



PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

DATA: 15 Kwietnia 2023 r.

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

Ogólne zasady oceniania

W zasadach oceniania zawarto przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych.

Te rozwiązania określają zakres merytoryczny odpowiedzi i nie muszą być ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań (za wyjątkiem np. nazw, symboli pierwiastków, wzorów związków chemicznych). **Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania.

- Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznego założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (spośród których jedna jest poprawna, a inne – błędne), nie otrzymuje punktów za żadną z nich. Jeżeli informacje zamieszczone w odpowiedzi (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu zagadnienia, którego dotyczy zadanie, i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za taką odpowiedź zdający również nie otrzymuje punktów.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi argumentacyjnej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie – dla rozpatrywanego zjawiska, procesu, właściwości i w zakresie określonym w poleceniu – należy przedstawić właściwy związek przyczynowo-skutkowy. Oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętne odwołanie się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz spójność, logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktów.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane pozytywnie tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Oznacza to, że ocenę pozytywną zdający uzyskuje tylko za taką odpowiedź, na podstawie której można ocenić poprawność jego toku rozumowania. Nieprzedstawienie toku rozumowania skutkuje utratą punktów nawet wtedy, gdy zdający podał poprawne wyniki pośrednie i wynik końcowy. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostki lub z niepoprawnym jej zapisem jest traktowany jako wynik błędny.
 - Za rozwiązanie niedokończone, czyli takie, w którym nie przedstawiono związku między wielkościami danymi a wielkością szukaną, zdający uzyskuje 0 punktów.
 - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości niewymienionych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach i niebędących wynikiem obliczeń należy traktować jako błąd metody.

- Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości podanych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach należy traktować jako błąd rachunkowy, o ile nie zmienia to istoty analizowanego problemu, a zwłaszcza nie powoduje jego uproszczenia.
- Za rozwiązanie, w którym popełniono błędy obliczeniowe, które w konsekwencji prowadzą do uproszczenia analizowanego problemu, zdający uzyskuje 0 punktów.
- Użycie w obliczeniach błędnej wartości masy molowej uznaje się za błąd metody, chyba że zdający przedstawił sposób jej obliczenia – zgodny ze stechiometrią wzoru – jednoznacznie wskazujący na błąd wyłącznie rachunkowy.
- Wynik końcowy musi być prawidłowo przybliżony – a jeśli jest to wskazane w zadaniu – podany z żadaną dokładnością.
- W zadaniach, w których należy dokonać wyboru, każdą formę jednoznacznego wskazania (np. numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za poprawne rozwiązanie tego zadania, o ile podane wzory lub nazwy chemiczne nie zawierają błędów. Przykładowo: podanie w odpowiedzi poprawnego wzoru zamiast nazwy nie skutkuje utratą punktu (mimo formalnej niezgodności z poleceniem), ale błędne napisanie (lub błędne przepisanie z treści zadania) wzoru lub nazwy skutkuje utratą punktu.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji w formie ...*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji w podanej formie z uwzględnieniem bilansu masy i ładunku. Za zapis równania reakcji ze współczynnikami ułamkowymi albo będącymi wielokrotnością współczynników najprostszych zdający nie traci punktu, o ile ten zapis spełnia warunki zadania. Za zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), zdający nie uzyskuje oceny pozytywnej.

Notacja chemiczna:

