

KRYTERIA OCENIANIA – MODEL ODPOWIEDZI

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.

- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (jedną prawdziwą, inne nieprawidłowe), to nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeśli 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, że Zdający nie otrzymuje 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, że Zdający otrzymuje 1 punkt z dwóch możliwych maksymalnie do otrzymania za rozwiązanie zadania rachunkowego. W obliczeniach wymagane jest poprawne zaokrąglenie wyników liczbowych.
- Poprawne rozwiązania zadań, uwzględniające inny tok rozumowania niż podany w schemacie punktowania, są oceniane zgodnie z zasadami punktacji.
- 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.
- Elementy umieszczone w nawiasach nie są wymagane.

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.

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

Lp.	Kryteria oceniania Model odpowiedzi	Uwagi	Punktacja								
			za czynności	sumaryczna							
1.	1.1. - za poprawne uzupełnienie tabeli:		1	3							
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Symbol pierwiastka</td> <td>Numer okresu</td> <td>Numer grupy</td> <td>Symbol bloku</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> <td>4 lub IV lub czwarty</td> <td>8 lub VIII lub ósma</td> <td>d</td> </tr> </table>	Symbol pierwiastka	Numer okresu		Numer grupy	Symbol bloku	Fe	4 lub IV lub czwarty	8 lub VIII lub ósma	d	
	Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy		Symbol bloku						
Fe	4 lub IV lub czwarty	8 lub VIII lub ósma	d								
1.2. - za poprawne zapisanie konfiguracji i podkreślenie fragmentu dotyczącego elektronów walencyjnych: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{3d^6 4s^2}$ lub $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 \underline{d^6 4s^2}$ lub $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{4s^2 3d^6}$ lub $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 \underline{4s^2 3d^6}$	Zadanie 1.2. oceniamy tylko przy poprawnym wskazaniu symbolu pierwiastka X w części 1.1. zadania.	1									
1.3. - za poprawne uzupełnienie tabeli:		1									
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Liczby kwantowe</td> <td>Główna liczba kwantowa [n]</td> <td>Poboczna liczba kwantowa [l]</td> </tr> <tr> <td>Wartości liczb kwantowych</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </table>	Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa [n]	Poboczna liczba kwantowa [l]	Wartości liczb kwantowych	3	2	Zadanie 1.3. oceniamy tylko przy poprawnym wskazaniu symbolu pierwiastka X w części 1.1. zadania.			
Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa [n]	Poboczna liczba kwantowa [l]									
Wartości liczb kwantowych	3	2									

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

2.	<p>- za poprawne zapisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej:</p> $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		1	1						
3.	<p>- za wpisanie poprawnych wartości energii jonizacji berylu i powinowactwa elektronowego fluoru:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Pierwsza energia jonizacji berylu $E_{j1\text{Be}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]</td> <td style="padding: 5px;">Druga energia jonizacji berylu $E_{j2\text{Be}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]</td> <td style="padding: 5px;">Powinowactwo elektronowe fluoru $E_{p\text{F}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">+ 897</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">+ 1756</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">- 339</td> </tr> </table>	Pierwsza energia jonizacji berylu $E_{j1\text{Be}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]	Druga energia jonizacji berylu $E_{j2\text{Be}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]	Powinowactwo elektronowe fluoru $E_{p\text{F}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]	+ 897	+ 1756	- 339		1	1
Pierwsza energia jonizacji berylu $E_{j1\text{Be}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]	Druga energia jonizacji berylu $E_{j2\text{Be}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]	Powinowactwo elektronowe fluoru $E_{p\text{F}}$ [$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]								
+ 897	+ 1756	- 339								
4.	<p>- za poprawne dokończenie wszystkich zdań:</p> <p>O wartości energii jonizacji decyduje rozmiar atomu, im dalej od jądra znajduje się elektron tym energia jonizacji jest <u>mniejsza</u>. Na wartość energii jonizacji ma także wpływ ładunek elektryczny jądra, im większy ładunek jądra tym energia jonizacji jest <u>wieksza</u>. W obrębie grupy energia jonizacji <u>maleje</u> w miarę wzrostu liczby atomowej.</p>		1	1						
5.	<p>- za poprawne dokończenie wszystkich zdań:</p> <p>1. W asocjatach fluorowodoru obecne są dwa rodzaje wiązań: kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane) oraz wodorowe.</p> <p>2. Zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego rolę kwasu w reakcji autodysocjacji ciekłego fluorowodoru pełni drobina o wzorze HF, natomiast rolę zasady pełni drobina o wzorze HF.</p>		1	1						
6.	<p>- za podkreślenie wszystkich poprawnych wzorów:</p> <p>heksan <u>CH₃COONa</u> CCl₄ grafit <u>AlCl₃</u> <u>KBr</u></p>		1	1						

