

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII – POZIOM PODSTAWOWY
MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA

Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Odpowiedzi niezgodne z poleceniem (nie na temat) są traktowane jako błędne. Komentarze wykraczające poza zakres polecenia nie podlegają ocenianiu. Rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w schemacie punktowania, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji.

- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (jedną prawidłową, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji chemicznej, a nie jej schemat.
- Niewłaściwy dobór lub brak współczynników w równaniu reakcji powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda, wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką. Błędny zapis jednostki lub jej brak przy ostatecznym wyniku liczbowym wielkości mianowanej powoduje utratę 1 punktu. W obliczeniach wymagane jest poprawne 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.

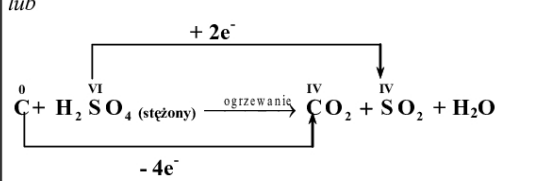
Elementy odpowiedzi umieszczone w nawiasach nie są wymagane.

Numer zadania	Kryteria oceniania Oczekiwana odpowiedź	Uwagi	Punktacja													
			za umiejętność	sumaryczna												
1	Za napisanie symboli pierwiastków A i B i określenie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym (podanie numeru grupy i numeru okresu): <table><tr><td>Pierwiastek</td><td>Symbol pierwiastka</td><td>Numer grupy</td><td>Numer okresu</td></tr><tr><td>A</td><td>F</td><td>17 lub VIIA lub 7A</td><td>2 lub II lub drugi</td></tr><tr><td>B</td><td>Ca</td><td>2 lub 2A lub II lub IIA</td><td>4 lub IV lub czwarty</td></tr></table>	Pierwiastek	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Numer okresu	A	F	17 lub VIIA lub 7A	2 lub II lub drugi	B	Ca	2 lub 2A lub II lub IIA	4 lub IV lub czwarty		1	1
Pierwiastek	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Numer okresu													
A	F	17 lub VIIA lub 7A	2 lub II lub drugi													
B	Ca	2 lub 2A lub II lub IIA	4 lub IV lub czwarty													
2	Za napisanie symbolu pierwiastka i liczby masowej: Symbol pierwiastka X: Pb Liczba masowa A = 209		1	1												
3	Za wypełnienie tabeli: <table><tr><td>Wzór substancji</td><td>Charakter wiązania</td></tr><tr><td>N₂</td><td>kowalencyjne lub atomowe</td></tr><tr><td>MgO</td><td>jonowe</td></tr><tr><td>SO₂</td><td>kowalencyjne spolaryzowane lub atomowe spolaryzowane</td></tr></table>	Wzór substancji	Charakter wiązania	N ₂	kowalencyjne lub atomowe	MgO	jonowe	SO ₂	kowalencyjne spolaryzowane lub atomowe spolaryzowane		1	1				
Wzór substancji	Charakter wiązania															
N ₂	kowalencyjne lub atomowe															
MgO	jonowe															
SO ₂	kowalencyjne spolaryzowane lub atomowe spolaryzowane															
4	Za wskazanie właściwości fluoru i właściwości bromku potasu: Właściwości bromu: 2, 4 Właściwości związku bromu z potasem: 5	Po 1p. za wskazanie właściwości każdej substancji.	2 x 1	2												
5	Za uzupełnienie zdań: 1. W jednym molu Ca znajduje się 6(,02)·10²³ atomów Ca. 2. Jeden mol O₂ zajmuje w warunkach normalnych objętość 22,4 dm³. 3. 200 gramów Ca to 5 lub 4,99 moli Ca.		1	1												

