

**EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2018/2019**

CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

FORMUŁA DO 2014

(„STARA MATURA”)

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

ARKUSZ MCH-R1

CZERWIEC 2019

Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają zakres merytoryczny odpowiedzi i nie muszą być ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań (za wyjątkiem np. nazw, symboli pierwiastków, wzorów związków chemicznych). **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania, ocenione są pozytywnie** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania.

- Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (z których jedna jest poprawna, a inne – błędne), nie otrzymuje punktów za żadną z nich. Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzymuje 0 punktów.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi słownej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie, opis zmian możliwych do zaobserwowania w czasie doświadczenia, oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętne odwołanie się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktu.
- 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.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (sposoby i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Jeżeli polecenie brzmi: *Zaprojektuj doświadczenie*, to w odpowiedzi zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) zdający nie otrzymuje punktów.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania wiążący dane z szukaną), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z poprawną jednostką i odpowiednią dokładnością. Poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
 1. Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości niewymienionych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach i niebędących wynikiem obliczeń należy traktować jako błąd metody.
 2. 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, w szczególności nie powoduje jego uproszczenia.
 3. Użycie w obliczeniach błędnej wartości masy molowej uznaje się za błąd rachunkowy, jeżeli jest ona jednoznacznie opisana w rozwiązaniu zadania.

- 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, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), nie przyznaje się punktów.

Notacja:

- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) nie odejmuje się punktów.
- We wzorach elektronowych pary elektronowe mogą być przedstawione w formie kropkowej lub kreskowej.
- Jeżeli we wzorze kreskowym zaznaczona jest polaryzacja wiązań, to jej kierunek musi być poprawny.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „ \rightleftharpoons ” nie powoduje utraty punktów.
- W równaniach reakcji, w których należy określić kierunek przemiany (np. reakcji redoks), zapis „ \rightleftharpoons ” zamiast „ \rightarrow ” powoduje utratę punktów.

Zadanie 1.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

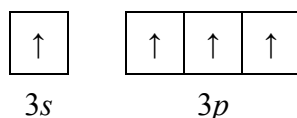
Poprawna odpowiedź

	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku
pierwiastek X	Si	14	<i>p</i>
pierwiastek Z	Ti	4	<i>d</i>

Zadanie 1.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie fragmentu konfiguracji elektronowej.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 1.3. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

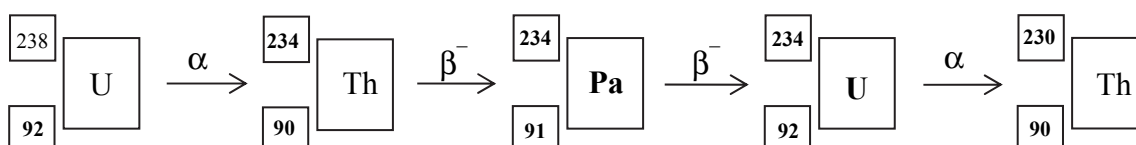
Poprawna odpowiedź

Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa, <i>n</i>	Poboczna liczba kwantowa, <i>l</i>
wartości liczb kwantowych	3	2

Zadanie 2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Zadanie 3. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	LiH	NH ₃	PH ₃
Rodzaj wiązania	jonowe	kowalencyjne spolaryzowane albo atomowe spolaryzowane	kowalencyjne niespolaryzowane
Temperatura topnienia, °C	692 (°C)	-78	-134 (°C)

Zadanie 4.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Reakcja syntezy tlenku azotu(II) jest reakcją (**endotermiczna** / egzotermiczną), o czym świadczy (**dodatnia** / ujemna) wartość ΔH° .

Reakcja dimeryzacji tlenku azotu(IV) ma tym większą wydajność, w im (**niższej** / wyższej) temperaturze zachodzi. Po ochłodzeniu zabarwienie zawartości zamkniętego naczynia, do którego wprowadzono świeżo otrzymany tlenek azotu(IV) NO₂, (nie ulegnie zmianie / **stanie się mniej intensywne** / stanie się bardziej intensywne).

Zadanie 4.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie – uwzględniające elektronową strukturę cząsteczki.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

(Cząsteczka tlenku azotu(IV)) jest rodnikiem, ponieważ ma nieparzystą liczbę elektronów *lub* ma niesparowany elektron *lub* atom azotu ma 1 elektron nieuczestniczący w wiązaniach *lub* atom azotu ma 1 wolny elektron.

Zadanie 5. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawny wybór drobin i uzupełnienie trzech wierszy tabeli.

1 p. – za poprawny wybór drobin i uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Opis	Wzory drobin
<u>Jedna</u> z wiążących par elektronowych powstała z udziałem elektronów, które pochodziły od jednego z atomów.	NH ₄ ⁺ , H ₃ O ⁺
Występuje co najmniej jedno wiązanie π.	CS ₂ , CO ₂
Drobina ma kształt liniowy.	CS ₂ , CO ₂

Zadanie 6. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w molach.

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego
lub

– niepodanie wyniku w molach.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Pobrano ze strony: www.maturaneuron.pl.pl

Poprawne rozwiązanie

Ponieważ $V = \text{const}$ i łączna liczba moli gazowych substratów jest równa łącznej liczbie moli gazowych produktów, w obliczeniach z zastosowaniem stałej równowagi reakcji stężenie molowe można zastąpić liczbą moli reagentów.

