ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA
POZIOM ROZSZERZONY

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach.

Poprawne rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w modelu, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.

- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (z których jedna jest prawidłowa, 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 chemicznych 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 powoduje utratę 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglanie wyników liczbowych.
- 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.

<table>
<tr><th>Zada-nie</th><th>Model odpowiedzi</th><th>Uwagi</th><th colspan="2">Punktacja</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th>za czynność</th><th>za zadanie</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>- Za uzupełnienie każdego wiersza tabeli – po 1 p. za wypełnienie każdego wiersza tabeli:
<table>
<tr><th>Symbol pier-wiastka</th><th>Konfiguracja elektronowa</th><th>Liczba elek-tronów walen-cyjnych</th><th>Symbol bloku</th></tr>
<tr><td>Mn</td><td>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
lub $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^5 4s^2$
lub $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
lub $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 4s^2 3d^5$</td><td>7</td><td>d</td></tr>
<tr><td>Br</td><td>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$</td><td>7</td><td>p</td></tr>
</table></td><td></td><td>2x1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>- Za uzupełnienie równań reakcji:
$^{35}_{17}Cl + {}^{\mathbf{1}}_{\mathbf{0}}\mathbf{n} \rightarrow {}^{35}_{16}S + {}^{1}_{1}p$
$^{244}_{94}Pu + {}^{16}_{8}O \rightarrow {}^{\mathbf{255}}_{\mathbf{102}}\mathbf{No} + 5\cdot {}^{1}_{0}n$</td><td></td><td>1
1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>- Za uzupełnienie tabeli:
<table>
<tr><td>Chlorek sodu</td><td>Etan</td></tr>
<tr><td>c, d, f</td><td>a, b, e</td></tr>
</table></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>- Za uszeregowanie substancji:
O_2, SO_2, CuO, K_2O</td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>5.</td><td>- Za zastosowanie prawidłowej metody łączącej dane z szukanymi.
- Za obliczenia i podanie poprawnego wyniku z jednostką:
36,3% cynku i 63,7% miedzi.
Przykładowe rozwiązanie:
$\frac{65\ g\ Zn}{22,4\ dm^3\ H_2} = \frac{x\ g\ Zn}{1 dm^3\ H_2}$ x = 2,9 g Zn
$\frac{8\ g}{100\%} = \frac{2,9\ g}{x\%\ Zn}$ x = 36,3% Zn
100% - 36,3% = 63,7% Cu</td><td>Jeżeli zdający wykorzysta do obliczeń masę molową z układu okresowego $M_{Zn} = 65,39\ g \cdot mol^{-1}$ wynik wynosi: 36,5% Zn i 63,5% Cu.
Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.
Należy uznać za poprawne wszystkie wyniki, które są konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń.</td><td>1
1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>- Za wybór informacji dotyczących żelaza:
a, b, d, e</td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>- Za napisanie równań reakcji:
I $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$
II $Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3 (\downarrow)$</td><td>Zapis równań reakcji, których produktami są chlorek żelaza(II) i wodorotlenek żelaza(II), powoduje utratę punktów.</td><td>1
1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>- Za podanie numeru probówki i napisanie równania reakcji:
<table><tr><th>Nr probówki</th><th>Równanie reakcji</th></tr><tr><td>II</td><td>$S^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2S$</td></tr><tr><td>IV</td><td>$CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$</td></tr></table></td><td>Niewłaściwy wybór probówki (i zapis równania reakcji) powoduje utratę 1 pkt.</td><td>2x1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>9a</td><td>- Za napisanie równania reakcji:
$Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaO \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2O$</td><td></td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>9b</td><td>- Za podanie właściwości, np.:
(Jest) nierozpuszczalny w wodzie lub trudno rozpuszcza się w wodzie.</td><td></td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>10.</td>
<td>- Za zastosowanie prawidłowej metody łączącej dane z szukanymi.
- Za obliczenia i podanie prawidłowego wyniku: V_{wody} = 1,5 dm^3
<u>Przykładowe rozwiązanie I:</u>
$n = c_{m1} \cdot V_{r1} = 2\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 1\ dm^3 = 2\ mole$
$2\ mol = 0{,}8\ mol \cdot dm^{-3} \cdot (1\ dm^3 + V_{wody}) = 0{,}8 + 0{,}8 \cdot V_{wody}$
$V_{wody} = \frac{1{,}2}{0{,}8}\ dm^3 = 1{,}5\ dm^3$
<u>Przykładowe rozwiązanie II:</u>
$n = c_{m1} \cdot V_{r1} = 2\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 1\ dm^3 = 2\ mole$
$V_{r2} = \frac{2\ mol}{0{,}8\ mol \cdot dm^{-3}} = 2{,}5\ dm^3$
$V_{wody} = 2{,}5\ dm^3 - 1\ dm^3 = 1{,}5\ dm^3$
<u>Przykładowe rozwiązanie III:</u>
$c_{m1} \cdot V_{r1} = c_{m2} \cdot V_{r2}$
$V_{r2} = \frac{c_{m1} \cdot V_{r1}}{c_{m2}} = \frac{2\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 1\ dm^3}{0{,}8\ dm^3} = 2{,}5\ dm^3$
$V_{wody} = 2{,}5\ dm^3 - 1\ dm^3 = 1{,}5\ dm^3$</td>
<td>Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.
Należy uznać za poprawne wszystkie wyniki, które są konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń</td>
<td>1
1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>11.</td>
<td>- a) Za wybór odczynnika: Na_2CO_3
- b) Za napisanie równania reakcji: $Me^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow MeCO_3 (\downarrow)$</td>
<td></td>
<td>1
1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>12.</td>
<td>- Za wypełnienie tabeli:
<table>
<tr><th>Nr probówki</th><th>pH</th></tr>
<tr><td>I</td><td>nie uległo zmianie</td></tr>
<tr><td>II</td><td>wzrosło</td></tr>
<tr><td>III</td><td>wzrosło</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
</table>