6a	Za napisanie równania reakcji: $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\text{(ogrzewanie)}} \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$		1	2
6b	Za uzupełnienie zdań: Opisana reakcja to reakcja (<u>analizy</u> syntezy wymiany). Reakcja ta jest (egzotermiczna <u>endotermiczna</u>).		1	
7	Za metodę rozwiązania, uwzględniającą stechiometrię reakcji oraz objętość molową gazów Za obliczenia i wynik z jednostką: 179,2 dm³ Przykłady rozwiązań: <u>I sposób</u> $M_{\text{NH}_3} = 17 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad n_{\text{NH}_3} = \frac{68 \text{ g}}{17 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4 \text{ mole}$ $\begin{array}{rcl} 1 + 3 = 4 \text{ mole substratów} & \text{——} & 2 \text{ mole amoniaku} \\ x \text{ moli substratów} & \text{——} & 4 \text{ mole amoniaku} \\ & & x = 8 \text{ moli substratów} \end{array}$ więc $V_{\text{substratów}} = nV_{\text{mol}} = 8 \text{ moli} \cdot 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 179,2 \text{ dm}^3$ <u>II sposób</u> $M_{\text{NH}_3} = 17 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad n_{\text{NH}_3} = \frac{68 \text{ g}}{17 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4 \text{ mole}$ $\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol azotu} & \text{——} & 2 \text{ mole amoniaku} \\ x \text{ moli azotu} & \text{——} & 4 \text{ mole amoniaku} \\ & & x = 2 \text{ mole azotu} \end{array}$ więc $V_{\text{azotu}} = nV_{\text{mol}} = 2 \text{ mole} \cdot 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 44,8 \text{ dm}^3$ $\begin{array}{rcl} 3 \text{ mole wodoru} & \text{——} & 2 \text{ mole amoniaku} \\ x \text{ moli wodoru} & \text{——} & 4 \text{ mole amoniaku} \\ & & x = 6 \text{ moli wodoru} \end{array}$ więc $V_{\text{wodoru}} = nV_{\text{mol}} = 6 \text{ mole} \cdot 22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 134,4 \text{ dm}^3$ więc łączna objętość substratów $V = V_{\text{azotu}} + V_{\text{wodoru}} = 44,8 \text{ dm}^3 + 134,4 \text{ dm}^3 = 179,2 \text{ dm}^3$	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

8a	Za uzupełnienie schematu doświadczenia: <i>Schemat doświadczenia:</i>		1	3								
8b	Za napisanie obserwacji: Probówka I: brak objawów reakcji <i>lub</i> nie zaobserwowano zmian <i>lub</i> nie się nie dzieje <i>lub</i> nie wytrąca się osad Probówka II: wytrącił się (biały, galaretowaty) osad <i>lub</i> zmętnienie		1									
8c	Za napisanie równania reakcji lub zaznaczenie, że reakcja nie zachodzi: Probówka I: (reakcja) nie zachodzi Probówka II: Mg²⁺ + 2OH⁻ → Mg(OH)₂↓		1									
9	Za wybór metod otrzymywania soli: <table><thead><tr><th>Wzór soli</th><th>Numer metody otrzymywania</th></tr></thead><tbody><tr><td>MgSO₄</td><td>2, 3, 4</td></tr><tr><td>MgCl₂</td><td>1, 2, 4</td></tr><tr><td>CuCl₂</td><td>1, 4</td></tr></tbody></table>	Wzór soli	Numer metody otrzymywania	MgSO ₄	2, 3, 4	MgCl ₂	1, 2, 4	CuCl ₂	1, 4		Uzupełnione 3 wiersze – 2 p. 2 wiersze – 1 p. 1 wiersz lub brak popr. uzupełnień – 0 p.	2
Wzór soli	Numer metody otrzymywania											
MgSO ₄	2, 3, 4											
MgCl ₂	1, 2, 4											
CuCl ₂	1, 4											
10	Za napisanie równań reakcji: Równanie reakcji I: 2K + 2H₂O → 2KOH + H₂ Równanie reakcji II: 2KOH + SO₃ → K₂SO₄ + H₂O <i>lub</i> KOH + SO₃ → KHSO₄ Równanie reakcji III: 2K + Br₂ → 2KBr		3 x 1	3								

11	Za napisanie, co można zaobserwować, np.: (Czerwonobrunatny) tlenek żelaza(III) lub osad lub zawartość probówki rozpuszcza się w kwasie solnym. <i>lub Fe_2O_3 znika podczas ogrzewania z kwasem solnym.</i> <i>lub Po ogrzaniu (czerwonobrunatny) Fe_2O_3 rozpuszcza się w kwasie solnym (tworząc przezroczysty lub klarowny roztwór o żółtym lub żółtobrazowym zabarwieniu).</i> <i>Uwaga:</i> Należy uznać za poprawne wszystkie odpowiedzi, w których zdający wskazuje zużywanie się tlenku żelaza(III) w reakcji z kwasem solnym, np. osad roztwarza się. Za błędną należy uznać odpowiedź, w której zdający myli obserwacje z wnioskami i pisze np., że Fe_2O_3 reaguje z kwasem solnym.		1	1								
12	Za napisanie równania reakcji: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \xrightarrow{\text{(ogrzewanie)}} 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$		1	1								
13	Za napisanie stopni utlenienia żelaza: <table><tr><td>Wzory związków żelaza</td><td>FeCO_3</td><td>Fe_2O_3</td><td>$\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Fe_3O_4)</td></tr><tr><td>Stopnie utlenienia żelaza</td><td>II</td><td>III</td><td>II, III</td></tr></table>	Wzory związków żelaza	FeCO_3	Fe_2O_3	$\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Fe_3O_4)	Stopnie utlenienia żelaza	II	III	II, III		1	1
Wzory związków żelaza	FeCO_3	Fe_2O_3	$\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Fe_3O_4)									
Stopnie utlenienia żelaza	II	III	II, III									
14	Za metodę rozwiązania, czyli powiązanie danych z szukaną: Za wynik z jednostką: 70% Przykład rozwiązania: $M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \text{ u}$ $\% \text{Fe} = \frac{m_{\text{Fe}}}{M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 56 \text{ u}}{160 \text{ u}} \cdot 100\% = 70\%$	W obliczeniach mogą być użyte masy w gramach. Jeśli zdający użyje danych liczbowych z tablic chemicznych, należy sprawdzić poprawność obliczeń i jeśli są właściwe przyznać punkty.	1 1	2								

