	1
	Opis spostrzeżeń	Numer reakcji										
	Szarozielony osad roztwarza się i powstaje roztwór o barwie zielonej.	2										
	Zielony roztwór zmienia barwę na żółtą.	3										
Wytrąca się szarozielony osad, a roztwór odbarwia się.	1											
10.	-za napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowej skróconej:		2x1	2								
	Równanie reakcji 1.: $\text{Cr}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3(\downarrow)$ Równanie reakcji 2.: $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_4^-$ <i>lub</i> $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$											

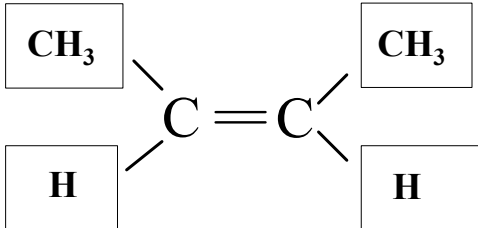
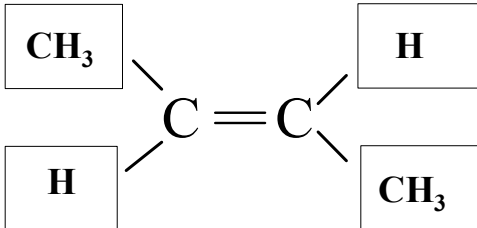
	<p>- za napisanie jonowo-elektronowych równań połówkowych reakcji utleniania i reakcji redukcji:</p> <p>Równanie reakcji redukcji: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^{(-)} \rightarrow 2\text{OH}^{-}$ (x3)</p> <p style="text-align: center;"><i>lub</i> $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{(-)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (x3)</p> <p>Równanie reakcji utleniania:</p> <p style="text-align: center;">$\text{Cr}(\text{OH})_4^{-} + 4\text{OH}^{-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^{(-)}$ (x2)</p>	Za poprawne napisanie równań ale w niewłaściwym miejscu zdający otrzymuje 0 pkt.	2x1	3
11.b)	<p>- za dobranie i uzupełnienie współczynników stechiometrycznych w schemacie:</p> <p><input type="text" value="2"/> $\text{Cr}(\text{OH})_4^{-} +$ <input type="text" value="3"/> $\text{H}_2\text{O}_2 +$ <input type="text" value="2"/> $\text{OH}^{-} \longrightarrow$ <input type="text" value="2"/> $\text{CrO}_4^{2-} +$ <input type="text" value="8"/> H_2O</p>		1	
12.	- za zastosowanie poprawnej metody obliczenia iloczynu stężeń jonów:		1	2
	- za poprawne obliczenie iloczynu stężeń jonów i sformułowanie wniosku:		1	
	(Osad BaSO_4) wytrąci się (bo iloczyn stężeń jonów baru i jonów siarczanowych(VI) ma większą wartość niż iloczyn rozpuszczalności siarczanu(VI) baru).			
	<p>Przykład rozwiązania:</p> <p>Obliczamy stężenie jonów Ba^{2+} i jonów SO_4^{2-} w mieszaninie pamiętając, że po zmieszaniu równych objętości obu roztworów ich stężenia zmaleją dwukrotnie.</p> $[\text{Ba}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}] = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}}{2} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ <p>Osad siarczanu(VI) baru wytrąci się, ponieważ iloczyn stężeń kationów Ba^{2+} i anionów SO_4^{2-} w mieszaninie przekroczy wartość K_{so} BaSO_4.</p> $[\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 10^{-3} \cdot 10^{-3} = 10^{-6} > K_{\text{so}} \text{ BaSO}_4$			

