

### 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 wielokrotnione), 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 zaokrąglenie 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 neutronów: 138	Brak obliczeń nie powoduje utraty punktów. Jeśli zdający źle obliczy Z, ale na tej podstawie prawidłowo obliczy liczbę neutronów otrzymuje 1 pkt.	1 1	2

2.	<p>a) – Za ustalenie liczb masowych: A pierwszego izotopu = 63 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: <math>m_{(at)} = 63,546 \text{ u}</math></p> <p>Przykładowe rozwiązanie: <math>m_{(at)} = \frac{63 \cdot 72,7 + 65 \cdot 27,3}{100} [\text{u}]</math> <math>m_{(at)} = 63,546 \text{ u}</math></p>	Uznaje się każde rozsądne przybliżenie, np. 63,5 lub 63,6 ale nie 64.	1  1 1	3													
3.	<p>- Za ustalenie poprawnej liczby wiązań.</p> <table border="1"><tr><th rowspan="3">Typ 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 koordynacyjne</th></tr><tr><td>Liczba wiązań</td><td>0 lub –</td><td>5</td><td>1</td></tr></table>	Typ wiązania	Kowalencyjne			niespolaryzowane	spolaryzowane		ogółem	w tym koordynacyjne	Liczba wiązań	0 lub –	5	1	Brak wpisu w rubryce powoduje utratę punktu.	1	1
Typ wiązania	Kowalencyjne																
	niespolaryzowane		spolaryzowane														
		ogółem	w tym koordynacyjne														
Liczba 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: <math>m \text{ CO}_2 \approx 10,6 \text{ g}</math> lub <math>11 \text{ g}</math></p> <p>Przykładowe rozwiązanie: I sposób <math>pV = \frac{m}{M} RT</math></p>		1  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.	<p>- Za podanie prawidłowych nazw pierwiastków: A – glin B – krzem</p>		1 1	2
6.	<p>- Za napisanie równań reakcji: a) <math>\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math> b) <math>2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow (\text{CuOH})_2\text{CO}_3</math></p>		1 1	2
7.	<p>- Za napisanie równań reakcji: I. <math>\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{(T)} \text{CaCO}_3\downarrow + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math> II. <math>\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}</math></p>		1 1	2
8.	- Za podanie numerów probówek, w których zaszły reakcje chemiczne: I, II i IV		1	2
	<p>- Za poprawne określenie charakteru chemicznego tlenków: SiO<sub>2</sub> – kwasowy ZnO – amfoteryczny</p>	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	
			1	2
10.	<p>- Za napisanie równania reakcji:  <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	
			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	
			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:</p> <p>1. Naciskając tłok naczynia <b>sprężamy</b> gaz. Objętość gazu <b>zmniejsza się</b>, a zawartość naczynia <b>odbarwia się</b>.</p> <p>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.)  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: <math>c_p = 20,27\%</math> lub <math>20\%</math></p> <p>Przykładowe rozwiązanie:  <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>  <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>  <math>m_{sI} = \frac{3\% \cdot 20,40 \text{ g}}{100\%} = 0,612 \text{ g}</math>  <math>m_{sII} = \frac{24\% \cdot 94,40 \text{ g}}{100\%} = 22,656 \text{ g}</math>  <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  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:  I sposób (obliczenie masy chlorków w <math>1 \text{ dm}^3</math> badanej wody)  <math>150 \text{ cm}^3</math> wody – <math>25 \text{ mg}</math> chlorków  <math>1000 \text{ cm}^3</math> wody – <math>X</math>  <math>X = \frac{1000 \text{ cm}^3 \cdot 25 \text{ mg}}{150 \text{ cm}^3} = 166,67 \text{ mg}</math> chlorków  (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)  <math>1000 \text{ cm}^3</math> wody – <math>250 \text{ mg}</math> chlorków  <math>150 \text{ cm}^3</math> wody – <math>X</math></p>	<p>Jeżeli zdający popełni błąd rachunkowy i sformułuje wniosek wynikający z obliczeń otrzymuje 1 punkt.</p>	1  1	2

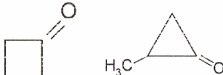
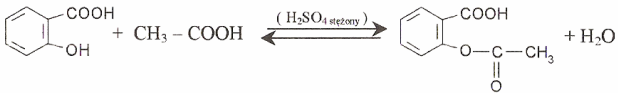
	$X = \frac{150 \text{ cm}^3 \cdot 250 \text{ mg}}{1000 \text{ cm}^3} = 37,5 \text{ mg chlorków}$ <p>(Porównanie 37,5 mg &gt; 25 mg) i wniosek</p>			
17.	- Za uszeregowanie płynów ustrojowych: 1, 4, 3, 2	Podanie w odpowiedniej kolejności nazw płynów ustrojowych lub wartości pH (zamiast numerów) nie powoduje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