- We wszystkich typach wzorów chemicznych wymagających przedstawienia struktury cząsteczki substancji nieorganicznej lub organicznej (wzory strukturalne, szkieletowe, półstrukturalne, grupowe, uproszczone) oceniana jest poprawność wynikającej z ich zapisu wiązalności atomów oraz poprawność przedstawionej sekwencji atomów lub grup atomów. Wzory zapisane w sposób ignorujący wiązalność atomów (np. podstawnik obecny w cząsteczce związku organicznego łączący się wiązaniem z atomem wodoru zamiast z atomem węgla, z którym ten atom wodoru jest związany) oceniane są negatywnie.
- We wzorze strukturalnym należy zapisać symbole wszystkich atomów tworzących cząsteczkę i zaznaczyć kreską wszystkie wiązania występujące w cząsteczce z uwzględnieniem ich krotności. We wzorze strukturalnym nie wymaga się odwzorowania kształtu cząsteczki, czyli zachowania właściwych kątów między wiązaniami.
- Wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony związku organicznego zawiera informację, jakie grupy i w jakiej sekwencji tworzą cząsteczkę tego związku. W takim wzorze dopuszcza się niezaznaczenie pojedynczego wiązania C–C i C–H oraz sumaryczny zapis wzoru grupy etylowej C₂H₅– zamiast CH₃–CH₂–. Dopuszcza się także każdy sumaryczny zapis wzoru grupy funkcyjnej, o ile jest jednoznaczny i nie sugeruje istnienia wiązania między niewłaściwymi atomami (np. nie dopuszcza się dla grupy hydroksylowej zapisu –HO zamiast poprawnego –OH, a dla grupy aldehydowej zapisu –COH zamiast poprawnego –CHO). Ponadto dopuszcza się zapisy: CH₃– zamiast H₃C–, NH₂– zamiast H₂N–.
- We wzorach elektronowych elektrony mogą być przedstawiane w formie kropek, a pary elektronowe – również w formie kreski. Jeżeli we wzorze kreskowym zaznaczona jest polaryzacja wiązań, to jej kierunek musi być poprawny.
- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych zdający nie traci punktów. Za napisanie wzorów elektronowych zamiast wzorów strukturalnych, półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych zdający nie traci punktów.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇌” nie powoduje utraty punktów. W równaniach reakcji, w których należy określić kierunek przemiany (np. reakcji redoks), zapis „⇌”, użyty zamiast zapisu „→”, powoduje utratę punktów.

Zadanie 1.1. (0–2)**Zasady oceniania**

2 pkt – poprawne uzupełnienie trzech wierszy – poprawna identyfikacja trzech pierwiastków, napisanie ich symboli, podanie numeru okresu, numeru grupy oraz symbolu bloku.

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy – poprawna identyfikacja dwóch pierwiastków, napisanie ich symboli, podanie numeru okresu, numeru grupy oraz symbolu bloku.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Pierwiastek	Symbol	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku
X	Cu	4	11	d
Y	Fe	4	8	d
Z	S	3	16	p

Zadanie 1.2. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne zapisanie konfiguracji elektronowej (podpowłokowej) atomu pierwiastka X.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ ALBO $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$ ALBO $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$

Zadanie 1.3. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne zapisanie konfiguracji elektronowej jonu Y^{2+} .

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ ALBO $[\text{Ar}] 3d^6$

Zadanie 1.4. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wskazanie dwóch odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

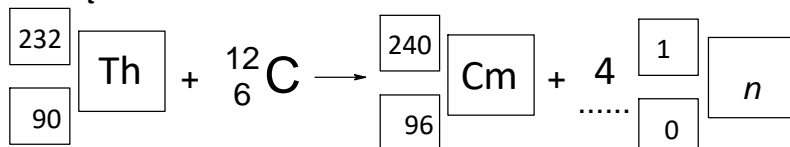
Rozwiązanie

1. – P, 2. – F

Zadanie 2. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Zadanie 3. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Związek	Rodzaj wiązania	Temperatura topnienia (°C)	Temperatura wrzenia (°C)	Typ kryształu
KCl	jonowe	776	1500	jonowy
CH ₄	kowalencyjne	-182,5	-161,6	molekularny
SiO ₂	kowalencyjne	1713	2230	kowalencyjny

Zadanie 4. (0–2)**Zasady oceniania**

2 pkt – poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli: podanie typu hybrydyzacji, kształtu cząsteczki oraz narysowanie wzoru elektronowego (kreskowego lub kropkowego) cząsteczki COCl₂ z uwzględnieniem wolnych par elektronowych.

