

**MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA  
ARKUSZA EGZAMINACYJNEGO II**

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

- Gdy do jednego polecenia zdający poda dwie odpowiedzi (z których jedna jest prawidłowa, druga nieprawidłowa), 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. Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz schemat ciągu przemian...*, to zdający powinien napisać schemat ciągu przemian, a nie równania reakcji.
- Dobór współczynników w równaniach reakcji chemicznych może różnić się od przedstawionego w modelu odpowiedzi (np. mogą być zwielokrotnione), ale bilans musi być prawidłowy. Niewłaściwy dobór lub brak współczynników w równaniu reakcji powoduje utratę 1 punktu za zapis tego równania.
- Rozwiązania zadań rachunkowych, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w modelu, oceniane są zgodnie z zasadami punktacji (np.: metoda – 1 pkt, wykonanie obliczeń – 1 pkt, wynik z jednostką – 1 pkt).
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych 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.

Nr zad.	Model odpowiedzi (w nawiasach podano elementy poprawne, ale niewymagane, kursywą zaznaczono odpowiedzi alternatywne)	Punktacja	
		za czynność	sumaryczna
25.	- za obliczenie ilości jonów azotanowych(V) w badanej wodzie (i porównanie jej z normą) <i>lub przeliczenie normy na objętość próbki badanej wody</i>	1	2
	- za wniosek: nie (woda nie nadaje się do picia)	1	
przykłady rozwiązań: - obliczenie masy jonów azotanowych(V) w 1 dm <sup>3</sup> badanej wody 30 cm <sup>3</sup> wody — 0,004 g NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 1000 cm <sup>3</sup> wody — x $x = \frac{1000 \text{ cm}^3 \cdot 0,004 \text{ g}}{30 \text{ cm}^3} = 0,133 \text{ g} = 133 \text{ mg NO}_3^-$ - porównanie z normą (133 mg > 44 mg) i wniosek			

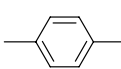
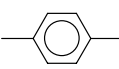
	<p>- obliczenie dopuszczalnej masy jonów azotanowych(V) w 30 cm<sup>3</sup> badanej wody na podstawie normy:  1000 cm<sup>3</sup> wody – 0,044 g NO<sub>3</sub><sup>-</sup>  30 cm<sup>3</sup> wody – x</p> $x = \frac{30 \text{ cm}^3 \cdot 0,044 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} = 0,00132 \text{ g} = 1,32 \text{ mg}$ <p>- porównanie (1,32 mg &lt; 4 mg) i wniosek</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> $c_{\text{NO}_3^-} = \frac{0,004 \text{ g} \cdot 10^3 \text{ mg/g}}{30 \text{ cm}^3 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3/\text{cm}^3} = 133 \text{ mg/dm}^3$ <p>- porównanie (133 mg/dm<sup>3</sup> &gt; 44 mg/dm<sup>3</sup>) i wniosek</p>		
26.	<p>- za napisanie równania reakcji:  NO + NO<sub>2</sub> + 2 NH<sub>3</sub> → 2 N<sub>2</sub> + 3 H<sub>2</sub>O</p> <p>- za przedstawienie bilansu elektronowego, np.:</p> $\overset{\text{II}}{2\text{N}} + 4\text{e}^- \rightarrow \overset{0}{\text{N}_2}$ $2\overset{\text{IV}}{\text{N}} + 8\text{e}^- \rightarrow \overset{0}{\text{N}_2} \quad ( 12\text{e}^-  \times 1)$ $2\overset{-\text{III}}{\text{N}} \rightarrow \overset{0}{\text{N}_2} + 6\text{e}^- \quad ( 6\text{e}^-  \times 2)$ <p>lub</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}</math> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <math display="block">\text{NO} + \text{NO}_2 + 6\text{e}^- + 6\text{H}^+ \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}</math> <math display="block">2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^-</math> </div> </div> <p>lub</p> <p>- za wskazanie:  utleniacz: NO i NO<sub>2</sub>,  reduktor: NH<sub>3</sub></p>	1  1       1 1	4
27	<p>- za metodę obliczenia, np.: wykorzystanie wzorów na przeliczenie stężeń lub zastosowanie proporcji</p> <p>- za wykonanie obliczeń</p> <p>- za wynik z jednostką</p> <p>przykłady rozwiązań:</p> <p>- obliczenie liczby moli KOH w 100 g 15% roztworu</p> $n = \frac{m_s}{M} = \frac{15 \text{ g}}{56 \text{ g/mol}} = 0,27 \text{ mola}$ <p>- obliczenie objętości 100 g 15% roztworu</p> $V = \frac{m_r}{d} = \frac{100 \text{ g}}{1,14 \text{ g/cm}^3} = 87,8 \text{ cm}^3 = 0,0878 \text{ dm}^3$ <p>- obliczenie stężenia molowego</p> $c_m = \frac{n}{V} = \frac{0,27 \text{ mol}}{0,0878 \text{ dm}^3} = 3,08 \text{ mol/dm}^3$	1  1 1	3

