

Chemia
Poziom rozszerzony

Listopad 2010

W kluczu są prezentowane przykładowe prawidłowe odpowiedzi. Należy również uznać odpowiedzi ucznia, jeśli są inaczej sformułowane, ale ich sens jest synonimiczny wobec schematu, oraz inne poprawne odpowiedzi nieprzewidziane w kluczu.

Numer zadania	Przykładowa odpowiedź	Liczba punktów										
1.	<p>1 pkt – zastosowanie właściwej metody obliczania zawartości procentowej dwóch izotopów w procentach masowych (nawet gdy uczeń popełnia błąd rachunkowy, pomija jednostki lub podaje błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym)</p> <p>1 pkt – bezbłędne wykonanie obliczeń i podanie wyniku wraz z jednostką</p> <p>Przykładowe rozwiązanie:</p> $39,098 \text{ u} = \frac{(38,96 \text{ u} \cdot x) + (40,96 \text{ u} \cdot y)}{100}$ <p>$x + y = 100$, gdzie: x – oznacza zawartość procentową izotopu o masie atomowej równej 38,96 u y – oznacza zawartość procentową izotopu o masie atomowej równej 40,96 u Po rozwiązaniu układu równań otrzymujemy odpowiednio: $x = 93,1$; $y = 6,9$. Zawartość procentowa izotopu o masie atomowej równej 38,96 u wynosi 93,1%. Zawartość procentowa izotopu o masie atomowej równej 40,96 u wynosi 6,9%.</p> <p>1 pkt – podanie liczby protonów tego pierwiastka</p> <p>Odpowiedź: 19 protonów</p>	0–3										
2.	<p>1 pkt – podanie symbolu jonu</p> <p>Odpowiedź: Na^+</p> <p>1 pkt – podanie konfiguracji elektronowej jonu</p> <p>Odpowiedź: $1s^2 2s^2 2p^6$</p>	0–2										
3.	<p>2 pkt – poprawne wypełnienie wszystkich kolumn tabeli</p> <p>1 pkt – poprawne wypełnienie dwóch lub trzech kolumn tabeli</p> <p>Odpowiedź:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>kwas siarkowy(VI)</td> <td>chlor</td> <td>amoniak</td> <td>chlorek potasu</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> </table>	kwas siarkowy(VI)	chlor	amoniak	chlorek potasu	D	A	B	C	0–2		
kwas siarkowy(VI)	chlor	amoniak	chlorek potasu									
D	A	B	C									
4.	<p>1 pkt – zastosowanie właściwej metody uwzględniającej początkową zawartość izotopu promieniotwórczego, zmianę masy izotopu promieniotwórczego w czasie oraz zależność między danymi a wartością szukaną (nawet gdy uczeń popełnia błąd rachunkowy, pomija jednostki lub podaje błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym)</p> <p>1 pkt – bezbłędne wykonanie obliczeń i podanie wyniku wraz z jednostką</p> <p>Odpowiedź: Po 75 latach.</p> <p>Przykładowe rozwiązanie:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Czas [lata]</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>50</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Masa próbki [mg]</td> <td>0,6</td> <td>0,3</td> <td>0,15</td> <td>0,075</td> </tr> </table>	Czas [lata]	0	25	50	75	Masa próbki [mg]	0,6	0,3	0,15	0,075	0–2
Czas [lata]	0	25	50	75								
Masa próbki [mg]	0,6	0,3	0,15	0,075								