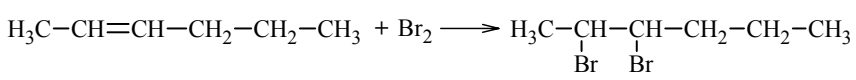
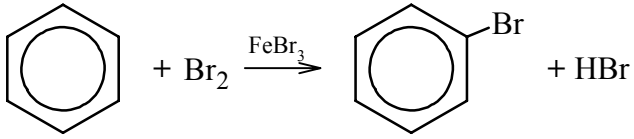
<table>
<tr>
<td>13.</td>
<td>- Za sformułowanie wniosku, np:
Im więcej atomów fluorowca znajduje się w cząsteczce kwasu karboksylowego, tym mocniejszy jest kwas.</td>
<td></td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>14.</td>
<td>- Za uzupełnienie tabeli:
<table>
<tr><td>Nr probówki</td><td>Odczyn roztworu</td></tr>
<tr><td>I</td><td>kwasowy</td></tr>
<tr><td>II</td><td>obojętny</td></tr>
<tr><td>III</td><td>zasadowy</td></tr>
</table></td>
<td></td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>15.</td>
<td>- Za podanie numeru probówki napisanie równania reakcji hydrolizy – po 1 p. za wypełnienie każdego wiersza tabeli:
<table>
<tr><td>Numer probówki</td><td>Równanie reakcji hydrolizy</td></tr>
<tr><td>I</td><td>$Fe^{2+} + 2H_2O \rightleftarrows Fe(OH)_2 + 2H^+$
lub
$Fe^{2+} + H_2O \rightleftarrows Fe(OH)^+ + H^+$
lub
$Fe^{2+} + 4H_2O \rightleftarrows Fe(OH)_2 + 2H_3O^+$
lub
$Fe^{2+} + 2H_2O \rightleftarrows Fe(OH)^+ + H_3O^+$</td></tr>
<tr><td>III</td><td>$S^{2-} + 2H_2O \rightleftarrows 2OH^- + H_2S$
lub
$S^{2-} + H_2O \rightleftarrows OH^- + HS^-$</td></tr>
</table></td>
<td></td>
<td>2x1</td>
<td>2</td>
</tr>
</table>