23.	<p>a) - Za bilans elektronowy: <math>\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}</math> <math>\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \quad / (\times 3)</math></p> <p>- Za zapis równania reakcji ze współczynnikami stechiometrycznymi: <math>\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}</math></p> <p>b) – Za uzupełnienie zdania: Rolę utleniacza w reakcji, której schemat przedstawiono w <i>Informacji</i>, pełni (<b><u>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup></u></b>, Zn, H<sup>+</sup>). Rolę reduktora pełni w tej reakcji (Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>, <b><u>Zn</u></b>, H<sup>+</sup>).</p>	<p>Dopuszczalny jest każdy poprawny schematyczny zapis, ilustrujący utlenianie i redukcję, np. <math>\text{Cr}^{\text{VI}} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}} \quad / (\times 2)</math> <math>\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{\text{II}} + 2\text{e}^- \quad / (\times 3)</math> Liczba elektronów może być podana po lewej stronie równania (ze znakiem „minus”).</p>	1	3												
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>MnSO<sub>4</sub></td><td>siarczan(VI) manganu(II)</td></tr><tr><td>II</td><td>K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub></td><td>manganian(VI) potasu</td></tr><tr><td>III</td><td>MnO<sub>2</sub></td><td>tlenek manganu(IV) lub ditlenek manganu</td></tr></table>	Numer probówki	Wzór związku manganu	Nazwa związku manganu	I	MnSO <sub>4</sub>	siarczan(VI) manganu(II)	II	K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	manganian(VI) potasu	III	MnO <sub>2</sub>	tlenek manganu(IV) lub ditlenek manganu		za 6 prawidłowych uzupełnień – 3 pkt, za 5 lub 4 prawidłowe uzupeł. – 2 pkt, za 3 lub 2 prawidłowe uzupeł. – 1 pkt, za 1 lub brak uzupeł. – 0 pkt	3
Numer probówki	Wzór związku manganu	Nazwa związku manganu														
I	MnSO <sub>4</sub>	siarczan(VI) manganu(II)														
II	K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	manganian(VI) potasu														
III	MnO <sub>2</sub>	tlenek manganu(IV) lub ditlenek manganu														
25.	<p>- Za uzupełnienie zdania: Na podstawie analizy przebiegu opisanego doświadczenia można stwierdzić, że im niższe jest pH roztworu, w którym zachodzi redukcja manganianów(VII), tym (<b><u>niższy</u></b> 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: anoda - drut cynkowy katoda – stal lub gwóźdź stalowy.	1	1
27.	- Za napisanie równań reakcji: na anodzie: $(2)\text{Zn} \rightarrow (2)\text{Zn}^{2+} + (2x)2\text{e}^-$ lub $\text{Zn} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^-$ 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 1	2
28.	- Za napisanie równania reakcji: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{(\text{H}_2\text{O})} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{NaCl} \\   \\ \text{OH} \end{array}$ lub $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{(\text{OH}^-)} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{HCl} \\   \\ \text{OH} \end{array}$		1	1
29.	- Za napisanie wzoru <i>trans</i> -alkenu: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array} \quad \text{lub} \quad \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	Uznaje się każdy poprawny wzór, który przedstawia izomer <i>trans</i> . Jeśli zdający zapisze równanie reakcji musi być ono poprawne.	1	1



30.	<p>- Za napisanie wzoru ketonu:</p> <div><math display="block">\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3</math></div> <p>lub</p> <div><math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} \\   \quad   \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}</math></div> <p>lub</p> <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>	<p>Uznaje się każdy poprawny wzór ketonu, np.</p> <div></div>	1	1						
31.	<p>- Za wybór odczynników: (wodne roztwory) <math>\text{C}_6\text{H}_8(\text{OH})_6</math>, lub sorbitu lub sorbitolu, <math>\text{CuSO}_4</math> lub siarczanu(VI) miedzi(II), NaOH lub wodorotlenku sodu</p> <p>- Za poprawny opis obserwacji: (Po dodaniu NaOH do roztworu <math>\text{CuSO}_4</math> 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  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 $\text{HNO}_3$ - Za poprawny opis obserwacji: Zawartość probówki zabarwia się na kolor różowofioletowy lub różowy lub fioletowy.		1 1	2