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

7.	<p>- za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wzoru empirycznego tlenku:</p> <p>Przykładowy sposób rozwiązania: W tlenku o wzorze ogólnym Pb_xO_y należy obliczyć stosunek $x : y$ i przedstawić go w postaci najmniejszych liczb całkowitych. Po założeniu na podstawie danych, że masa metalu wynosi 100g a masa tlenku metalu wynosi 110,30g, można ułożyć równania:</p> $\begin{array}{rcl} 207,20 \cdot x & - & 100 \\ 207,20 \cdot x + 16,00 \cdot y & - & 110,3 \end{array}$ <p>z czego</p> $20720 \cdot x + 1600 \cdot y = 22854,16 \cdot x$ <p>Po obliczeniach: $x : y = 3 : 4$</p> <p>Odpowiedź: Wzór empiryczny tlenku ma postać Pb_3O_4.</p>		2	2
8.	<p>8.1. - za poprawny wybór obydwu odczynników chemicznych:</p> <p>Probówka I: stężony roztwór kwasu solnego lub stężony roztwór wodorotlenku sodu; Probówka II: stężony roztwór wodorotlenku sodu lub stężony roztwór kwasu solnego</p>		1	3

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

	<p>8.2. - za poprawne napisanie obydwu równań reakcji (pod warunkiem, że wybranym w zadaniu 8.2. kwasem był kwas solny):</p> <p>Probówka I: $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$ lub $\text{Zn} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{H}_2$ lub $\text{Zn} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{ZnO}_2^{2-} + \text{H}_2$</p> <p>Probówka II: $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2$ lub $2\text{Al} + 6\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-} + 3\text{H}_2$ lub $2\text{Al} + 6\text{OH}^- \rightarrow 2\text{AlO}_3^{3-} + 3\text{H}_2$ lub $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2$</p> <p>albo $2\text{Al} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2$</p>		1	
	<p>8.3. - za poprawny wybór dwóch zestawów do zbierania wodoru:</p> <p><u>Zestaw A</u> i <u>Zestaw B</u></p>		1	
9.	<p>- za metodę łączącą dane z szukanyymi: - za wykonanie obliczeń i podanie poprawnego wyniku z poprawną jednostką: <u>$C_{\text{mol}} = 0,3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$</u>.</p> <p>Przykładowy sposób rozwiązania: Obliczmy początkową ilość moli kwasu siarkowego(VI) i jonów H^+: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,024 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,012 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}$, czyli 0,024 mol jonów H^+</p> <p>Kwas siarkowy(VI) reaguje z wodorotlenkiem baru według równania: $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (I) a z wodorotlenkiem sodu: $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (II)</p> <p>Należy obliczyć liczbę moli jonów wodorotlenkowych OH^- zawartych w 40 cm^3 0,15 - molowego roztworu NaOH: $n_{\text{OH}^-} = 0,15 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,04 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,006 \text{ mol}}$</p>		1 1	2