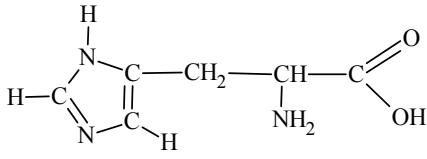
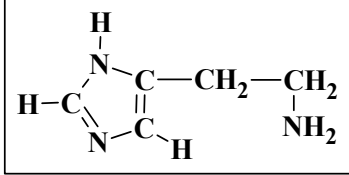
13.	- za uzupełnienie obu zdań: 1. Siarczan(VI) baru bardzo (slabo / dobrze) rozpuszcza się w wodzie i (nie reaguje / reaguje) z kwasem solnym zawartym w soku żołądkowym. 2. Węglan baru bardzo (slabo / dobrze) rozpuszcza się w wodzie i (nie reaguje / reaguje) z kwasem solnym zawartym w soku żołądkowym, a więc (może / nie może) być zastosowany jako kontrast zamiast siarczynu(VI) baru.		1	1						
14.	- za napisanie wzoru jonu i określenie roli PbO ₂ : Wzór jonu: MnO₄⁻ Rola PbO ₂ : utleniacz lub jest utleniaczem lub utlenia jony Mn²⁺ (do jonów MnO₄⁻) lub podwyższa stopień utlenienia manganu		1	1						
15.	- za odpowiedź: dodatni lub + lub większy od zera lub > 0		1	1						
16.	- za uzupełnienie tabeli: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Masa zmalała:</td> <td>II, III, VI</td> </tr> <tr> <td>Masa wzrosła:</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>Masa nie zmieniła się:</td> <td>I, IV</td> </tr> </table>	Masa zmalała:	II, III, VI	Masa wzrosła:	V	Masa nie zmieniła się:	I, IV	Za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli – po 1 pkt.	3x1	3
Masa zmalała:	II, III, VI									
Masa wzrosła:	V									
Masa nie zmieniła się:	I, IV									
17.	- za napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej: 2Al + 2OH⁻ + 6H₂O → 2Al(OH)₄⁻ + 3H₂		1	1						
18.	- za napisanie równania reakcji elektrodowej: Co → Co²⁺ + 2e⁽⁻⁾		1	1						

19.	<p>- za udzielenie poprawnej odpowiedzi i podanie wyniku: Zmalała o 1 (mol).</p>	<p>Zapis obliczeń nie jest wymagany, ale jeżeli jest, to musi być poprawny i wynikać z poprawnych założeń (poprawnie zapisanego równania reakcji redukcji jonów wodoru).</p>	1	1
	<p>Przykład rozwiązania:</p> <p>Sposób I: W czasie pracy ogniwa jony wodoru redukują się na katodzie zgodnie z równaniem reakcji: $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2$ Przepłynięcie przez obwód ładunku 2 moli elektronów spowoduje zużycie 2 moli jonów wodoru z roztworu. $2 \cdot 96500 \text{ C} - 2 \text{ mole H}^+$ $1 \cdot 96500 \text{ C} - n_{\text{H}^+}$ $n_{\text{H}^+} = \frac{96500 \text{ C} \cdot 2 \text{ mole}}{2 \cdot 96500 \text{ C}} = 1 \text{ mol}$</p> <p>Sposób II: $m = k \cdot I \cdot t = k \cdot Q$ $k_{\text{H}^+} = \frac{M_{\text{H}^+}}{z \cdot F} = \frac{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1 \cdot 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}} \cong 10^{-5} \text{ g} \cdot \text{C}^{-1}$ $m_{\text{H}^+} \cong 10^{-5} \text{ g} \cdot \text{C}^{-1} \cdot 96500 \text{ C} \cong 10^{-5} \cdot 10^5 \text{ g} \cong 1 \text{ g}$ $n_{\text{H}^+} = \frac{m_{\text{H}^+}}{M_{\text{H}^+}} \cong \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 \text{ mol}$</p>			
20.	<p>- za określenie potencjału elektrody: ujemny lub minus lub mniejszy od 0 lub < 0 lub – lub K(-)</p>		1	1