	<p>- wykorzystanie wzoru na przeliczenie stężeń:</p> $c_m = \frac{c_p \cdot d}{M \cdot 100\%} = \frac{15\% \cdot 1140 \text{ g/dm}^3}{56 \text{ g/mol} \cdot 100\%} = 3,05 \text{ mol/dm}^3$ <hr/> <p>- wykorzystanie wzoru na przeliczenie stężeń:</p> $c_m = \frac{15\% \cdot 1140 \text{ g/dm}^3}{56 \text{ g/mol} \cdot 100\%} = 3,05 \text{ mol/dm}^3$ <hr/> <p>- obliczenie liczby moli KOH w 15% roztworze</p> <p>1 mol KOH – 56 g  x moli KOH – 15g                    x = 0,268 mola</p> <p>- obliczenie objętości 100 g roztworu</p> <p>1 cm<sup>3</sup> – 1,14 g  x cm<sup>3</sup> – 100 g                    x = 87,7 cm<sup>3</sup></p> <p>- obliczenie stężenia molowego</p> <p>87,7 cm<sup>3</sup> - 0,268 mola  1000 cm<sup>3</sup> - x                    x = 3,06 mola</p> <p><math>c_m = 3,06 \text{ mola/dm}^3</math></p>		
28.	<p>- za określenie wartości pH i pOH roztworu:</p> <p>pH = 11  pOH = 3</p>	2 x 1	2
29.	<p>- za napisanie równania reakcji:</p> $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$ <p>- za dowolny sposób obliczenia liczby moli chlorowodoru</p> <p>- za wynik z jednostką</p> <p>- za wskazanie: H<sub>2</sub> <i>lub</i> (nadmiar) wodoru</p> <p>przykłady rozwiązań:</p> <p>- obliczenie liczby moli chloru i liczby moli wodoru, ich porównanie i wyciągnięcie wniosku</p> $n_{\text{Cl}_2} = \frac{V}{V_M} = \frac{15 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3 / \text{mol}} = 0,67 \text{ mol Cl}_2$ $n_{\text{H}_2} = \frac{m}{M} = \frac{3 \text{ g}}{2 \text{ g/mol}} = 1,5 \text{ mol H}_2$ <p>- obliczenie liczby moli cząsteczek chlorowodoru</p> <p>1 mol Cl<sub>2</sub> — 2 mole HCl  0,67 mol Cl<sub>2</sub> — x</p> $x = \frac{0,67 \text{ mol Cl}_2 \cdot 2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 1,34 \text{ mol HCl}$	1 1 1 1	4

