

**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.**

**W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „ $\rightleftharpoons$ ” nie powoduje utraty punktów.**

**Elementy odpowiedzi umieszczone w nawiasach nie są wymagane.**

| Zadanie | Model odpowiedzi                                               | Uwagi                                                                                                                                                | Punktacja   |            |
|---------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
|         |                                                                |                                                                                                                                                      | za czynność | za zadanie |
| 1.      | - Za podanie prawidłowej liczby protonów: 89<br>neutronów: 138 | Brak obliczeń nie powoduje utraty punktów.<br>Jeśli zdający źle obliczy Z, ale na tej podstawie prawidłowo obliczy liczbę neutronów otrzymuje 1 pkt. | 1<br>1      | 2          |

| 2.               | <p>a) – Za ustalenie liczb masowych:<br/>A pierwszego izotopu = 63<br/>A drugiego izotopu = 65</p> <p>b) - Za zastosowanie prawidłowej metody np. wzoru na średnią ważoną.</p> <p>- Za obliczenia i podanie poprawnego wyniku z jednostką:<br/><math>m_{(at)} = 63,546 \text{ u}</math><br/>Przykładowe rozwiązanie:<br/><math>m_{(at)} = \frac{63 \cdot 72,7 + 65 \cdot 27,3}{100} [\text{u}]</math><br/><math>m_{(at)} = 63,546 \text{ u}</math></p> | Uznaje się każde rozsądne przybliżenie, np. 63,5 lub 63,6 ale nie 64. | 1<br><br>1<br>1        | 3 |  |                  |               |  |        |                        |                  |         |   |   |                                              |   |   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|---|--|------------------|---------------|--|--------|------------------------|------------------|---------|---|---|----------------------------------------------|---|---|
| 3.               | <p>- Za ustalenie poprawnej liczby wiązań.</p> <table><tr><th rowspan="3">Typ<br/>wiązania</th><th colspan="3">Kowalencyjne</th></tr><tr><th rowspan="2">niespolaryzowane</th><th colspan="2">spolaryzowane</th></tr><tr><th>ogółem</th><th>w tym<br/>koordynacyjne</th></tr><tr><td>Liczba<br/>wiązań</td><td>0 lub –</td><td>5</td><td>1</td></tr></table>                                                                                           | Typ<br>wiązania                                                       | Kowalencyjne           |   |  | niespolaryzowane | spolaryzowane |  | ogółem | w tym<br>koordynacyjne | Liczba<br>wiązań | 0 lub – | 5 | 1 | Brak wpisu w rubryce powoduje utratę punktu. | 1 | 1 |
| Typ<br>wiązania  | Kowalencyjne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                       |                        |   |  |                  |               |  |        |                        |                  |         |   |   |                                              |   |   |
|                  | niespolaryzowane                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                       | spolaryzowane          |   |  |                  |               |  |        |                        |                  |         |   |   |                                              |   |   |
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ogółem                                                                | w tym<br>koordynacyjne |   |  |                  |               |  |        |                        |                  |         |   |   |                                              |   |   |
| Liczba<br>wiązań | 0 lub –                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5                                                                     | 1                      |   |  |                  |               |  |        |                        |                  |         |   |   |                                              |   |   |
| 4.               | <p>- Za zastosowanie prawidłowej metody łączącej dane z szukanyymi.</p> <p>- Za obliczenia i podanie prawidłowego wyniku z jednostką:<br/><math>m \text{ CO}_2 \approx 10,6 \text{ g}</math> lub 11 g<br/>Przykładowe rozwiązanie:<br/>I sposób<br/><math>pV = \frac{m}{M} RT</math></p>                                                                                                                                                               |                                                                       | 1<br><br>1             | 2 |  |                  |               |  |        |                        |                  |         |   |   |                                              |   |   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |        |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------|---|
|    | $m = \frac{1500 \text{ hPa} \cdot 4 \text{ dm}^3 \cdot 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 300 \text{ K}} = 10,58 \text{ g} \approx 10,6 \text{ g}$ <p>II sposób</p> $\frac{p_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{p \cdot V}{T}$ $V_0 = \frac{273 \text{ K} \cdot 1500 \text{ hPa} \cdot 4 \text{ dm}^3}{300 \text{ K} \cdot 1013 \text{ hPa}} = 5,39 \text{ dm}^3$ $n \text{ CO}_2 = \frac{5,39 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,24 \text{ mola}$ $m \text{ CO}_2 = 0,24 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 10,56 \text{ g} \approx 10,6 \text{ g}$ |                                                   |        |   |