21.a)	- za napisanie obu równań reakcji: Anoda grafitowa: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2(\uparrow) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^{(-)}$ Anoda cynkowa: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{(-)}$		2x1	3
21.b)	- za sformułowanie spostrzeżenia: Wydzielają się pęcherzyki (bezbarwnego) gazu. <i>lub</i> Wydziela się gaz. <i>lub</i> Roztwór się zakwasza.		1	
22.	- za zastosowanie poprawnej metody - za dokonanie poprawnych obliczeń i sformułowanie wniosku, np. (Więcej energii można uzyskać ze spalania etenu.	Wniosek jest zależny od przyjętych zaokrążeń przy obliczeniu liczby moli węglowodorów.	1	2
	Przykład rozwiązania: Obliczamy liczbę moli etenu i etynu w 20 g tych substancji: $M_{\text{C}_2\text{H}_4} = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{20 \text{ g}}{28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,7143 \text{ mol}$ $M_{\text{C}_2\text{H}_2} = 26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{20 \text{ g}}{26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,7692 \text{ mol}$ Obliczamy standardową entalpię spalania obliczonej liczby moli etenu i etynu: $\Delta_{\text{sp}} H_{\text{C}_2\text{H}_4}^{\circ} = 0,7143 \text{ mol} \cdot (-1411,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -1008,0202 \text{ kJ}$ $\Delta_{\text{sp}} H_{\text{C}_2\text{H}_2}^{\circ} = 0,7692 \text{ mol} \cdot (-1301,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -1000,8061 \text{ kJ}$ $\Rightarrow \Delta_{\text{sp}} H_{\text{C}_2\text{H}_4}^{\circ} > \Delta_{\text{sp}} H_{\text{C}_2\text{H}_2}^{\circ}$		1	

23.	<p>- za napisanie dwóch równań reakcji:</p> <p>Równanie reakcji substytucji:</p>  <p>Równanie reakcji addycji:</p> 	Za napisanie poprawnych równań ale w niewłaściwym miejscu, zdający nie uzyskuje punktu.	1	1
24.	<p>-za uzupełnienie schematu:</p>  <p><i>lub</i> każdy inny poprawny układ podstawników dla związku III</p>		1p	1
25.	<p>- za napisanie litery, którą oznaczono wzór bromopochodnej zawierającej w cząsteczce atom węgla na dodatnim stopniu utlenienia:</p> <p>IV</p>			1

26.	<p>- za napisanie nazwy systematycznej bromopochodnej: 2-bromobutan</p> <p>- za uzupełnienie schematu:</p> <p style="text-align: center;">izomer <i>cis</i> izomer <i>trans</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	Jeżeli zdający poda wzór związku albo numer III, nie otrzymuje 1 pkt.	1 1	2				
27.	<p>- za napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) dwóch alkoholi pierwszorzędowych:</p> <p>$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-OH}$</p>		1	1				
28.a)	<p>-za napisanie obu wzorów półstrukturalnych:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Wzór $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$</th> <th style="padding: 5px;">Wzór ketonu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-C-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ </td> </tr> </tbody> </table>	Wzór $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$	Wzór ketonu	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-C-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		1	2
Wzór $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$	Wzór ketonu							
$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-C-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$							
28.b)	<p>-za napisanie obu wzorów nazw systematycznych:</p> <p>Nazwa systematyczna C_5H_{10}: 3-metylobut-1-en</p> <p>Nazwa systematyczna $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$: 3-metylobutan-2-ol</p>		1					

<p>29.a)</p>	<p>- za napisanie dwóch równań reakcji:</p> <p>Równania reakcji:</p> <p>1.</p> $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{(kat.)}} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>2.</p> $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{CuO} \xrightarrow{\text{(temp.)}} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{(temp.)}} \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	<p>Użycie wzoru lub wzorów sumarycznych organicznych reagentów skutkuje utratą punktów.</p>	<p>2x1</p>	<p>3</p>
<p>29.b)</p>	<p>- za określenie typu i mechanizmu reakcji:</p> <p>Typ reakcji: addycja Mechanizm reakcji: elektrofilowy <i>lub addycja elektrofilowa</i></p>		<p>1</p>	
<p>30.</p>	<p>- za uzupełnienie schematu, napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) produktu dekarboksylacji histydyny:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>dekarboksylacja</p> </div> <div style="margin: 0 20px;"> $\xrightarrow{\hspace{1cm}}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  </div> <div style="margin-left: 10px;"> $+ \text{CO}_2$ </div> </div>		<p>1</p>	<p>1</p>