	<p>- obliczenie liczby moli chloru i liczby moli wodoru, porównanie i wyciągnięcie wniosku:</p> $n_{\text{H}_2} = \frac{3\text{g}}{2\text{g/mol}} = 1,5\text{mola}$ $n_{\text{Cl}_2} = \frac{15\text{dm}^3}{22,4\text{dm}^3/\text{mol}} = 0,67\text{mola}$ $n_{\text{H}_2} > n_{\text{Cl}_2}$ $n_{\text{HCl}} = 2 n_{\text{Cl}_2} = 1,34\text{ mola}$ <hr/> <p>- obliczenie objętości wodoru, porównanie i wyciągnięcie wniosku:</p> $2\text{g H}_2 - 22,4\text{ dm}^3$ $3\text{g H}_2 - x \quad x = 33,6\text{ dm}^3\text{ H}_2$ $V_{\text{H}_2} > V_{\text{Cl}_2}$ $V_{\text{HCl}} = 2 \cdot V_{\text{Cl}_2} \quad V_{\text{HCl}} = 30\text{ dm}^3$ $n_{\text{HCl}} = \frac{30\text{ dm}^3}{22,4\text{ dm}^3/\text{mol}} = 1,34\text{ mol}$		
30.	<p>- za napisanie skróconej konfiguracji elektronowej atomu żelaza:  <math>\text{Fe} [\text{Ar}] 4s^2 3d^6</math> lub <math>\text{Fe} [\text{Ar}] 3d^6 4s^2</math>  lub</p> <p><math>\text{Fe} [\text{Ar}] \begin{array}{ c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow &amp; \uparrow\downarrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow \\ \hline \end{array}</math>  <math>\text{Fe} [\text{Ar}] \begin{array}{ c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow \\ \hline \end{array} \uparrow\downarrow</math></p>	1	3
	<p>- za napisanie konfiguracji jonów:  <math>\text{Fe}^{2+} [\text{Ar}] 3d^6</math>  <math>\text{Fe}^{3+} [\text{Ar}] 3d^5</math>  lub</p> <p><math>\text{Fe}^{2+} [\text{Ar}] \begin{array}{ c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow \\ \hline \end{array}</math>  <math>\text{Fe}^{3+} [\text{Ar}] \begin{array}{ c c c c c } \hline \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow &amp; \uparrow \\ \hline \end{array}</math></p>	1	
	<p>- za wskazanie i uzasadnienie  wskazanie: trwalszy jest jon <math>\text{Fe}^{3+}</math>  uzasadnienie, np.: (niższa energia) wypełnienie podpowłoki <i>d</i> do połowy lub po jednym niesparowanym elektronie w/na każdym orbitalu podpowłoki <i>3d</i></p>	1	
31.	<p>- za podanie schematów ogniw:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>(-) \text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Fe}^{2+}   \text{Fe} (+)</math>  lub <math>(-) \text{Zn}   \text{Zn}^{2+}    \text{Fe}^{3+}   \text{Fe} (+)</math></li> <li><math>(-) \text{Fe}   \text{Fe}^{2+}    \text{Ni}^{2+}   \text{Ni} (+)</math>  lub <math>(-) \text{Ni}   \text{Ni}^{2+}    \text{Fe}^{3+}   \text{Fe} (+)</math></li> </ol> <p>- za obliczenie SEM jednego ogniwa:  SEM (1) = 0,32 V lub w przypadku <math>\text{Fe}^{3+}</math> 0,72 V  SEM (2) = 0,18 V lub w przypadku <math>\text{Fe}^{3+}</math> 0,22 V</p>	2 x 1	3
		1	

32.	- za wskazanie: powłoka cynkowa - za uzasadnienie, np.: cynk ma niższy potencjał <i>lub cynk jest bardziej aktywny</i>	1 1	2																
33.	- za określenie wpływu czynnika na ilość tlenku siarki(VI): a) zmniejszenie (ilości SO <sub>3</sub> ) b) zmniejszenie (ilości SO <sub>3</sub> ) c) zwiększenie (ilości SO <sub>3</sub> ) d) nie wpływa (na ilość SO <sub>3</sub> )	4 x 1	4																
34.	- za podanie wyrażenia na steżeniową stałą równowagi: $K_c = \frac{[AB_3]^2}{[A_2] \cdot [B_2]^3}$	1	1																
35.	- za obliczenie steżeń równowagowych: [A <sub>2</sub> ] = 0,6 mol/dm <sup>3</sup> [B <sub>2</sub> ] = 0,1 mol/dm <sup>3</sup>	1 1	3																
	- za obliczenie steżeniowej stałej równowagi: $K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2] \cdot [B_2]} = \frac{(0,8)^2}{0,6 \cdot 0,1} = 10,7$ do obliczenia steżeń równowagowych można wykorzystać tabelę:	1																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>liczba moli</th> <th>początkowa</th> <th>zmiana</th> <th>stan równowagi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A<sub>2</sub></td> <td>1</td> <td>-0,4</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>B<sub>2</sub></td> <td>0,5</td> <td>-0,4</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>0</td> <td>0,8</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table>	liczba moli	początkowa	zmiana	stan równowagi	A <sub>2</sub>	1	-0,4	0,6	B <sub>2</sub>	0,5	-0,4	0,1	AB	0	0,8	0,8		
liczba moli	początkowa	zmiana	stan równowagi																
A <sub>2</sub>	1	-0,4	0,6																
B <sub>2</sub>	0,5	-0,4	0,1																
AB	0	0,8	0,8																
36.	- za określenie: zakwaszenie <i>lub odczyn stanie się bardziej kwasowy lub odczyn stanie się bardziej kwaśny</i> - za nazwę: hydroliza (kationowa, kwasowa) Uwaga: Jako niewystarczające należy traktować odpowiedzi: pH<7, odczyn kwasowy lub odczyn kwaśny.	1 1	2																
37.	- za napisanie równania reakcji: NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + H <sub>2</sub> O ⇌ NH <sub>3</sub> + H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> <i>lub</i> NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + 2 H <sub>2</sub> O ⇌ NH <sub>3</sub> · H <sub>2</sub> O + H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> <i>lub</i> NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + H <sub>2</sub> O ⇌ NH <sub>3</sub> · H <sub>2</sub> O + H <sup>+</sup> <i>lub</i> NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ⇌ NH <sub>3</sub> + H <sup>+</sup>	1	1																
38.	- za uzupełnienie równania i sformułowanie obserwacji: a) MnSO <sub>4</sub> obserwacje, np.: odbarwienie roztworu <i>lub zanik fioletowego zabarwienia lub zmiana zabarwienia na różowe</i> b) K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> obserwacje, np. zmiana zabarwienia roztworu (z fioletowego) na zielone c) MnO <sub>2</sub> obserwacje, np.: wytrącanie brunatnego osadu <i>lub zanik fioletowego zabarwienia i powstawanie brunatnego osadu</i>	3x1	3																