| 5. | - Za podanie prawidłowych nazw pierwiastków:<br>A – glin<br>B – krzem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                   | 1<br>1 | 2 |
| 6. | - Za napisanie równań reakcji:<br>a) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$<br>b) $2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow (\text{CuOH})_2\text{CO}_3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   | 1<br>1 | 2 |
| 7. | - Za napisanie równań reakcji:<br>I. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{(T)} \text{CaCO}_3\downarrow + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$<br>II. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   | 1<br>1 | 2 |
| 8. | - Za podanie numerów probówek, w których zaszły reakcje chemiczne: I, II i IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                   | 1      | 2 |
|    | - Za poprawne określenie charakteru chemicznego tlenków:<br>SiO <sub>2</sub> – kwasowy<br>ZnO – amfoteryczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Dopuszcza się odpowiedź: SiO <sub>2</sub> -kwaśny | 1      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                   |                                                                           |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---|
| 9.  | <p>- Za podanie prawidłowego wzoru lub prawidłowej nazwy odczynnika: <math>\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}</math> lub <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> lub kwas siarkowy(VI) lub wodny roztwór kwasu siarkowego(VI)</p> <p>- Za poprawny opis obserwacji w dwóch probówkach: probówka z roztworem <math>\text{K}_2\text{S}</math>: Wydzielił się gaz lub pojawił się charakterystyczny zapach (zgniłych jaj). probówka z roztworem <math>\text{K}_2\text{SO}_4</math>: Nie obserwujemy zmian.</p>                                                                                                                                  |                                                                   | 1                                                                         |   |
| 10. | <p>- Za napisanie równania reakcji:<br/><math>\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                   | 1                                                                         | 1 |
| 11. | <p>- Za podanie informacji dotyczącej magnezu: Kawałki magnezu powinny mieć taki sam stopień rozdrobnienia lub powierzchnię kontaktu (i taką samą masę).</p> <p>dotyczącej kwasów: Stężenia molowe obu kwasów powinny być takie same.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Uznaje się odpowiedź: Stężenia obu kwasów powinny być takie same. | 1<br>1                                                                    | 2 |
| 12. | <p>a) - Za wybór wszystkich obserwacji prawdziwych: 1, 3, 6</p> <p>b) - Za wybór wszystkich obserwacji, które umożliwią sformułowanie wniosku: 3, 6.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                   | 1<br>1                                                                    | 2 |
| 13. | - Za poprawne sformułowanie wniosku: (Wzrost temperatury powoduje) zmniejszenie (ilości powstającego $\text{N}_2\text{O}_4$ )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                   | 1                                                                         | 1 |
| 14. | <p>- a) Za poprawne uzupełnienie opisu doświadczenia:<br/>1. Naciskając tłok naczynia <b>sprężamy</b> gaz. Objętość gazu <b>zmniejsza się</b>, a zawartość naczynia <b>odbarwia się</b>.<br/>2. Zmieniając położenie tłoka <b>rozprężamy</b> gaz – ciśnienie w naczyniu zmniejsza się. Objętość gazu <b>zwiększa się</b>, a zawartość naczynia <b>przyjmuje brunatne zabarwienie</b>.</p> <p>- b) Za poprawne sformułowanie wniosku: Zwiększenie ciśnienia powoduje tworzenie większych ilości <math>\text{N}_2\text{O}_4</math> lub zmniejszenie ciśnienia powoduje tworzenie mniejszych ilości <math>\text{N}_2\text{O}_4</math>.</p> |                                                                   | <p>Za poprawne uzupełnienie każdego zdania (1. i 2.)<br/>2x1</p> <p>1</p> | 3 |

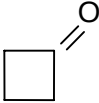
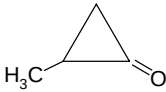
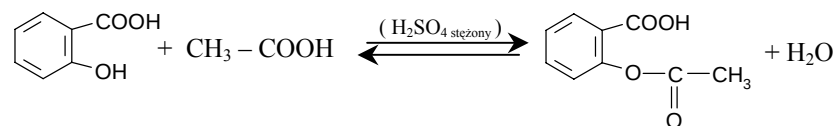
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                      |            |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| 15. | <p>- Za zastosowanie prawidłowej metody uwzględniającej obliczenie mas substancji i mas roztworów.</p> <p>- Za obliczenia i podanie prawidłowego wyniku z jednostką:<br/> <math>c_p = 20,27\%</math> lub <math>20\%</math></p> <p>Przykładowe rozwiązanie:<br/> <math>m_r</math> o stężeniu <math>3\% = m_{rI} = 20 \text{ cm}^3 \cdot 1,02 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 20,40 \text{ g}</math><br/> <math>m_r</math> o stężeniu <math>24\% = m_{rII} = 80 \text{ cm}^3 \cdot 1,18 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 94,40 \text{ g}</math><br/> <math>m_{sI} = \frac{3\% \cdot 20,40 \text{ g}}{100\%} = 0,612 \text{ g}</math><br/> <math>m_{sII} = \frac{24\% \cdot 94,40 \text{ g}}{100\%} = 22,656 \text{ g}</math><br/> <math>c_p = \frac{0,612 \text{ g} + 22,656 \text{ g}}{20,40 \text{ g} + 94,40 \text{ g}} \cdot 100\% = 20,27\%</math></p>                                                                    |                                                                                                      | 1<br><br>1 | 2 |