16.	- Za zastosowanie prawidłowej metody łączącej dane z szukanymi. - Za obliczenia i podanie prawidłowego wyniku: $\mathbf{K \approx 1{,}7 \cdot 10^{-5}}$ <u>Przykładowe rozwiązanie I:</u> $\alpha = \frac{[H]^+}{c} \qquad c = \frac{[H^+]}{\alpha}$ $K = \frac{[H^+]^2}{c - [H^+]} = \frac{[H^+]^2}{\frac{[H^+]}{\alpha} - [H^+]} = \frac{[H^+]\,\alpha}{1 - \alpha}$ $K = \frac{1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}013}{1 - 0{,}013} = 1{,}71 \cdot 10^{-5} \approx 1{,}7 \cdot 10^{-5}$ <u>Przykładowe rozwiązanie II:</u> $K = c \cdot \alpha^2$ (możemy zastosować uproszczony wzór przedstawiający prawo rozcieńczeń Oswalda, bo $\alpha < 0{,}05$) $c = \frac{[H^+]}{\alpha}$ $K = \frac{[H^+]}{\alpha} \cdot \alpha^2 = [H^+] \cdot \alpha$ $K = 1{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}013 = 1{,}69 \cdot 10^{-5} \approx 1{,}7 \cdot 10^{-5}$ lub $c = \frac{1{,}3 \cdot 10^{-3}\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}}{1{,}3 \cdot 10^{-2}} = 10^{-1}\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $K = 10^{-1} \cdot (1{,}3 \cdot 10^{-2})^2 = 1{,}69 \cdot 10^{-5} \approx 1{,}7 \cdot 10^{-5}$	Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń. Należy uznać za poprawne wszystkie wyniki, które są konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń	1 1	2
17.	- Za odpowiedź: Stopień dysocjacji: **wzrośnie**. Stała dysocjacji: **nie ulegnie zmianie**.		1	1

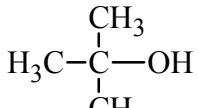
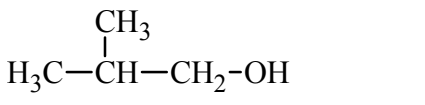
18.	- Za uzupełnienie schematu: $\mathbf{CrO_4^{2-}} \xrightarrow{I} Cr_2O_7^{2-} \xrightarrow{II} Cr^{3+} \xrightarrow{III} \mathbf{Cr(OH)_3} \xrightarrow{IV} \mathbf{[Cr(OH)_6]^{3-}}$		1	1
19a	- Za napisanie równania reakcji I: $\mathbf{2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightleftarrows Cr_2O_7^{2-} + H_2O}$ lub $\mathbf{2CrO_4^{2-} + 2H_3O^+ \rightleftarrows Cr_2O_7^{2-} + 3H_2O}$		1	2
19b	- Za podanie obserwacji: Barwa przed reakcją: **żółta** Barwa po reakcji: **pomarańczowa**		1	
20.	- Za podanie numeru reakcji utleniania i redukcji: **II**		1	1
21.	- Za uzupełnienie zdań: Wzory: $\mathbf{Na_2O}$, **CrO** przedstawiają tlenki o charakterze zasadowym. Charakter amfoteryczny wykazują wodorotlenki o wzorach: $\mathbf{Cr(OH)_3}$, $\mathbf{Al(OH)_3}$.		1	1
22.	- Za uzupełnienie tekstu (po jednym punkcie za poprawne uzupełnienie każdego akapitu): 1. W teorii Brőnsteda kwasy zdefiniowano jako **donory** protonów, a zasady jako **akceptory** protonów. Według tej teorii, każdemu kwasowi odpowiada sprzężona z nim zasada. Kwasem sprzężonym z zasadą o wzorze OH^- jest $\mathbf{H_2O}$. 2. W reakcji zachodzącej zgodnie z równaniem: $[Cr(H_2O)_6]^{3+} + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + [Cr(H_2O)_5OH]^{2+}$ przyłączająca proton cząsteczka H_2O jest **zasadą**, a jon H_3O^+ jest **kwasem** . Kwasem jest jon o wzorze $\mathbf{[Cr(H_2O)_6]^{3+}}$, natomiast jon o wzorze $\mathbf{[Cr(H_2O)_5OH]^{2+}}$jest sprzężoną z tym kwasem zasadą.		2x1	2