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwu wierszy tabeli

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

UWAGA: We wzorze elektronowym cząsteczki COCl₂ oceniana jest geometria (kształt trójkątny)

Rozwiązanie

Typ hybrydyzacji orbitali atomowych atomu centralnego	sp ²
Kształt cząsteczki	trójkątny
Wzór elektronowy cząsteczki COCl ₂	

Zadanie 5. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawna ocena i uzasadnienie.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

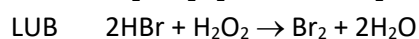
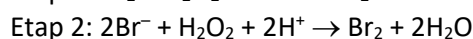
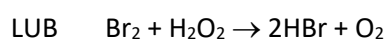
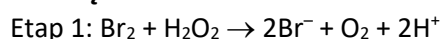
Ocena: **większy**

Uzasadnienie: W przypadku takiej samej konfiguracji elektronowej obu jonów większy promień jonowy posiada ten, który ma mniejszy ładunek jądra atomowego. Jest to wynik silniejszego oddziaływania elektrostatycznego pomiędzy jądrem i elektronami.

Zadanie 6. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawna zapis i dobór współczynników w reakcjach etapu 1 i etapu 2.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Zadanie 7. (0–4)**Zasady oceniania**

To Zadanie jest oceniane z zastosowaniem następujących poziomów rozwiązania:

Poziom 2. (3–4 pkt)

4 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia stężeń w pierwszym stanie równowagi drugim stanie równowagi, poprawne narysowanie wykresu zależności stężeń reagentów od czasu trwania reakcji.

Uwaga: Maksymalną liczbę punktów zdający może otrzymać tylko wtedy, gdy nie popełnił żadnych błędów.

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale: • popełnienie błędów rachunkowych lub niepoprawne naniesienie punktów na wykres.

Poziom 1. (1–2 pkt)

2 pkt – poprawne obliczenie stężeń równowagowych w pierwszym stanie równowagi. Poprawne naniesienie tych wyników na wykres.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale: • popełnienie błędów rachunkowych.

Przykładowe rozwiązanie

$$K = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

	A	B	C	D
C ₀	2	1	—	0,4
Reakcja	-x	-x	+x	+x
C _R	2-x	1-x	x	0,4+x

$$2 = \frac{x(0,4 + x)}{(2 - x)(1 - x)}$$

$$2(2 - x - 2x + x^2) = 0,4x + x^2$$

$$2x^2 - 6x + 4 - 0,4x - x^2 = 0$$

$$x^2 - 6,4x + 4 = 0$$

$$\Delta = 25$$

$$x_1 = 5,7 - \text{odrzuć}$$

$$x_2 = 0,7$$

Po podstawieniu:

	A	B	C	D
Stężenie równowagowe	2-0,7=1,3	1-0,7=0,3	0,7	0,4+0,7=1,1

II stan równowagi

	A	B	C	D
C ₀	1,3	0,3	0,7+1	1,1
Reakcja	+x	+x	-x	-x
C _R	1,3+x	0,3+x	1,7-x	1,1-x

$$\frac{1}{K} = \frac{[A][B]}{[C][D]}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{(1,3 + x)(0,3 + x)}{(1,7 - x)(1,1 - x)}$$