Numer zadania	Przykładowa odpowiedź	Liczba punktów												
5.	<p>2 pkt – poprawne wypełnienie wszystkich kolumn tabeli 1 pkt – poprawne wypełnienie 4–5 kolumn tabeli Odpowiedź:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">krzem</td> <td style="text-align: center;">sód</td> <td style="text-align: center;">żelazo</td> <td style="text-align: center;">siarka</td> <td style="text-align: center;">wapń</td> <td style="text-align: center;">srebro</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">E</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">F</td> <td style="text-align: center;">B</td> </tr> </table>	krzem	sód	żelazo	siarka	wapń	srebro	D	E	A	C	F	B	0–2
krzem	sód	żelazo	siarka	wapń	srebro									
D	E	A	C	F	B									
6.	<p>1 pkt – obliczenie masy miedzi i cynku Przykładowe rozwiązanie: $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ nie zachodzi $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ $x \text{ g Zn} \rightarrow 2,24 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$ $65,4 \text{ g} \rightarrow 22,4 \text{ dm}^3$ $x = 6,54 \text{ g Zn}; m_{\text{Cu}} = 10 - 6,54 = 3,46 \text{ g}$</p> <p>1 pkt – obliczenie składu procentowego stopu Przykładowe rozwiązanie: $10 \text{ g} \rightarrow 100\%$ $6,54 \text{ g} \rightarrow x\%$ $x = 65,4\% \text{ Zn}$ $100\% - 65,4\% = 34,6\% \text{ Cu}$</p>	0–2												
7.	<p>1 pkt – podkreślenie <u>wyłącznie</u> alotropowych odmian węgla Odpowiedź: diament, grafit</p>	0–1												
8.	<p>a) 1 pkt – zaproponowanie odczynników Odpowiedź: $\text{HCl}_{(aq)}$, $\text{NaOH}_{(aq)}$, Cr_2O_3</p> <p>b) 1 pkt – przedstawienie przebiegu doświadczenia za pomocą schematycznych rysunków Odpowiedź:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>c) 1 pkt – każde zapisane równanie reakcji Odpowiedź: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6 \text{ H}^+ \rightarrow 2 \text{ Cr}^{3+} + 3 \text{ H}_2\text{O}$ $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2 \text{ OH}^- + 3 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ [Cr(OH)}_4\text{]}^-$</p> <p>1 pkt – sformułowanie poprawnego wniosku Odpowiedź: Tlenek chromu(III) ma charakter amfoteryczny.</p>	0–5												
9.	<p>2 pkt – wpisanie w odpowiednie kolumny wszystkich soli 1 pkt – wpisanie w odpowiednie kolumny 4–5 soli Odpowiedź:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Odczyn zasadowy</th> <th>Odczyn obojętny</th> <th>Odczyn kwasowy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">octan sodu, stearnian potasu</td> <td style="text-align: center;">chlorek sodu, azotan(V) potasu</td> <td style="text-align: center;">siarczan(VI) amonu, chlorek glinu</td> </tr> </tbody> </table>	Odczyn zasadowy	Odczyn obojętny	Odczyn kwasowy	octan sodu, stearnian potasu	chlorek sodu, azotan(V) potasu	siarczan(VI) amonu, chlorek glinu	0–2						
Odczyn zasadowy	Odczyn obojętny	Odczyn kwasowy												
octan sodu, stearnian potasu	chlorek sodu, azotan(V) potasu	siarczan(VI) amonu, chlorek glinu												