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

	<p>Na podstawie równania reakcji (II) stwierdzamy, że liczba moli jonów H^+, które wzięły udział w reakcji wynosi także 0,006 mol.</p> <p>Obliczmy liczbę moli jonów H^+, które wzięły udział w reakcji (I): 0,024 mol – 0,006 mol = 0,018 mol jonów H^+, czyli 0,009 mol cząsteczek H_2SO_4.</p> <p>Na podstawie stechiometrii równania (I) stwierdzamy, że liczba moli wodorotlenku baru biorącego udział w reakcji również wynosi 0,009 mol. Na tej podstawie obliczamy stężenie molowe $\text{Ba}(\text{OH})_2$:</p> <p><u>$C_{\text{mol}} = 0,009 \text{ mol} : 0,03 \text{ dm}^3 = 0,3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$</u></p> <p><i>lub inne prawidłowe rozwiązanie.</i></p>			
10.	<p>10.1. - za napisanie w formie jonowej równania procesu redukcji i utleniania (zapis jonowo-elektronowy): Równanie reakcji redukcji: $\text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O} + 8\text{e}^- \rightarrow \text{NH}_3 + 9\text{OH}^-$ / x 3</p> <p>Równanie procesu utleniania: $\text{Al} + 4\text{OH}^- \rightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{e}^-$ / x 8</p>		1	2
	<p>10.2. - za uzupełnienie współczynników stechiometrycznych w schemacie reakcji: $8\text{Al} + 3\text{NO}_3^- + 5\text{OH}^- + 18\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{NH}_3 + 8[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$</p>		1	

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

<p>11.</p>	<p>- za poprawne wypełnienie czterech wierszy w tabeli - za poprawne wypełnienie trzech lub dwóch wierszy w tabeli</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Numer próbówki</th> <th>Równanie reakcji lub informacja, że reakcja nie zachodziła</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">$2\text{Ag} + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">$4\text{Zn} + 10\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow 4\text{Zn}^{2+} + \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">III</td> <td style="text-align: center;">$2\text{Al} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IV</td> <td style="text-align: center;">$3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$</td> </tr> </tbody> </table>	Numer próbówki	Równanie reakcji lub informacja, że reakcja nie zachodziła	I	$2\text{Ag} + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	II	$4\text{Zn} + 10\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow 4\text{Zn}^{2+} + \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$	III	$2\text{Al} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2$	IV	$3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$		<p>2 1</p>	<p>2</p>
Numer próbówki	Równanie reakcji lub informacja, że reakcja nie zachodziła													
I	$2\text{Ag} + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$													
II	$4\text{Zn} + 10\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow 4\text{Zn}^{2+} + \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$													
III	$2\text{Al} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2$													
IV	$3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$													
<p>12.</p>	<p>- za zastosowanie poprawnej metody łączącej dane z szukanymi - za poprawne wykonanie obliczeń i podanie poprawnego wyniku w odpowiednich jednostkach z odpowiednią dokładnością: Rozpuszczalność $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ w temp. 286K wynosi 122 g na 100 g wody.</p> <p>Przykładowy sposób rozwiązania:</p> <p>W 100 g roztworu znajduje się 30 g MnSO_4. Odpowiada to następującej masie soli uwodnionej: $151 \text{ g MnSO}_4 \text{ ————— } 277 \text{ g MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $30 \text{ g MnSO}_4 \text{ ————— } x \text{ g MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $x = 55 \text{ g MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Rozpuszczalność $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $55 \text{ g MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \text{ - } 45 \text{ g wody}$ $x \text{ g MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \text{ - } 100 \text{ g wody}$ $x = 122 \text{ g}$</p>	<p>Należy uznać każdy inny prawidłowy sposób rozwiązania i poprawny wynik z żadaną dokładnością.</p>	<p>1 1</p>	<p>2</p>										