$$2(0,39 - 0,3x - 1,3x + x^2) = 1,87 - 1,1x - 1,7x + x^2$$

$$x^2 + 6x - 1,09 = 0$$

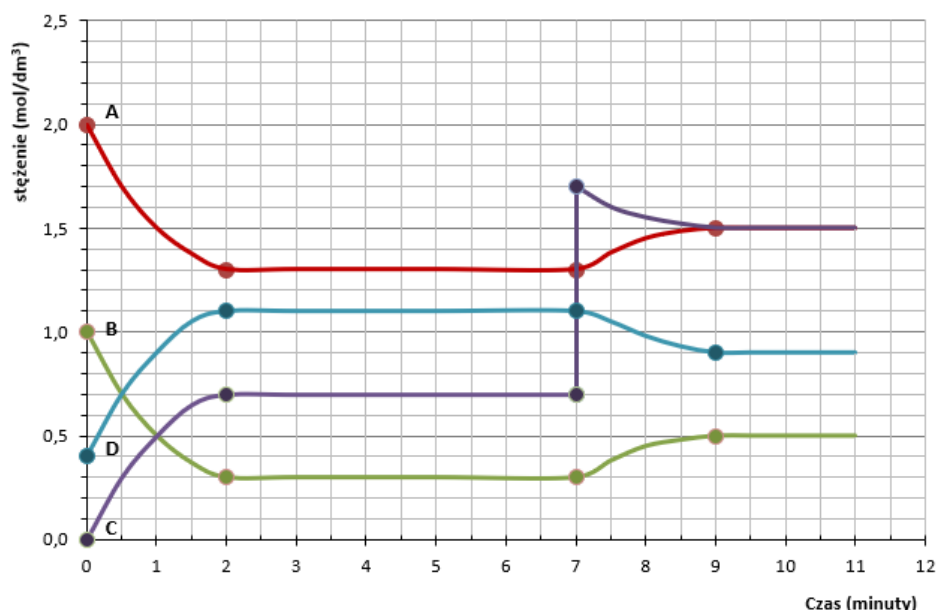
$$\Delta = 40,4$$

$$x_1 = -6,2 - \text{odrzuć}$$

$$x_2 = 0,2$$

po podstawieniu:

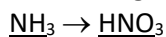
	A	B	C	D
Stężenie równowagowe	$1,3+0,2=1,5$	$0,3+0,2=0,5$	$1,7-0,2=1,5$	$1,1-0,2=0,9$

**Zadanie 8.1. (0–2)****Zasady oceniania**

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w tonach.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale: • popełnienie błędów rachunkowych. LUB • niepodanie wyniku w tonach (z błędną jednostką).

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie $M_{\text{NH}_3} = 17 \text{ g/mol}$; $M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g/mol}$; $W_{\text{procesu}} = W_1 \cdot W_2 \cdot W_3 = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,7 = 0,504 \Rightarrow 50,4\%$ 

17g — 63g

17ton — 63 tony

1,7 t — x

x = 6,3 tony

6,3 tony — 100% wydajność

x — 50,4%

x = 3,175 tony

$$C\% = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

$$m_r = \frac{3,175}{60\%} \cdot 100\% = 5,3 \text{ tony}$$

Zadanie 8.2. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Aby zwiększyć wydajność reakcji utleniania amoniaku do tlenku azotu(II) należy (**podwyższyć / obniżyć**) ciśnienie oraz (**podwyższyć / obniżyć**) temperaturę mieszaniny reakcyjnej. Dodanie do reaktora większej ilości amoniaku spowoduje (**spadek / wzrost**) wydajności reakcji.

Zadanie 8.3. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wskazanie odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Odpowiedź: **B**

Zadanie 9.1. (0–2)

2 pkt – poprawne dokończenie równania reakcji 1 oraz poprawne zapisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji 2

1 pkt – poprawne dokończenie równania reakcji 1 LUB poprawne zapisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji 2

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Równanie reakcji 1: $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 2\text{OH}^- \leftrightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Równanie reakcji 2: $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \leftrightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

Zadanie 9.2. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawna ocena i uzasadnienie.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Ocena: **TAK**

Uzasadnienie: Dodatek HCl spowoduje przesunięcie stanu równowagi, wytrąci się osad $\text{Zn}(\text{OH})_2$, który rozpuści się w nadmiarze HCl:

$[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \leftrightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

$\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{O}^+ + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow [\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

Oceniane jest wyjaśnienie słowne lub zapis reakcji.

Zadanie 10.1. (0–2)**Zasady oceniania**

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z poprawną jednostką.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale: • popełnienie błędów rachunkowych. LUB • podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie:

Odczytana rozpuszczalność AlCl_3 z tablic = 45,1g/100g H_2O

$M_{\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}} = 241,5 \text{ g/mol}$