<table>
<tr>
<td>23.</td>
<td>- Za uzupełnienie tabeli:
<table>
<tr><th>Para jonów</th><th>Czy jony reagują ze sobą? (tak, nie)</th><th>Równanie reakcji (w formie jonowej)</th></tr>
<tr><td>Fe^{3+} i I^-</td><td>tak</td><td>$2Fe^{3+} + 2I^- \rightarrow 2Fe^{2+} + I_2$</td></tr>
<tr><td>Fe^{3+} i Cl^-</td><td>nie</td><td>————————</td></tr>
</table></td>
<td></td>
<td>1</td>
<td rowspan="2">1</td>
</tr>
<tr>
<td>24a</td>
<td>- Za napisanie schematu ogniwa:
A (–) Pt| H_2, H^+|| Cl_2, Cl^-| Pt K (+)</td>
<td></td>
<td>1</td>
<td rowspan="2">2</td>
</tr>
<tr>
<td>24b</td>
<td>- Za podanie SEM ogniwa:
(SEM = 1,36 V – 0,00 V =) 1,36 V</td>
<td></td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>25.</td>
<td>- Za zastosowanie prawidłowej metody do obliczenia masy lub liczby moli Cu oraz czasu.
- Za obliczenia i podanie prawidłowego wyniku: t = 1930 s lub 32,17 min. lub 32 min. 10 s
<u>Przykładowe rozwiązanie I:</u>
$m\ Cu = 0{,}2\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 0{,}1\ dm^3 \cdot 64\ g \cdot mol^{-1} \cdot 0{,}5 = 0{,}64\ g$
$m = k \cdot i \cdot t \qquad k = \frac{M}{F \cdot z} \qquad t = \frac{m \cdot F \cdot z}{M \cdot i}$
$t = \frac{0{,}64\ g \cdot 96500\ A \cdot s \cdot mol^{-1} \cdot 2}{64\ g \cdot mol^{-1} \cdot 1\ A} = 1930\ s = 32{,}17\ min. =$
$= 32\ min.\ 10\ s$</td>
<td>Należy zwrócić uwagę na zależność wartości wyniku końcowego od ewentualnych wcześniejszych zaokrągleń.
Należy uznać za poprawne wszystkie wyniki, które są konsekwencją przyjętych przez zdającego poprawnych zaokrągleń.</td>
<td>1
1</td>
<td>2</td>
</tr>
</table>

	Przykładowe rozwiązanie II: $m\ Cu = 0{,}2\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 0{,}1\ dm^3 \cdot 64\ g \cdot mol^{-1} \cdot 0{,}5 = 0{,}64\ g$ $\frac{2 \cdot 96500\ C}{q} = \frac{64\ g}{0{,}64\ g}$ $q = \frac{2 \cdot 96500\ C \cdot 0{,}64\ g}{64\ g} = 1930\ C$ $t = \frac{q}{i} = \frac{1930\ A \cdot s}{1\ A} = 1930\ s = 32{,}17\ min. = 32\ min.\ 10\ s$ Przykładowe rozwiązanie III: $n\ Cu = 0{,}2\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 0{,}1\ dm^3 \cdot 0{,}5 = 0{,}01\ mol$ $\frac{2 \cdot 96500\ C}{q} = \frac{1\ mol}{0{,}01\ mol}$ $q = \frac{2 \cdot 96500\ C \cdot 0{,}01\ mol}{1\ mol} = 1930\ C$ $t = \frac{q}{i} = \frac{1930\ A \cdot s}{1\ A} = 1930\ s = 32{,}17\ min. = 32\ min.\ 10\ s$			
26.	- Za podanie wzorów monomerów: I $\mathbf{CF_2 = CF_2}$ II $\mathbf{CH_2 = CH - OCOCH_3}$		1	1
27.	- Za podanie nazwy systematycznej: **trans-but-2-enal**		1	1
28a	- Za podanie nazwy lub wzoru odczynnika: **wodny roztwór chlorku żelaza(III)** lub $\mathbf{FeCl_{3\ (aq)}}$		1	2