15	Za napisanie równania reakcji: $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$		1	1
16a	Za napisane (dowolnym sposobem) równań połówkowych procesu utleniania i redukcji. $\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \quad \times 2$ $\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + 4\text{H}^+$ lub  lub $\text{S}^{VI} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{IV} \quad \times 2$ $\text{C}^0 - 4\text{e}^- \rightarrow \text{C}^{IV}$ Za dobranie współczynników stechiometrycznych: $(1) \text{C} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{stężony}) \xrightarrow{\text{ogrzewanie}} (1) \text{CO}_2 + 2 \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	Nie jest wymagane, aby zdający uzgodnił liczbę elektronów oddanych i przyjętych w obu równaniach połówkowych.	1	3
16b	Za napisanie wzorów lub symboli utleniacza i reduktora: Utleniacz: H_2SO_4 Reduktor: C		1	

17a	Za przyporządkowanie: <table><tr><td>Nazwa procesu</td><td>Numer równania reakcji</td></tr><tr><td>Otrzymywanie wapna palonego</td><td>4</td></tr><tr><td>Palenie się gazu w palniku acetylenowo-tlenowym</td><td>1</td></tr><tr><td>Oddychanie komórkowe organizmów</td><td>3</td></tr></table>	Nazwa procesu	Numer równania reakcji	Otrzymywanie wapna palonego	4	Palenie się gazu w palniku acetylenowo-tlenowym	1	Oddychanie komórkowe organizmów	3		1	2
Nazwa procesu	Numer równania reakcji											
Otrzymywanie wapna palonego	4											
Palenie się gazu w palniku acetylenowo-tlenowym	1											
Oddychanie komórkowe organizmów	3											
17b	Za ocenę prawdziwości zdań: <table><tr><td>1. Wszystkie trzy procesy, których nazwy wymieniono w powyższej tabeli przebiegają z wydzielaniem energii.</td><td>F</td></tr><tr><td>2. Proces otrzymywania wapna palonego, którego równanie reakcji zapisano powyżej, jest endotermiczny.</td><td>P</td></tr><tr><td>3. Dzięki oddychaniu komórkowemu organizmy wytwarzają energię niezbędną do przebiegu procesów życiowych.</td><td>P</td></tr></table>	1. Wszystkie trzy procesy, których nazwy wymieniono w powyższej tabeli przebiegają z wydzielaniem energii.	F	2. Proces otrzymywania wapna palonego, którego równanie reakcji zapisano powyżej, jest endotermiczny.	P	3. Dzięki oddychaniu komórkowemu organizmy wytwarzają energię niezbędną do przebiegu procesów życiowych.	P		1			
1. Wszystkie trzy procesy, których nazwy wymieniono w powyższej tabeli przebiegają z wydzielaniem energii.	F											
2. Proces otrzymywania wapna palonego, którego równanie reakcji zapisano powyżej, jest endotermiczny.	P											
3. Dzięki oddychaniu komórkowemu organizmy wytwarzają energię niezbędną do przebiegu procesów życiowych.	P											
18	Za napisanie wzorów anionów: Anion wodorowęglanowy: HCO_3^- Anion węglanowy: CO_3^{2-}		1	1								
19	Za sformułowanie wniosku, np.: (Rozpuszczalność tlenku węgla(IV)) maleje ze wzrostem temperatury.		1	1								
20	Za podanie wzorów: Wzór substancji, której rozpuszczalność w temperaturze 20°C jest największa: KI Wzór substancji, której rozpuszczalność w temperaturze 20°C jest najmniejsza: KNO₃		1	1								
21	Za odczytanie z wykresu przybliżonej wartości temperatury: Temperatura około 88 °C .	Poprawne są wszystkie odpowiedzi z przedziału 85-90°C	1	1								