39.	<p>- za wnioski, np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– (wytrącił się osad) <math>Mn(OH)_2</math> <i>lub</i> <i>wodorotlenek manganu(II)</i>,</li> <li>– <math>Mn(OH)_2</math> (łatwo) utlenia się <i>lub</i> <i>jest nietrwały</i></li> </ul> <p><i>lub obydwa wnioski w jednym zdaniu, np. <math>Mn(OH)_2</math> jest nietrwały (utlenia się)</i></p> <p>- za napisanie równań reakcji:</p> $MnCl_2 + 2 NaOH \rightarrow Mn(OH)_2 + 2 NaCl$ $2 Mn(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2 MnO_2 + 2 H_2O$ <p><i>lub</i> <math>2 Mn(OH)_2 + O_2 + 2 H_2O \rightarrow 2 Mn(OH)_4</math></p> <p><i>lub</i> <math>2 Mn(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2 MnO(OH)_2</math></p>	1 1 1 1	4
40.	<p>- za napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych):</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <sup>1</sup>  <math>CH_3CH_2\underset{\substack{  \\ Cl}}{C}HCH_3</math> </div> <div style="text-align: center;"> <sup>2</sup>  <math>CH_3-\overset{\substack{OH \\  }}{C}-CH_2CH_3</math>  <math>\quad  </math>  <math>\quad CH_3</math> </div> <div style="text-align: center;"> <sup>3</sup>  <math>CH_3CH_2CH_2OH</math> </div> </div>	3 x 1	3
41.	<p>- za napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych):</p> <p>A. <math>CH_2=CHCH_2CH_3</math></p> <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} H \\ \diagdown \\ C=C-\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ / \quad \diagup \\ H \quad \quad H \end{array}$ <p>B. <math>CH_3CH=CHCH_2CH_3</math></p> <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} CH_3 \\ \diagdown \\ C=C-\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ / \quad \diagup \\ H \quad \quad H \end{array}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} H \\ \diagdown \\ C=C-\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ / \\ CH_3 \end{array}$	2 x 1	2
42.	<p>- za podanie wzorów półstrukturalnych (grupowych):</p> <p>X. <math>CH_3CH_2-\underset{\substack{O \\   }}{C}-CH_3</math></p> <p>Y. <math>CH_3-\overset{\substack{CH_3 \\  }}{\underset{\substack{  \\ OH}}{C}}-CH_3</math></p> <p>Z. <math>CH_3-\underset{\substack{  \\ CH_3}}{CH}-CH_2OH</math></p> <p>Q. <math>CH_3-\underset{\substack{CH_3 \\  }}{CH}-\overset{\substack{O \\   }}{C}-H</math> <i>lub</i> <math>CH_3\underset{\substack{  \\ CH_3}}{CH}CHO</math></p>	4 x 1	4

43.	- za uzupełnienie każdego wiersza tabeli:		3 x 1	3
	fragmenty cząsteczki PAS:	nazwa grupy pochodnych		
	2 i 4	fenol(e) <i>lub alkohole (aromatyczne)</i>		
	3 i 4	amina(y) (aromatyczne)		
	1 i 2	hydroksykwas(y)		
44.	- za uzupełnienie każdego wiersza tabeli:		4 x 1	4
	odczynnik	nazwa grupy funkcyjnej występującej w cząsteczce PAS		
	HCl	(grupa) aminowa		
	CH <sub>3</sub> COOH w obecności H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	(grupa) hydroksylowa <i>lub (grupa) aminowa</i> <i>lub (grupa) karboksylowa</i>		
	KOH	(grupa) karboksylowa <i>lub (grupa) hydroksylowa</i>		
	CH <sub>3</sub> OH w obecności H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	(grupa) karboksylowa		
45.	- za podanie nazwy aminokwasu: tyrozyna		1 1 1	3
	- za wskazanie:  lub 			
	- za określenie: (reakcja) nitrowania <i>lub (reakcja) ksantoproteinowa</i>			
			Razem	60