$M_{\text{AlCl}_3} = 133,5 \text{ g/mol}$

241,5 g hydratu ——— 133,5 g AlCl_3

5 g ————— x

x = 2,76 g

45,1 g ——— 145,1 g

2,76 g ——— x

x = 8,88 g roztworu

5 g ——— (8,88 – 5) g H_2O

x ——— 100 g

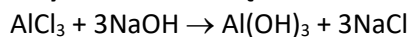
x = 128,87 g hydratu

Odpowiedź: (rozpuszczalność hydratu wynosi) 128,87 g/100 g H_2O

Zadanie 10.2. (0–2)**Zasady oceniania**

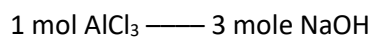
2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie prawidłowej odpowiedzi.
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale: • popełnienie błędów rachunkowych. LUB • podanie błędnej odpowiedzi.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie:

$$n_{\text{AlCl}_3} = n_{\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}} = \frac{5}{241,5} = 0,0207 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,07 \text{ dm}^3 \cdot 1 \text{ mol/dm}^3 = 0,07 \text{ mol}$$



$$0,0207 \text{ — } x$$

$x = 0,0621$ mola NaOH przereaguje z AlCl_3 i wytrąci się osad Al(OH)_3

$$n_{\text{nadmiar NaOH}} = 0,07 - 0,0621 = 0,0079 \text{ mol NaOH w nadmiarze}$$

Nadmiar NaOH jest zbyt mały do całkowitego rozтворzenia osadu Al(OH)_3 .

Odpowiedź: Powstała mieszanina **niejednorodna**

Zadanie 11. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

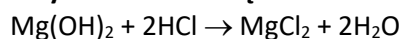
Analit	Titrant	Oznaczenie literowe wykresu
HCl	NaOH	A
KOH	HNO ₃	C
CH ₃ COOH	NaOH	D
NH ₃ ·H ₂ O	HCl	B

Zadanie 12. (0–2)**Zasady oceniania**

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w procentach.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale: • popełnienie błędów rachunkowych. LUB • niepodanie wyniku w procentach (z błędną jednostką).

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie:

$$\text{pH} = 0,75 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-0,75} = 0,178 \text{ mol/dm}^3$$

$$V_{\text{HCl}} = 100 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ dm}^3$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,0178$$

$$\text{pH} = 13,3 \Rightarrow \text{pOH} = 0,7 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0,7} = 0,199 \approx 0,2 \text{ mol/dm}^3$$

$$V_{\text{NaOH}} = 10 \text{ cm}^3 = 0,01 \text{ dm}^3$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ dm}^3 \cdot 0,2 \text{ mol/dm}^3 = 0,002 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl (nadmiar)}} = 0,0178 - 0,002 = 0,0158 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = \frac{1}{2} 0,0158 = 0,0079 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Mg(OH)}_2} = n_{\text{Mg(OH)}_2} \cdot M_{\text{Mg(OH)}_2} = 0,0079 \text{ mol} \cdot 58 \text{ g/mol} = 0,4582 \text{ g}$$

$$\% \text{Mg(OH)}_2 = \frac{0,4582}{0,5} 100\% = 91,6\%$$

Odpowiedź: 91,6%

Zadanie 13. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Uczeń A zmieszał roztwory kwasu i zasady w stosunku (stechiometrycznym / niestechiometrycznym)

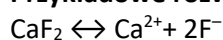
i uzyskał roztwór o odczynie (obojętym / kwasowym / zasadowym). Roztwór uzyskany przez ucznia B miał pH (równe / większe niż / mniejsze niż) 7.

Zadanie 14. (0-2)**Zasady oceniania**

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie odpowiedzi.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale: • popełnienie błędów rachunkowych. LUB • niepodanie odpowiedzi.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie:

Rozpuszczalność molowa $\text{CaF}_2 = x$

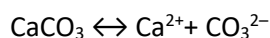
Iloczyn rozpuszczalności CaF_2 odczytany z tabeli $I_{\text{rCaF}_2} = 3,45 \cdot 10^{-11}$

$$[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2 = 3,45 \cdot 10^{-11}$$

$$x \cdot (2x)^2 = 3,45 \cdot 10^{-11}$$

$$4x^3 = 3,45 \cdot 10^{-11}$$

$$x = 2,05 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$



Rozpuszczalność molowa $\text{CaCO}_3 = y$

Iloczyn rozpuszczalności CaCO_3 odczytany z tabeli $I_{\text{rCaCO}_3} = 3,36 \cdot 10^{-9}$

$$[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = 3,36 \cdot 10^{-9}$$

$$y \cdot y = 3,36 \cdot 10^{-9}$$

$$y = 5,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

$x > y \Rightarrow$ lepiej rozpuszczalny jest CaF_2

Zadanie 15. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawny dobór odczynników w trzech doświadczeniach.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Doświadczenie 1: $\text{BaCl}_2/\text{Na}_2\text{SO}_4$ lub $\text{Na}_2\text{SO}_4/\text{BaCl}_2$