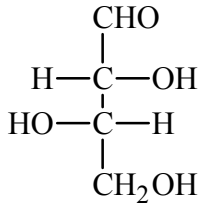
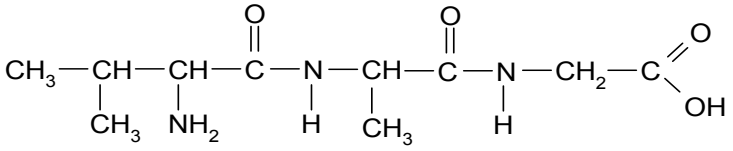
<table>
<tr>
<td>28b</td>
<td>- Za zapisanie obserwacji:
<table>
<tr><td></td><td colspan="2">Barwa zawartości probówki</td></tr>
<tr><td></td><td><u>przed</u> zmieszaniem reagentów</td><td><u>po</u> zmieszaniu reagentów</td></tr>
<tr><td>Probówka I</td><td>żółta</td><td>żółta</td></tr>
<tr><td>Probówka II</td><td>żółta</td><td>granatowofioletowa
lub fioletowa
lub granatowa</td></tr>
</table></td>
<td></td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>29a</td>
<td>- Za napisanie równań reakcji:

</td>
<td>Uznawany jest każdy poprawny katalizator, np. $AlBr_3$, $FeCl_3$, Fe</td>
<td>1

1</td>
<td rowspan="2">4</td>
</tr>
<tr>
<td>29b</td>
<td>- Za uzupełnienie tabeli:
<table>
<tr><td></td><td>Typ reakcji</td><td>Mechanizm reakcji</td></tr>
<tr><td>Bromowanie heks-2-enu</td><td>addycja
lub przyłączenie</td><td>elektrofilowy</td></tr>
<tr><td>Bromowanie benzenu</td><td>substytucja
lub podstawienie</td><td>elektrofilowy</td></tr>
</table></td>
<td></td>
<td>Za 4 prawidłowe uzupełnienia – 2 pkt,
za 3 lub 2 lub 1 prawidłowe uzupełnienia – 1 pkt,
za brak uzupełnień – 0 pkt</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td>30a</td><td>- Za napisanie równań procesów:
Równanie procesu redukcji:
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ / (x2)
Równanie procesu utleniania:
$HCOOH \rightarrow CO_2 + 2H^+ + 2e^-$ / (x5)</td><td></td><td>2x1</td><td rowspan="3">4</td></tr>
<tr><td>30b</td><td>- Za dobranie współczynników stechiometrycznych:
2MnO_4^- + 5$HCOOH$ + 6$H^+ \rightarrow$ 2Mn^{2+} + 5CO_2 + 8H_2O</td><td></td><td>1</td></tr>
<tr><td>30c</td><td>- Za opis zaobserwowanych zmian, np.:
1. Roztwór odbarwia się.
2. Wydziela się (bezbarwny) gaz lub mieszanina poreakcyjna pieni się.</td><td></td><td>1</td></tr>
<tr><td>31.</td><td>- Za wyjaśnienie, np.:
W cząsteczce kwasu mrówkowego jest grupa aldehydowa lub grupa –CHO.</td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>32.</td><td>- Za napisanie równań reakcji I i III:
I $HCOOH \xrightarrow{(H_2SO_4\ st.)} CO + H_2O$
III $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$</td><td></td><td>2x1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>33.</td><td>- Za uzupełnienie tabeli:
<table><tr><td>Wzór alkoholu, który najłatwiej ulega dehydratacji</td><td>Wzór alkoholu, który najtrudniej ulega dehydratacji</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>34.</td><td>- a) Za napisanie równania reakcji:

- b) Za podanie wzoru eteru:
</td><td>Zapis równania reakcji otrzymywania eteru (zamiast podania wzoru eteru) nie powoduje utraty punktu.</td><td>1

1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>35a</td><td>- Za podanie numeru wzoru związku i uzasadnienia:
Numer związku wykazującego czynność optyczną: II
Uzasadnienie, np.:
Cząsteczki tego związku nie posiadają płaszczyzny symetrii.</td><td></td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>35b</td><td>- Za uzupełnienie schematu:
</td><td></td><td>1</td></tr>
<tr><td>36.</td><td>- Za napisanie wzoru tripeptydu:
</td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>