Numer zadania	Przykładowa odpowiedź	Liczba punktów				
10.	<p>1 pkt – obliczenie liczby moli każdego roztworu Przykładowe rozwiązanie:</p> $m_r = d_r \cdot V_r = 1,21 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 50 \text{ cm}^3 = 60,5 \text{ g}$ $m_s = \frac{C_p \cdot m_r}{100\%} = \frac{15\% \cdot 60,5 \text{ g}}{100\%} = 9,08 \text{ g}$ $n_1 = \frac{m_s}{M} = \frac{9,08 \text{ g}}{56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,162 \text{ mola}$ $n_2 = C_m \cdot V_r = 2 \text{ M} \cdot 0,01 \text{ dm}^3 = 0,02 \text{ mola}$ <p>1 pkt – obliczenie stężenia molowego uzyskanego roztworu Przykładowe rozwiązanie:</p> $C_m = \frac{n_1 + n_2}{V_r} = \frac{0,162 \text{ mola} + 0,02 \text{ mola}}{0,01 \text{ dm}^3 + 0,05 \text{ dm}^3} = 3,03 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$	0–3				
11.	<p>1 pkt – wykorzystanie metody bilansu elektronowego Przykładowe rozwiązanie: $2\text{C}^{\text{III}} \rightarrow 2\text{C}^{\text{IV}} + 2 \text{e}^- / 1$ $\text{Mn}^{\text{IV}} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{\text{II}} / 1$</p> <p>1 pkt – uzupełnienie współczynników stechiometrycznych Odpowiedź: $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{MnO}_2 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + 2 \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$</p> <p>1pkt – wypisanie utleniacza i reduktora Odpowiedź: Utleniacz: MnO_2 Reduktor: $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$</p>	0–3				
12.	<p>1 pkt – każdy opisany roztwór Odpowiedź: Doświadczenie I: zaobserwowano wytrącenie się (brunatnego) osadu Doświadczenie II: zaobserwowano zielone zabarwienie roztworu Doświadczenie III: zaobserwowano odbarwienie roztworu</p>	0–3				
13.	<p>2 pkt – wpisanie w odpowiednią kolumnę wszystkich wzorów 1 pkt – wpisanie w odpowiednią kolumnę 4–5 wzorów</p> <p>Odpowiedź:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Zasady Brönsteda</th> <th style="width: 50%;">Kwasy Brönsteda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{H}_2\text{O}; \text{HbO}_2^-; \text{Hb}^-$</td> <td>$\text{HHbO}_2; \text{HHb}; \text{H}_3\text{O}^+$</td> </tr> </tbody> </table>	Zasady Brönsteda	Kwasy Brönsteda	$\text{H}_2\text{O}; \text{HbO}_2^-; \text{Hb}^-$	$\text{HHbO}_2; \text{HHb}; \text{H}_3\text{O}^+$	0–2
Zasady Brönsteda	Kwasy Brönsteda					
$\text{H}_2\text{O}; \text{HbO}_2^-; \text{Hb}^-$	$\text{HHbO}_2; \text{HHb}; \text{H}_3\text{O}^+$					
14.	<p>1 pkt – określenie, która z postaci hemoglobin ma większą zdolność odłączania jonu wodorowego 1 pkt – uzasadnienie odpowiedzi</p> <p>Odpowiedź: HHbO_2 Na podstawie wartości stałych dysocjacji można stwierdzić, że HHbO_2 jest silniejszym kwasem, więc ma większą zdolność do odłączania jonu wodorowego.</p>	0–2				