Doświadczenie 2: $\text{NaOH}/(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ lub $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3/\text{NaOH}$

Doświadczenie 3: HCl/KHCO_3 lub KHCO_3/HCl

Zadanie 16. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wskazanie dwóch odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

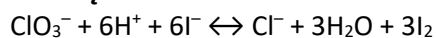
Rozwiązanie

1. – F; 2. – F

Zadanie 17.1. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne zapisanie sumarycznej, zbilansowanej reakcji

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie**Zadanie 17.2. (0–1)****Zasady oceniania**

1 pkt – poprawnie obliczona SEM ogniwa podana wraz z jednostką

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$$\text{SEM} = 1,451 - 0,536 = 0,915 \text{ V}$$

Zadanie 18.1. (0–2)**Zasady oceniania**

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w metrach sześciennych.

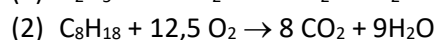
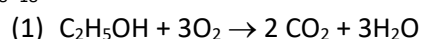
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale: • popełnienie błędów rachunkowych. LUB • niepodanie wyniku w metrach sześciennych (z błędną jednostką).

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

$$M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 46 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = 114 \text{ g/mol}$$



$$\text{masa mieszanki} = d V = 0,72 \text{ g/cm}^3 \cdot 35000 \text{ cm}^3 = 25200 \text{ g}$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \cdot 25200 = 2520 \text{ g}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 2520/46 = 54,78 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2(1)} = 2n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 109,56 \text{ mol}$$

$$m_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = 0,9 \cdot 25200 = 22680 \text{ g}$$

$$n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = 22680/114 = 198,95 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2(2)} = 8 \cdot n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = 8 \cdot 198,95 \text{ mol} = 1591,6 \text{ mol}$$

$$\text{Suma } n_{\text{CO}_2(1)} + n_{\text{CO}_2(2)} = 109,56 + 1591,6 = 1701,16 \text{ mol}$$

$$V_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 1701,16 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 38106 \text{ dm}^3 = \mathbf{38,1 \text{ m}^3} \approx \mathbf{38 \text{ m}^3}$$

Zadanie 18.2. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne obliczenie energii w GJ.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie**Przykładowe rozwiązanie**

$$1 \text{ mol etanolu} \text{ — } 1366,8 \text{ kJ}$$

$$54,78 \text{ mol} \text{ — } x$$

$$x = 74873,3 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol izooktanu} \text{ — } 5461 \text{ kJ}$$

$$198,95 \text{ mol} \text{ — } x$$

$$x = 1086465,95 \text{ kJ}$$

$$\mathbf{\text{w sumie: } 74873,3 + 1086465,95 = 1161339,25 \text{ kJ} = \mathbf{1,16 \text{ GJ}}}$$

Zadanie 19. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

RozwiązanieReakcja (2) jest reakcją (**substytucji / addycji / eliminacji**).Reakcja (3) jest reakcją (**substytucji / addycji / eliminacji**) zachodzącą zgodnie z mechanizmem (**nukleofilowym / elektrofilowym / rodnikowym**).Produktem **D** jest (**2-metylopentan / 2,3-dimetylobutan / n-heksan / 2,2-dimetylobutan**).**Zadanie 20.1. (0–1)****Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne podanie trzech stopni utlenienia.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