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

13.	<p>13.1. - za napisanie równań reakcji:</p> <p>Probówka I: $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$</p> <p>Probówka II: $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$</p>		1	2
	13.2. - za podanie numeru probówki: I		1	
14.	<p>- za zastosowanie poprawnej metody łączącej dane z szukanymi</p> <p>- za poprawne obliczenia i podanie poprawnego wyniku z odpowiednią jednostką z dokładnością do jednego miejsca po przecinku: 193,2 g NaH₂PO₄</p> <p>Przykładowy sposób rozwiązania:</p> $K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}$ <p>Po przekształceniach otrzymujemy:</p> $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{K_{a2}}$ <p>Jeżeli pH = 6 wtedy $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$</p> $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = \frac{1,00 \cdot 10^{-6} \cdot 1,00 \cdot 10^{-1}}{6,20 \cdot 10^{-8}}$ $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = \frac{1,00 \cdot 10^{-7}}{6,20 \cdot 10^{-8}}$		1 1	2

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

	$[H_2PO_4^-] = 0,161 \cdot 10^1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $[H_2PO_4^-] = 1,61 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $M_{NaH_2PO_4} = 23 + 2 + 31 + 64 = 120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 1 mol NaH_2PO_4 ————— 120 g 1,61 mol NaH_2PO_4 ————— x g <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> $x = \frac{1,61 \cdot 120}{1}$ $x = 193,2 \text{ g } NaH_2PO_4$ Odpowiedź: Aby pH otrzymanego roztworu buforowego wynosiło 6,00 do roztworu należy dodać 193,2 g NaH_2PO_4.			
15.	15.1. - za poprawny wybór czwartego odczynnika: <u>Br₂</u> (c)		1	3
	15.2. - za podanie poprawnych barw obu faz: górną warstwę cieczy - barwa brązowa (pomarańczowa, żółta) dolną warstwę cieczy - barwa fioletowa		1	
	15.3. - za poprawne napisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej: $2KI + Br_2 \rightarrow 2KBr + I_2$		1	

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

16.	<p>- za poprawne uzupełnienie zdań:</p> <p>Szybkie ogrzewanie kryształów jodu powoduje (reakcję chemiczną / przemianę fizyczną) zwaną (synteza / sublimacją / analizą / topnieniem / wrzeniem). Łagodne i powolne ogrzewanie kryształów jodu powoduje (reakcję chemiczną / przemianę fizyczną) zwaną (utlenianiem / redukcją / rozpuszczaniem / wrzeniem / sublimacją). Przejście jodu z roztworu wodnego do fazy organicznej substancji niemieszającej się z wodą to (destylacja / chromatografia / ekstrakcja).</p>		1	1
17.	<p>- za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku</p> <p>Przykładowe rozwiązanie Obliczanie ilości substancji A, która uległa reakcji: 4 mol A - 100% x - 60% <u>x = 2,4 mol A</u></p> <p>Obliczanie, na podstawie równania reakcji, ile moli substancji B₂ uległo reakcji i ile moli substancji AB powstało :</p> $2A + B_2 = 2AB$ $2 \text{ mol} - 1 \text{ mol} - 2 \text{ mol}$ $2,4 \text{ mol} - y - z \quad \underline{y = 1,2 \text{ mol}} \quad \underline{z = 2,4 \text{ mol}}$		2 x 1	2

Bilans materiałowy reagentów, można zastosować w oparciu o pojęcie mola, ze względu na objętość reaktora wynoszącą 1 dm³:

	Początkowa liczba moli	Zmiana liczby moli	Równowagowa liczba moli
A	4	- 2,4	1,6
B ₂	x	- 1,2	[B ₂] _r
AB	0	+ 2,4	2,4

Obliczanie liczby moli substancji B₂ w stanie równowagi, na podstawie wyrażenia na stałą równowagi K_c. Wyrażenie na stałą równowagi dla podanej reakcji ma postać:

$$K_c = \frac{[AB]_r^2}{[A]_r^2 \cdot [B_2]_r} = 2,25$$

Gdzie [AB]_r, [A]_r, [B₂]_r oznaczają stężenia molowe odpowiednich substancji w stanie równowagi. Po podstawieniu:

$$2,25 = \frac{[2,4]_r^2}{[1,6]_r^2 \cdot [B_2]_r} \text{ i obliczeniu: } [B_2]_r = 1 \text{ mol}$$

W oparciu o tabelę bilansu materiałowego:

$$x - 1,2 = 1$$

$$x = \mathbf{2,2}$$

Odpowiedź: Do układu należy wprowadzić 2,2 mola substancji B₂, aby 60% substancji A uległo reakcji do osiągnięcia stanu równowagi.