| 16. | <p>- Za obliczenie masy chlorków w badanej wodzie (i porównanie jej z normą) lub przeliczenie normy na objętość próbki wody.</p> <p>- Za dokonanie oceny wody: Nadaje się do celów spożywczych.</p> <p>Przykładowe rozwiązania:<br/> I sposób (obliczenie masy chlorków w <math>1 \text{ dm}^3</math> badanej wody)<br/> <math>150 \text{ cm}^3</math> wody – <math>25 \text{ mg}</math> chlorków<br/> <math>1000 \text{ cm}^3</math> wody – <math>X</math><br/> <math>X = \frac{1000 \text{ cm}^3 \cdot 25 \text{ mg}}{150 \text{ cm}^3} = 166,67 \text{ mg}</math> chlorków<br/> (Porównanie z normą <math>166,67 \text{ mg} &lt; 250 \text{ mg}</math>) i wniosek</p> <p>II sposób (obliczenie masy chlorków w <math>150 \text{ cm}^3</math> badanej wody na podstawie normy)<br/> <math>1000 \text{ cm}^3</math> wody – <math>250 \text{ mg}</math> chlorków<br/> <math>150 \text{ cm}^3</math> wody – <math>X</math></p> | Jeżeli zdający popełni błąd rachunkowy i sformułuje wniosek wynikający z obliczeń otrzymuje 1 punkt. | 1<br><br>1 | 2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
|     | $X = \frac{150 \text{ cm}^3 \cdot 250 \text{ mg}}{1000 \text{ cm}^3} = 37,5 \text{ mg chlorków}$ (Porównanie 37,5 mg > 25 mg) i wniosek                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |   |
| 17. | - Za uszeregowanie płynów ustrojowych: 1, 4, 3, 2                                                                                                                                                                                             | Podanie w odpowiedniej kolejności nazw płynów ustrojowych lub wartości pH (zamiast numerów) nie powoduje utraty punktu.                                                                                                                                                                                           | 1      | 1 |
| 18. | - Za napisanie równania reakcji:<br>$\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$                                                                                                                | Należy uznać równania:<br>$\text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + 2\text{OH}^-$ lub<br>$\text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{OH}^-$                                                                              | 1      | 1 |
| 19. | - Za napisanie równania reakcji:<br>$\text{CuO} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1      | 1 |
| 20. | - Za podanie wzorów jonów w przesączu:<br>$\text{Cu}^{2+}, \text{H}^+ \text{ lub } \text{H}_3\text{O}^+, \text{Cl}^-, (\text{OH}^-)$                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1      | 1 |
| 21. | - Za wybór nawozu: siarczan(VI) amonu lub $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$<br>- Za napisanie równania reakcji:<br>$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$                                      | Uznaje się zapis równania:<br>$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$ lub $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$ lub $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ | 1<br>1 | 2 |
| 22. | - Za napisanie sumarycznego równania reakcji:<br>$\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$ lub $2\text{NH}_4^+ + 4\text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O}$ | Dopuszcza się nieskrócony jonowy zapis równania:<br>$2\text{NH}_4^+ + 4\text{O}_2 + 2\text{NO}_2^- \rightarrow 2\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$                                                                                                                               | 1      | 1 |

| 23.            | <p>a) - Za bilans elektronowy:</p> $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \quad / (\times 3)$ <p>- Za zapis równania reakcji ze współczynnikami stechiometrycznymi:</p> $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{Zn} + 14\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{Zn}^{2+} + 7\text{H}_2\text{O}$ <p>b) – Za uzupełnienie zdania:</p> <p>Rolę utleniacza w reakcji, której schemat przedstawiono w <i>Informacji</i>, pełni (<u><math>\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}</math></u>, <math>\text{Zn}</math>, <math>\text{H}^+</math>). Rolę reduktora pełni w tej reakcji (<math>\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}</math>, <u><math>\text{Zn}</math></u>, <math>\text{H}^+</math>).</p> | <p>Dopuszczalny jest każdy poprawny schematyczny zapis, ilustrujący utlenianie i redukcję, np.</p> $\text{Cr}^{\text{VI}} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}} \quad / (\times 2)$ $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{\text{II}} + 2\text{e}^- \quad / (\times 3)$ <p>Liczba elektronów może być podana po lewej stronie równania (ze znakiem „minus”).</p> | 1                    | 3                     |   |                 |                          |    |                          |                      |     |                |                                            |  |                                                                                                                                                               |   |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|---|-----------------|--------------------------|----|--------------------------|----------------------|-----|----------------|--------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                    |                       |   |                 |                          |    |                          |                      |     |                |                                            |  |                                                                                                                                                               |   |