22	Za odpowiedź: Nie i uzasadnienie, np.: W temperaturze 40 °C rozpuści się w 50 g wody co najwyżej 80 g KI. <i>lub Jest za mało wody.</i> <i>lub Bo jest za niska temperatura.</i> <i>lub Zostanie przekroczona granica rozpuszczalności.</i> <i>lub Rozpuszczalność jest za niska.</i> <i>lub Bo rozpuszczalność w 40 °C wynosi 160 g/100 g wody.</i> <i>lub wykonanie obliczeń, np.:</i> $\begin{array}{rcl} 160 \text{ g KI} & \text{---} & 100 \text{ g H}_2\text{O} \\ x \text{ g KI} & \text{---} & 50 \text{ g H}_2\text{O} \\ \hline x = 80 \text{ g, więc } x < 100 \text{ g} \end{array}$		1	1									
23	Za odpowiedź, np.: Aktywność dezynfekcyjna tlenku chloru(IV) (w tym zakresie pH) nie zależy od wartości pH <i>lub jest stała (a aktywność dezynfekcyjna chloru maleje ze wzrostem pH lub zależy od pH).</i> <i>lub Aktywność dezynfekcyjna tlenku chloru(IV) jest większa od aktywności dezynfekcyjnej chloru w zakresie pH od ok. 6 do 10.</i>		1	1									
24a	Za uzupełnienie tabeli: <table><tr><td></td><td>Wzór półstrukturalny (grupowy)</td><td>Nazwa systematyczna</td></tr><tr><td>1</td><td>$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$</td><td>(n-)pentan</td></tr><tr><td>2</td><td>$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH--CH}_2\text{--CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</td><td>2-metylobutan</td></tr></table>		Wzór półstrukturalny (grupowy)	Nazwa systematyczna	1	$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$	(n-)pentan	2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH--CH}_2\text{--CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-metylobutan		1	2
	Wzór półstrukturalny (grupowy)	Nazwa systematyczna											
1	$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$	(n-)pentan											
2	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH--CH}_2\text{--CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-metylobutan											

24b	Za napisanie wzoru trzeciego izomeru: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		1	
25	Za uzupełnienie równań reakcji: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$ $\text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{światło}} \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$  $+ \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{FeBr}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$		Za uzupełnienie 3 równań – 2 p. Za uzupełnienie 2 równań – 1 p. Za uzupełnienie 1-0 równań – 0 p.	2
26	Za metodę rozwiązania, czyli powiązanie danych z szukaną: Za wynik z jednostką: $0,25 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ Przykłady rozwiązań: <u>I sposób</u> $c_m = \frac{n}{V} \text{ i } n = \frac{m}{M} \text{ więc } c_m = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{3 \text{ g}}{60 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,2 \text{ dm}^3} = \frac{1}{4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \text{ lub } 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ <u>II sposób</u> $n = \frac{m}{M} = \frac{3 \text{ g}}{60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,05 \text{ mola}$ $\begin{array}{l} 0,05 \text{ mola} \xrightarrow{\quad} 0,2 \text{ dm}^3 \\ x \text{ moli} \xrightarrow{\quad} 1 \text{ dm}^3 \end{array}$	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

	$x = 0,25$ mola, więc $c_m = 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$			
27	Za podanie nazw grup funkcyjnych: Nazwa grupy funkcyjnej w cząsteczce mentolu: hydroksylowa lub alkoholowa lub wodorotlenowa Nazwa grupy funkcyjnej w cząsteczce mentonu: ketonowa lub karbonylowa		1	1
28a	Za ocenę prawdziwości zdań: 1. Mentol i menton są izomerami.F 2. Mentol i menton są pochodnymi tego samego węglowodoru.P 3. Mentol i menton mają strukturę aromatyczną.F		1	2
28b	Za ocenę prawdziwości zdań: 1. Mentol <u>nie</u> reaguje z sodem metalicznym.F 2. Menton jest produktem łagodnego utleniania mentolu.P 3. Mentol i menton, przy odpowiednio dużym dopływie tlenu, spalają się, tworząc CO₂ i H₂O.P		1	
29	Za uzupełnienie zdań: Do organicznych związków aromatycznych należy metrylobenzen . Związek chemiczny, który z zawiesiną wodorotlenku miedzi(II) tworzy roztwór o szafirowym zabarwieniu, to propano-1,2,3-triol . Substancja, która łatwo utlenia się do kwasu propanowego, to propanal . Uniwersalny papierek wskaźnikowy w roztworze metryloaminy zabarwia się na kolor niebiesko-zielony.		Za uzupełnienie 4 zdań – 2 p. Za uzupełnienie 3-2 zdań – 1 p. Za uzupełnienie 1-0 zdań – 0 p.	2
30	Za wybór odpowiedzi: B		1	1

31	Za uzupełnienie równań reakcji: $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{katalizator}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{katalizator}} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O-CH}_3}{\text{C}}} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OCH}_2\text{CH}_3}{\text{C}}} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ONa}}{\text{C}}} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	Wzory $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ i $\text{CH}_3\text{COO}^-\text{Na}^+$ należy uznać za poprawne.	3 x 1	3
Razem:				50