31.	- za zastosowanie poprawnej metody obliczenia standardowej molowej entalpii spalania etanolu		1	2
	- za podanie poprawnego wyniku z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku i z właściwą jednostką: -1357,4 kJ · mol⁻¹ (C₂H₅OH)		1	
	Przykład rozwiązania: $\Delta H_{\text{sp}}^{\circ} = \sum_{\text{produktów}} \Delta H_{\text{tw.}}^{\circ} - \sum_{\text{substratów}} \Delta H_{\text{tw.}}^{\circ}$ <p>Zgodnie z definicją, standardowa molowa entalpia tworzenia tlenu cząsteczkowego O_{2(g)} ma wartość 0 kJ · mol⁻¹. $\Delta H_{\text{sp}}^{\circ} = 2 \cdot (-393,5) + 3 \cdot (-285,8) - [1 \cdot (-287,0) + 3 \cdot 0] = -1357,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$</p>			
32.a)	- za napisanie wzoru najsłabszej pierwszorzędowej aminy: C₆H₅NH₂		1	3
32.b)	- za podkreślenie oszacowanego rzędu wielkości stałej dysocjacji zasadowej N,N-dimetyloaniliny: <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> rzęd 10⁻¹¹ <u>rzęd 10⁻⁹</u> </div>		1	
32.c)	- za uzupełnienie zdań: <ol style="list-style-type: none"> 1. W przypadku pochodnych amoniaku, których wartości stałej dysocjacji <i>K_b</i> przedstawiono w tabeli, można stwierdzić, że im większa liczba atomów wodoru podstawiona jest grupami alkilowymi, tym (<u>silniejsze</u> / słabsze) są właściwości zasadowe związku. 2. Grupy aryłowe związane z atomem azotu (<u>zmniejszają</u> / zwiększają) stałą dysocjacji zasadowej amin. 		1	

33.	- za zastosowanie poprawnej metody obliczenia pH roztworu aminy		1	2
	- za podanie poprawnego wyniku:		1	
	pH (roztworu tej aminy) jest równe 12			
	<p>Przykład rozwiązania:</p> $[\text{OH}^-] = [\text{RNH}_3^+] = x$ $[\text{RNH}_2] = c_0 - x$ $K_b = \frac{[\text{RNH}_3^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{RNH}_2]} = \frac{x \cdot x}{c_0 - x} = \frac{x^2}{c_0 - x}$ <p>(ponieważ $\frac{c_0}{K_b} = \frac{1}{10^{-4}} = \frac{10^0}{10^{-4}} = 10^4 > 400$ więc $c_0 - x \cong c_0$)</p> $K_b \cong \frac{x^2}{c_0} \cong \frac{x^2}{1} \cong x^2$ $x \cong \sqrt{K_b} \cong \sqrt{10^{-4}} \cong 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-2} = 2$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 2 = 12$	Nie jest wymagane uzasadnienie możliwości zastosowania równania uproszczonego.		
34.	- za sformułowanie poprawnej odpowiedzi:		1	1
	(Spowoduje) obniżenie lub zmniejszenie wartości stopnia dysocjacji (aminy).			

35a.	<p>- za napisanie równania reakcji alaniny z wodorotlenkiem potasu w formie jonowej skróconej:</p> $\text{H}_3\text{N}^+-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^- + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^- + \text{H}_2\text{O}$ <p><i>lub</i></p> $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^- + \text{H}_2\text{O}$		1	2
35b.	<p>- za podkreślenie wzorów substancji, które reagują zarówno z roztworem wodorotlenku potasu jak i z kwasem solnym:</p> <p>CH_3COOH CH_3NH_2 <u>$\text{Al}(\text{OH})_3$</u> <u>ZnO</u> H_2SO_4 CO CaO</p>		1	
36.	<p>- za uzupełnienie zdań:</p> <p>Hydrolizę związków organicznych można prowadzić w roztworach kwasów, wtedy jony H^+ pełnią funkcję (inhibitora / <u>katalizatora</u>). Podobnie jak jony H^+ działają enzymy typu hydrolaz, przyspieszając reakcje hydrolizy zachodzące w układach biologicznych. W ślinie znajduje się zaliczana do hydrolaz amylaza, która ułatwia rozszczepienie (celulozy / <u>skrobi</u>) m.in. na maltozę.</p>		1	1
37.	<p>- za podkreślenie wzoru odczynnika:</p> <p>$\text{KOH}(\text{aq})$ <u>$\text{AgNO}_3(\text{aq})$</u> $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}(\text{aq})$</p>		1	1
38.	<p>- za napisanie równania reakcji:</p> $2 \left[\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2-\text{CH}} \right]_n + n \text{O}_2 \longrightarrow 4n \text{C} + 2n \text{HCl} + 2n \text{H}_2\text{O}$		1	1