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                    |                       |   |                 |                          |    |                          |                      |     |                |                                            |  |                                                                                                                                                               |   |
| 24.            | <p>- Za prawidłowe wypełnienie tabeli:</p> <table><tr><th>Numer probówki</th><th>Wzór związku manganu</th><th>Nazwa związku manganu</th></tr><tr><td>I</td><td><math>\text{MnSO}_4</math></td><td>siarczan(VI) manganu(II)</td></tr><tr><td>II</td><td><math>\text{K}_2\text{MnO}_4</math></td><td>manganian(VI) potasu</td></tr><tr><td>III</td><td><math>\text{MnO}_2</math></td><td>tlenek manganu(IV)<br/>lub ditlenek manganu</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Numer probówki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wzór związku manganu | Nazwa związku manganu | I | $\text{MnSO}_4$ | siarczan(VI) manganu(II) | II | $\text{K}_2\text{MnO}_4$ | manganian(VI) potasu | III | $\text{MnO}_2$ | tlenek manganu(IV)<br>lub ditlenek manganu |  | za 6 prawidłowych uzupełnień – 3 pkt,<br>za 5 lub 4 prawidłowe uzupełn. – 2 pkt,<br>za 3 lub 2 prawidłowe uzupełn. – 1 pkt,<br>za 1 lub brak uzupełn. – 0 pkt | 3 |
| Numer probówki | Wzór związku manganu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nazwa związku manganu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |                       |   |                 |                          |    |                          |                      |     |                |                                            |  |                                                                                                                                                               |   |
| I              | $\text{MnSO}_4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | siarczan(VI) manganu(II)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                       |   |                 |                          |    |                          |                      |     |                |                                            |  |                                                                                                                                                               |   |
| II             | $\text{K}_2\text{MnO}_4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | manganian(VI) potasu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                       |   |                 |                          |    |                          |                      |     |                |                                            |  |                                                                                                                                                               |   |
| III            | $\text{MnO}_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | tlenek manganu(IV)<br>lub ditlenek manganu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                       |   |                 |                          |    |                          |                      |     |                |                                            |  |                                                                                                                                                               |   |
| 25.            | <p>- Za uzupełnienie zdania:</p> <p>Na podstawie analizy przebiegu opisanego doświadczenia można stwierdzić, że im niższe jest pH roztworu, w którym zachodzi redukcja manganianów(VII), tym (<u>niższy</u> wyższy) stopień utlenienia osiąga mangan w wyniku tej redukcji.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                    | 1                     |   |                 |                          |    |                          |                      |     |                |                                            |  |                                                                                                                                                               |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                          |        |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
| 26. | - Za poprawne określenie, który metal stanowi anodę: Zn lub cynk oraz katodę: Fe lub żelazo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dopuszcza się odpowiedzi:<br>anoda - drut cynkowy<br>katoda – stal lub gwóźdź stalowy.                                                   | 1      | 1 |
| 27. | - Za napisanie równań reakcji:<br>na anodzie: $(2)\text{Zn} \rightarrow (2)\text{Zn}^{2+} + (2x)2\text{e}^-$<br>lub $\text{Zn} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^-$<br>na katodzie: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$                                                                                                                                                                                                                                     | Liczba elektronów może być podana po lewej stronie równania (ze znakiem „minus”).                                                        | 1<br>1 | 2 |