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

18.	<p>- za napisanie wzorów zasad w odpowiedniej kolejności:</p> <p>S²⁻ CN⁻ NH₃ HPO₄²⁻ SO₄²⁻</p> <p><i>Dopuszcza się zapis SO₄²⁻ < HPO₄²⁻ < NH₃ < CN⁻ < S²⁻</i></p>		1	1
19.	<p>- za prawidłowe napisanie równania reakcji procesu protolizy i prawidłową ocenę mocy zasady:</p> <p>Równanie reakcji procesu protolizy:</p> <p>HCO₃⁻ + H₂O ⇌ CO₃²⁻ + H₃O⁺</p> <p>Ocena mocy zasady:</p> <p>Zasada (CO₃²⁻) jest mocniejsza od sprzężonego z nią kwasu (HCO₃⁻).</p>		1	1
20.	<p>- za prawidłowe napisanie wyrażenia na stałą równowagi i prawidłową ocenę kierunku przesunięcia stanu równowagi:</p> <p>Wyrażenie na stałą równowagi:</p> $K_a = \frac{c(\text{CN}^-) \cdot c(\text{H}_3\text{O}^+)}{c(\text{HCN})}$ <p>Ocena przesunięcia stanu równowagi:</p> <p>(Po wprowadzeniu do układu kropli mocnego kwasu) stan równowagi zostanie przesunięty w lewo.</p>		1	1
21.	<p>21.1. - za prawidłowe wpisanie wzorów substancji do schematu doświadczeń:</p> <p>I CaO (s) II Ca (s) III Ca(OH)₂ (aq)</p> <p>lub</p> <p>I Ca(OH)₂ (aq) II Ca (s) III CaO (s)</p>		1	3

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

	<p>21.2. - za prawidłowe napisanie równań reakcji otrzymywania trzech soli trzema różnymi metodami:</p> <p>I $\text{CaO} + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow \underline{\text{Ca(HS)}}_2 + \text{H}_2\text{O}$ lub $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Ca(HS)}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{CaO} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow [\text{Ca(OH)}]_2\text{S}$ lub $2\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow [\text{Ca(OH)}]_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>II $\text{Ca} + \text{S} \rightarrow \underline{\text{CaS}}$</p> <p>III $2\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow [\text{Ca(OH)}]_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ lub $2\text{CaO} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow [\text{Ca(OH)}]_2\text{S}$ $\text{CaO} + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Ca(HS)}_2 + \text{H}_2\text{O}$ lub $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Ca(HS)}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p><i>Uwaga! Zdający musi otrzymać trzy różne sole, trzema różnymi metodami</i> <i>Uwaga! Należy zwrócić uwagę, aby substraty w równaniach reakcji odpowiadały substratom na schematach doświadczeń.</i></p>		2															
22.	<p>22.1. - za prawidłowe określenie granic pH roztworów A i B: pH roztworu A zawiera się w granicach od 8,0 do 8,3. pH roztworu B zawiera się w granicach od 6,3 do 6,8.</p>		1	2														
	<p>22.2. - za prawidłowe uzupełnienie tabeli opisującej zabarwienie wskaźników w roztworach A i B:</p> <table border="1" data-bbox="271 1026 1270 1251" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: left;">Nazwa wskaźnika</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Barwa wskaźnika w roztworach</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">A</th> <th style="text-align: center;">B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oranż metylowy</td> <td style="text-align: center;">żółta</td> <td style="text-align: center;">żółta</td> </tr> <tr> <td>Czerwień bromofenolowa</td> <td style="text-align: center;">czerwona</td> <td style="text-align: center;">pomarańczowa (żółta, czerwona)</td> </tr> <tr> <td>Żółcień alizarynowa R</td> <td style="text-align: center;">żółta</td> <td style="text-align: center;">żółta</td> </tr> </tbody> </table>	Nazwa wskaźnika	Barwa wskaźnika w roztworach		A	B	Oranż metylowy	żółta	żółta	Czerwień bromofenolowa	czerwona	pomarańczowa (żółta, czerwona)	Żółcień alizarynowa R	żółta	żółta		1	
Nazwa wskaźnika	Barwa wskaźnika w roztworach																	
	A	B																
Oranż metylowy	żółta	żółta																
Czerwień bromofenolowa	czerwona	pomarańczowa (żółta, czerwona)																
Żółcień alizarynowa R	żółta	żółta																