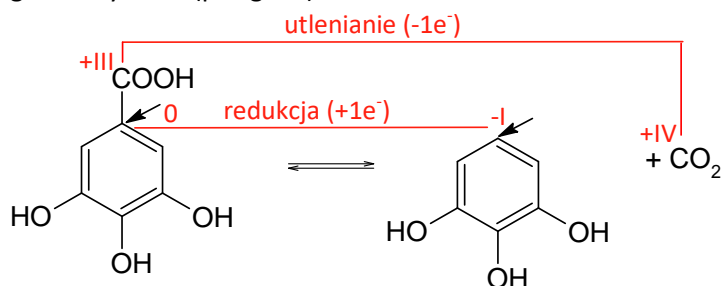
Rozwiązanie

Stopień utlenienia atomu węgla	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
	+III	0	-II

Zadanie 20.2. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

RozwiązanieRozstrzygnięcie: **TAK**Uzasadnienie: Następuje zmiana stopnia utlenienia węgla z +III (kwas galusowy) na +IV (CO₂) oraz z 0 (kwas galusowy) na -I (pirogalol):

Oceniane jest wyjaśnienie słowne lub zapis reakcji.

Zadanie 21. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne podkreślenie nazw obu związków.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

4-metylopent-2-en

4-metylopent-1-en

2-metylopent-2-en2-metylopent-1-en

Zadanie 22.1. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Oznaczenie fotografii	I
Wzór jonu odpowiadającego za barwę roztworu po zakończeniu doświadczenia	Cr ³⁺

Zadanie 22.2. (0–2)**Zasady oceniania**

2 pkt – poprawne napisanie równań reakcji utlenienia i redukcji oraz sumarycznego równania reakcji.

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji utlenienia lub redukcji oraz sumarycznego równania reakcji

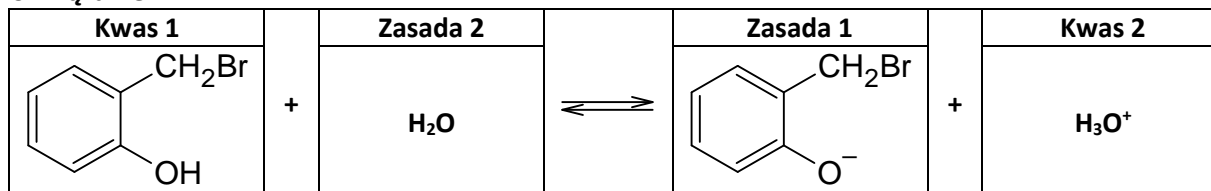
poprawne napisanie jednego równania reakcji lub poprawne napisanie reakcji utlenienia i redukcji a błędnie zapisana reakcja sumaryczna

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

RozwiązanieRównanie procesu utlenienia: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+$ | ·3Równanie procesu redukcji: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ | ·1Sumaryczna reakcja: $3\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 8\text{H}^+ \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ **Zadanie 23.1. (0–1)****Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich pól schematu wzorami drobin.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie**Zadanie 23.2. (0–1)****Zasady oceniania**

1 pkt – poprawny wybór odczynnika.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

RozwiązanieOdczynnik: wodny roztwór chlorku żelaza(III) lub FeCl₃**Zadanie 23.3. (0–1)****Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne napisanie obserwacji w doświadczeniach 1) i 2).

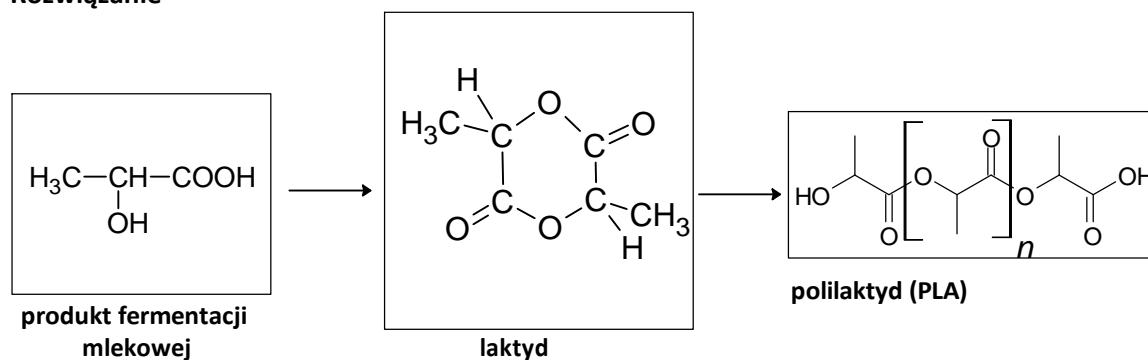
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie**Doświadczenie 1):** Roztwór w probówce nie zmienia zabarwienia (pozostaje żółty).**Doświadczenie 2):** Roztwór w probówce zmienia barwę z żółtej na fioletową.