| 28. | - Za napisanie równania reakcji:<br>$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{(\text{H}_2\text{O})} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{NaCl} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$ lub<br>$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{(\text{OH}^-)} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{HCl} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$ |                                                                                                                                          | 1      | 1 |
| 29. | - Za napisanie wzoru <i>trans</i> -alkenu:<br>$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array} \quad \text{lub} \quad \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$                                                                   | Uznaje się każdy poprawny wzór, który przedstawia izomer <i>trans</i> .<br>Jeśli zdający zapisze równanie reakcji musi być ono poprawne. | 1      | 1 |



|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                     |             |             |  |                                                          |   |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------|-------------|-------------|--|----------------------------------------------------------|---|
| 30.                 | <p>- Za napisanie wzoru ketonu:</p> <div><div><math display="block">\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3</math></div><div>lub</div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}</math></div><div>lub</div><div><math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{C}=\text{O} \end{array}</math></div></div> | <p>Uznaje się każdy poprawny wzór ketonu, np.</p> <div><div></div><div></div></div> | 1                  | 1             |                     |             |             |  |                                                          |   |
| 31.                 | <p>- Za wybór odczynników: (wodne roztwory) C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>(OH)<sub>6</sub>, lub sorbitu lub sorbitolu, CuSO<sub>4</sub> lub siarczanu(VI) miedzi(II), NaOH lub wodorotlenku sodu</p> <p>- Za poprawny opis obserwacji: (Po dodaniu NaOH do roztworu CuSO<sub>4</sub> wytrąca się niebieska galaretowata substancja lub niebieska zawiesina. Po dodaniu sorbitu zawiesina znika). Tworzy się roztwór o szafirowym lub lazurowym zabarwieniu.</p>                            | <p>Pominięcie sorbitu wśród odczynników nie powoduje utraty punktu.</p>                                                                                                                                                                                   | 1                  | 2             |                     |             |             |  |                                                          |   |
| 32.                 | <p>- Za podanie symboli aminokwasów:</p> <table><tr><td></td><td>Grupa karboksylowa</td><td>Grupa aminowa</td></tr><tr><td>Symbole aminokwasów</td><td>Ala (i) Ser</td><td>Ser (i) Gly</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                           | Grupa karboksylowa | Grupa aminowa | Symbole aminokwasów | Ala (i) Ser | Ser (i) Gly |  | <p>Za wypełnienie każdej kolumny po 1 pkt</p> <p>2x1</p> | 2 |
|                     | Grupa karboksylowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Grupa aminowa                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                     |             |             |  |                                                          |   |
| Symbole aminokwasów | Ala (i) Ser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ser (i) Gly                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                     |             |             |  |                                                          |   |
| 33.                 | <p>- Za napisanie równania reakcji:</p> <div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Jeżeli zdający strukturalnie rozpisze grupy funkcyjne, to taki zapis uznaje się za poprawny.</p>                                                                                                                                                       | 1                  | 1             |                     |             |             |  |                                                          |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                       |  |        |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|---|
| 34. | - Za podanie nazwy grupy dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów: hydroksykwasy (aromatyczne)                                                                                                                                          |  | 1      | 1 |
| 35. | - Za stwierdzenie: Kwas <i>mezo</i> -winowy nie jest optycznie czynny, bo jego cząsteczka posiada płaszczyznę symetrii lub element symetrii (pomimo dwóch asymetrycznych atomów węgla w cząsteczce) lub cząsteczka nie jest chiralna. |  | 1      | 1 |
| 36. | - Za podanie prawidłowej nazwy lub prawidłowego wzoru substancji X: (stężony) kwas azotowy(V) lub $\text{HNO}_3$<br>- Za poprawny opis obserwacji: Zawartość probówki zabarwia się na kolor różowofioletowy lub różowy lub fioletowy. |  | 1<br>1 | 2 |