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

23.	23.1. - za poprawne określenie odczynu roztworu w probówce I i poprawne wyjaśnienie przyczyny kwasowego odczynu: Roztwór w probówce I ma odczyn kwasowy, jest on spowodowany procesem dysocjacji elektrolitycznej jonu HSO_4^- na H^+ i SO_4^{2-}. <i>lub inne poprawne uzasadnienie</i>		1	2								
	23.2. - za poprawne określenie odczynu w probówkach II i III oraz poprawne napisanie równań reakcji w formie jonowej skróconej: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Nr próbówki</th> <th style="text-align: center;">Odczyn roztworu</th> <th style="text-align: center;">Równanie reakcji</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">kwasowy</td> <td>$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$ <i>lub</i> $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">III</td> <td style="text-align: center;">zasadowy</td> <td>$\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$</td> </tr> </tbody> </table>	Nr próbówki	Odczyn roztworu	Równanie reakcji	II	kwasowy	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$ <i>lub</i> $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$	III	zasadowy	$\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$		1
Nr próbówki	Odczyn roztworu	Równanie reakcji										
II	kwasowy	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$ <i>lub</i> $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$										
III	zasadowy	$\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$										
24.	- za zapisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej: $2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ lub $2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$		1	1								

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

25.	<p>- za metodę łączącą dane z szukanyymi: - za obliczenia i podanie wyniku z jednostką</p> <p>Przykładowy sposób rozwiązania: Masa molowa 2,4,6 - tribromofenolu, $C_6H_3OBr_3$ równa się $331 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Obliczanie liczby moli 2,4,6 - tribromofenolu: 331 g - 1 mol 3,972 g - x x = 0,012 mola</p> <p>Obliczanie liczby moli bromu w reakcji (3): 3 mol Br_2 - 1 mol 2,4,6 - tribromofenolu x - 0,012 mol x = 0,036 mol</p> <p>Obliczanie liczby moli jonów Br^-, które wzięły udział w reakcji (1): 5 mol Br^- - 3 mol Br_2 x - 0,036 mol x = 0,06 mol</p> <p>Obliczanie stężenia molowego roztworu bromku potasu: 0,06 mol - 0,12 dm^3 x - 1 dm^3 x = 0,5 mol</p> <p>Odpowiedź: Stężenie molowe roztworu bromku potasu wynosi $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.</p>		1 1	2
------------	---	--	--------	----------