Zadanie 24. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wypełnienie wzorami pól na schemacie.

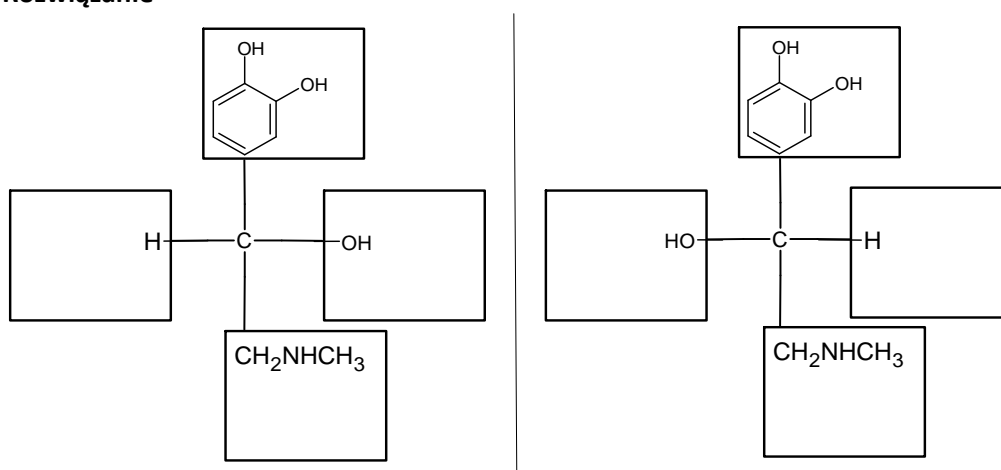
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie**Zadanie 25.1. (0–1)****Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie pól na schemacie.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Uwaga: Rozmieszczenie podstawników może być inne, ale schematy muszą być uzupełnione tak, aby przedstawiały poprawne wzory półstrukturalne (grupowe) obu enancjomerów.

Rozwiązanie**Zadanie 25.2. (0–1)****Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wskazanie dwóch odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – F; 2. – P

Zadanie 26. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli wzorami jonów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A	B	C
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$

Zadanie 27. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wskazanie dwóch odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P; 2. – P

Zadanie 28. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Zastosowane pH mieszaniny (umożliwia / nie umożliwia) rozdział aminokwasów. W pH = 6 jon lizyny posiada ładunek (dodatni / ujemny) w wyniku czego migruje on (do anody / katody). W pH = 6 jon kwasu glutaminowego posiada ładunek (dodatni / ujemny) w wyniku czego migruje on do (anody / katody).

Zadanie 29.1. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne podanie liczby wiązań podwójnych.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

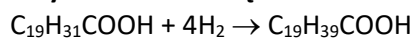
Liczba wiązań podwójnych: 4

Zadanie 29.2. (0–2)**Zasady oceniania**

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z poprawną jednostką.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale: • popełnienie błędów rachunkowych. LUB • podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie:

$$m_{\text{kwasu}} = d \cdot V = 0,922 \text{ g/cm}^3 \cdot 200 \text{ cm}^3 = 184,4 \text{ g}$$

$$M_{\text{kwasu}} = 304 \text{ g/mol}$$

$$304 \text{ g} \text{ — } 4 \text{ mol H}_2$$

$$\underline{184,4 \text{ g} \text{ — } x}$$

$$x = 2,43 \text{ mol H}_2$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{2,43 \cdot 83,14 \cdot 298}{1013} = 59,43 \text{ dm}^3$$

Zadanie 30. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne wskazanie dwóch odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P; 2. – P

Zadanie 31. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne podanie liczby wiązań peptydowych.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Liczba wiązań peptydowych: **8**