Numer zadania	Przykładowa odpowiedź	Liczba punktów						
15.	<p>1 pkt – ułożenie równania kinetycznego na szybkość reakcji po zmianie stężeń substratów Odpowiedź: $v' = k(4[A])^2 (4[B]) = 64 k[A]^2[B]$</p> <p>1 pkt – obliczenie zmiany szybkości reakcji Odpowiedź: Szybkość wzrośnie 64-krotnie. Przykładowe rozwiązanie: $\frac{v'}{v} = \frac{64k[A]^2[B]}{k[A]^2[B]} = 64$</p>	0–2						
16.	<p>2 pkt – udzielenie 4 odpowiedzi 1 pkt – udzielenie 2–3 odpowiedzi Odpowiedź: a) w prawo b) w prawo c) w lewo d) nie przesunie się</p>	0–2						
17.	<p>1 pkt – napisanie, który z jonów wytrąci się jako pierwszy Odpowiedź: jon jodkowy</p>	0–1						
18.	<p>1 pkt – obliczenie masy wodoru Przykładowe rozwiązanie: $Q = I \cdot t = 2A \cdot 1800 s = 3600 C$</p> $m = k \cdot Q = \frac{2 g}{2 \cdot 96500 C} \cdot 3600 C = 3,73 \cdot 10^{-2} g$ <p>1 pkt – obliczenie objętości wodoru i podanie wyniku wraz z jednostką Przykładowe rozwiązanie: $K(-) 2 H^+ + 2 e^- \rightarrow H_2$</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>2 g H₂ (w warunkach normalnych)</td> <td>—</td> <td>22,4 dm³</td> </tr> <tr> <td>3,73 · 10⁻² g</td> <td>—</td> <td>x dm³ H₂</td> </tr> </table> <p>$x = 0,418 dm^3 = 418 cm^3$</p>	2 g H ₂ (w warunkach normalnych)	—	22,4 dm ³	3,73 · 10 ⁻² g	—	x dm ³ H ₂	0–2
2 g H ₂ (w warunkach normalnych)	—	22,4 dm ³						
3,73 · 10 ⁻² g	—	x dm ³ H ₂						
19.	<p>1 pkt – uszeregowanie kwasów Odpowiedź: kwas benzoesowy, kwas mrówkowy, kwas cyjanowy, kwas fluorowodorowy, kwas azotowy(III)</p>	0–1						
20.	<p>a) 2 pkt – wypisanie wszystkich przyrządów laboratoryjnych potrzebnych do przygotowania roztworu 1 pkt – wypisanie 3–4 przyrządów laboratoryjnych potrzebnych do przygotowania roztworu Odpowiedź: waga analityczna, kolba miarowa na 50 cm³, lejek, pipeta, naczynko wagowe</p> <p>b) 1 pkt – obliczenie masy BaCl₂ · 2 H₂O Odpowiedź: $m = n \cdot M = C_m \cdot V_r \cdot M = 0,5 \frac{mol}{dm^3} \cdot 0,05 dm^3 \cdot 244 \frac{g}{mol} = 6,1 g$</p> <p>c) 1 pkt – wymienienie kolejnych czynności, jakie należy wykonać w celu sporządzenia roztworu Odpowiedź: 1. Odważyć obliczoną masę soli w naczynku wagowym na wadze analitycznej. 2. Przenieść ilościowo odważoną naważkę do kolby miarowej, wykorzystując lejek. 3. Uzupełnić kolbę miarową do połowy wodą destylowaną w celu rozpuszczenia soli. 4. Uzupełnić kolbę miarową wodą (do kreski) za pomocą pipety (50 cm³).</p>	0–4						

Numer zadania	Przykładowa odpowiedź	Liczba punktów				
21.	<p>1 pkt – narysowanie dwóch izomerów geometrycznych</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Izomer 1</th> <th>Izomer 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ </td> <td> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ </td> </tr> </tbody> </table>	Izomer 1	Izomer 2	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	0–1
Izomer 1	Izomer 2					
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$					
22.	<p>1 pkt – każde zapisane równanie reakcji Odpowiedź: Równanie 1: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{katalizator}} \text{CH}_3-\text{CH}_3$ Równanie 2: $\text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{światło}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ Równanie 3: $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCl}$ Równanie 4: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, T} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p>	0–4				
23.	<p>2 pkt – 4 prawidłowe odpowiedzi 1 pkt – określenie typów 2–3 reakcji Odpowiedź: Typ reakcji 1: addycja Typ reakcji 2: substytucja Typ reakcji 3: substytucja Typ reakcji 4: eliminacja</p>	0–2				
24.	<p>2 pkt – podanie 4 wzorów półstrukturalnych 1 pkt – podanie 2–3 wzorów półstrukturalnych Odpowiedź: Związek A: $\text{CH}\equiv\text{CH}$ Związek B: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$ Związek C: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ Związek D: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \\ \text{O}-\text{Na} \end{array}$</p>	0–2				
25.	<p>1 pkt – narysowanie wzoru półstrukturalnego produktu reakcji estryfikacji Odpowiedź: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \\ \\ \text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$</p>	0–1				
26.	<p>a) 1 pkt – zaproponowanie odczynnika ($\text{HNO}_3(\text{stęż.})$) b) 1 pkt – słowny opis doświadczenia Odpowiedź: Na powierzchnię białego sera należy nanieść niewielką ilość stężonego roztworu HNO_3. c) 1 pkt – napisanie, co zaobserwowano podczas przeprowadzania doświadczenia Odpowiedź: Powierzchnia produktu zabarwiła się na żółto. d) 1 pkt – sformułowanie wniosku Odpowiedź: Żółte zabarwienie białego sera jest wynikiem reakcji nitrowania pierścieni aromatycznych obecnych w łańcuchach bocznych reszt aminokwasów – reakcja ksantoproteinowa.</p>	0–4				