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

26.	<p>- za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie:</p> <p>Reakcja zilustrowana równaniem (2) jest przykładem reakcji (<u>addycji</u> / eliminacji / substytucji), która przebiega według mechanizmu (<u>elektrofilowego</u> / nukleofilowego / rodnikowego).</p> <p>Reakcja zilustrowana równaniem (3) jest przykładem reakcji (addycji / eliminacji / <u>substytucji</u>), która przebiega według mechanizmu (<u>elektrofilowego</u> / nukleofilowego / rodnikowego).</p>		1	1
27.	<p>- za podanie prawidłowej odpowiedzi:</p> <p>Poprawna odpowiedź: (Po zmieszaniu wszystkich reagentów pojawiło się charakterystyczne) granatowe zabarwienie.</p>		1	1
28.	<p>- za podkreślenie prawidłowego zwrotu i prawidłowe wyjaśnienie:</p> <p>Hipoteza (<i>jest prawdziwa / <u>nie jest prawdziwa</u></i>) ponieważ w cząsteczce 2-metylopropanu są atomy węgla różnej rzędowości. Im wyższa rzędowość atomu węgla tym bardziej jest on reaktywny, produktu I otrzymano więcej czyli powstała mieszanina nie jest równomolowa. lub inne prawidłowe uzasadnienie oparte o różnicę w reaktywności atomów węgla w zależności od ich rzędowości.</p>			1
29.	<p>29.1. - za poprawny wybór odczynnika: świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) lub Cu(OH)₂</p> <p>29.2. - za poprawny opis objawów reakcji: W probówce pojawia się (charakterystyczne) fioletowe (fioletowe, fioletoworóżowe, różowe) zabarwienie.</p>		1	3

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

	<p>29.3. - za poprawną nazwę reakcji i poprawne wskazanie wiązania peptydowego:</p> <p>Przeprowadzona reakcja nazywana jest reakcją biuretową. Jest ona charakterystyczna dla związków, w których są obecne wiązania peptydowe (-CO-NH-).</p>		1			
<p>30.</p>	<p>- za poprawne nazwanie wszystkich grup funkcyjnych:</p> <p>Literą a. przedstawiono grupę hydroksylową Literą b. przedstawiono grupę karboksylową Literą c. przedstawiono pierwszorzędową grupę aminową Literą d. przedstawiono grupę karbonylową</p>		1	1		
<p>31.</p>	<p>- za napisanie w tabeli wzorów grupowych soli sodowych kwasów karboksylowych, których elektroliza prowadzi do otrzymania (między innymi) propanu:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>Wzór 1: CH₃COONa <i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$ </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>Wzór 2: CH₃CH₂COONa <i>lub</i> C₂H₅COONa <i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_2\text{H}_5-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$ </td> </tr> </table>	<p>Wzór 1: CH₃COONa <i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$	<p>Wzór 2: CH₃CH₂COONa <i>lub</i> C₂H₅COONa <i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_2\text{H}_5-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$		1	1
<p>Wzór 1: CH₃COONa <i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$	<p>Wzór 2: CH₃CH₂COONa <i>lub</i> C₂H₅COONa <i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$ <p><i>lub</i></p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_2\text{H}_5-\text{C} \\ \backslash \\ \text{ONa} \end{array}$					

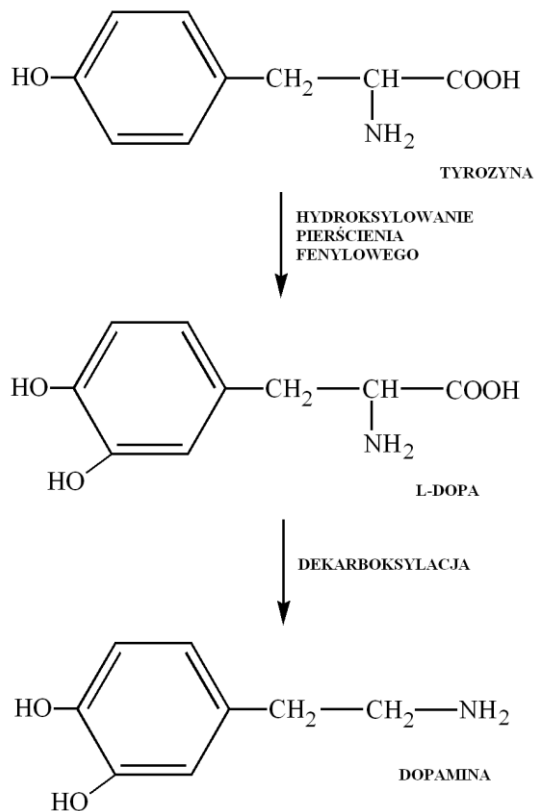
32.	<p>- za metodę łączącą dane z szukanyymi: - za obliczenia i wynik podany z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku w odpowiednich jednostkach:</p> <p>Przykładowy sposób rozwiązania: Należy obliczyć liczbę moli kwasu solnego w roztworze użytym na zobojętnienie mieszaniny amin: $n_{\text{HCl}} = (0,8 \text{ dm}^3 \cdot 0,5 \text{ mol}) : 1 \text{ dm}^3 = 0,4 \text{ mol HCl}$</p> <p>Na podstawie obu równań zobojętniania amin należy obliczyć zawartość metyloaminy w mieszaninie amin: $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+$ 31g - 1 mol x - y; gdzie x oznacza masę metyloaminy w mieszaninie a y oznacza liczbę moli kwasu solnego użytego na zobojętnienie metyloaminy, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+$ 45g - 1 mol (14,5g - x) - (0,4mol - y) z czego powstaje układ równań: $x = 31y$ $14,5 - x = 45(0,4 - y)$; po obliczeniach otrzymujemy $x = 7,75\text{g CH}_3\text{NH}_2$ Obliczamy jaką liczbę moli metyloaminy to stanowi $n_{\text{metyloaminy}} = (7,75\text{g} \cdot 1 \text{ mol}) : 31\text{g} = 0,25 \text{ mol CH}_3\text{NH}_2$ i ostatecznie obliczamy stężenie molowe roztworu metyloaminy $C_{\text{mol}} = 0,25 \text{ mol} : 0,5 \text{ dm}^3 = \underline{\underline{0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}}}$ Odpowiedź: <u>Stężenie molowe metyloaminy wynosiło $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.</u></p>		1 1	2
------------	--	--	--------	----------

33.	<p>- za uzupełnienie schematu przedstawiającego budowę obu enancjomerów adrenaliny:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 80%;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Enancjomer I</td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 45%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Enancjomer II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">lustro</p> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> </table> </div>	Enancjomer I		Enancjomer II		<div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">lustro</p>		1	1									
Enancjomer I		Enancjomer II																
	<div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">lustro</p>																	
34.	<p>- za uzupełnienie tabeli:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Liczba wiązań</th> <th colspan="3">Liczba atomów węgla o hybrydyzacji</th> </tr> <tr> <th>σ</th> <th>π</th> <th>sp</th> <th>sp^2</th> <th>sp^3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Liczba wiązań		Liczba atomów węgla o hybrydyzacji			σ	π	sp	sp^2	sp^3	20	2	0	3	3	1	1
Liczba wiązań		Liczba atomów węgla o hybrydyzacji																
σ	π	sp	sp^2	sp^3														
20	2	0	3	3														

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Poznaniu
Materiał ćwiczeniowy z chemii 2016
Poziom rozszerzony

35.	<p>- za poprawne uzupełnienie rysunku tak, aby przedstawiał on wzór cząsteczki D-tagatozy w projekcji Fischera:</p> $ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array} $		1	1
36.	<p>- za wybór zestawu i zapisanie obserwacji dla obu probówek: Zestaw: B Probówka I: Brak zmian lub nie obserwuje się zmian lub nie zaobserwowano objawów reakcji Probówka II: Następuje odbarwienie wody bromowej, wydziela się (bezbarwny, bezwonny) gaz.</p>		1	1
37.	<p>- za określenie, że w probówce I reakcja nie zachodzi oraz napisanie równania reakcji przebiegającego w probówce II: Probówka I: reakcja nie zachodzi Probówka II: $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CHO} + \text{Br}_2 + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{COOH} + 2\text{NaBr} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p>		1	1

38. - za wpisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych tworzących się w poszczególnych etapach przekształcania tyrozyny: - w **pierwszym etapie** - w L-DOPE, a w **drugim etapie** - L-DOPY w dopaminę:



1

1