Wzór reagenta	CO	H ₂ O	CO ₂	H ₂
Początkowa liczba moli	6	x	0	0
Zmiana liczby moli	$-y$	$-y$	$+y$	$+y$
Liczba moli w stanie równowagi	$6-y$	$x-y$	y	y

$$K = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} \Rightarrow 1 = \frac{y \cdot y}{(6-y) \cdot (x-y)}$$

$$\text{i } \frac{n_{\text{H}_2}}{n_{\text{CO}}} = 2 \Rightarrow \frac{y}{(6-y)} = 2 \Rightarrow y = 4 \text{ mole} \Rightarrow$$

$$1 = \frac{4 \cdot 4}{(6-4) \cdot (x-4)} \Rightarrow x = 12 \text{ (moli)}$$

Zadanie 7. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne zapisanie stosunków masowych i objętościowych wskazanych reagentów.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Stosunek objętościowy $V_{\text{metanu}} : V_{\text{tlenu}} = 1 : 1$

Stosunek masowy $m_{\text{metanu}} : m_{\text{tlenu}} = 1 : 2$

Stosunek objętościowy $V_{\text{tlenku węgla(IV)}} : V_{\text{pary wodnej}} = 1 : 2$

Uwaga: odpowiedzi, w których podano objętość 22,4 dm³ lub wielokrotność tej liczby należy traktować jako błędne.

Zadanie 8.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny wybór dwóch drobin.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

NO₂, SO₂

Zadanie 8.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uporządkowanie drobin.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

SO_2 NO_2 O_2 NH_3 CH_4
najmniejsza objętość największa objętość

Zadanie 9. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź:

Roztwór nienasycony powstał w zlewce: **B**

Otrzymano by roztwór nasycony w temperaturze niższej niż $\approx 43^\circ\text{C}$

Uwaga: Dopuszcza się podanie wartości temperatury roztworu w zakresie 41–45 °C.

Zadanie 10. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku z błędną jednostką.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Poprawne rozwiązanie

Do zlewki, w której jest 50 g wody i 0,75 g soli dolano

$m_{\text{roz}} = 20\text{ g}$ $c_p = 1\%$, a więc 0,2 g soli i 19,8 g wody.

mamy więc w zlewce:

$$m_{\text{Li}_2\text{CO}_3} = 0,95\text{ g} \text{ i } m_{\text{H}_2\text{O}} = 69,8\text{ g}$$

ponieważ w temperaturze 30°C rozpuszczalność węglanu litu wynosi $1,25\text{ g Li}_2\text{CO}_3/100\text{ g H}_2\text{O}$, to:

$$1,25\text{ g Li}_2\text{CO}_3 \text{ — } 100\text{ g H}_2\text{O}$$

$$x\text{ g Li}_2\text{CO}_3 \text{ — } 69,8\text{ g H}_2\text{O}$$

$$x = \frac{1,25\text{ g} \cdot 69,8\text{ g}}{100\text{ g}} = 0,8725\text{ g} \text{ soli się rozpuściło,}$$

masa nierozpuszczonego węglanu litu wynosi:

$$m_{\text{osadu}} = 0,95\text{ g} - 0,87\text{ g} = \mathbf{0,08\text{ (g)}}$$

Zadanie 11. (0–1)**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne podanie numerów wszystkich probówek, w których zaszły reakcje chemiczne.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**I, II, III****Zadanie 12.1. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawny wybór wskaźników w obu zdaniach.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. Wskaźnikiem, który najlepiej spełnia opisane kryteria doboru wskaźnika kwasowo-zasadowego dla kwasu HA, jest:

oranż metylowy błękit bromotymolowy fenolftaleina czerwień metylowa

2. Zgodnie z opisanymi kryteriami doboru wskaźnika kwasowo-zasadowego można dla kwasu HB zastosować:

oranż metylowy błękit bromotymolowy fenolftaleina czerwień metylowa

Zadanie 12.2. (0–1)**Schemat punktowania**

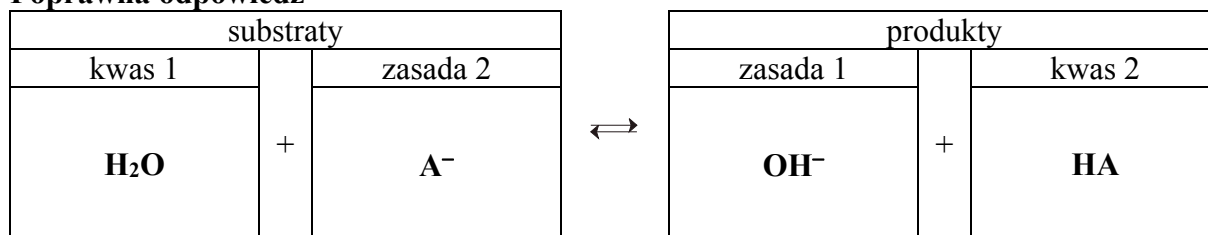
- 1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1.	Stężenia molowe użytych w doświadczeniu kwasów HA i HB są jednakowe.	P	
2.	Zarówno kwas HA, jak i kwas HB są mocnymi elektrolitami.		F
3.	Sumaryczna objętość roztworu w momencie osiągnięcia punktu równoważnikowego dla kwasu HB jest większa niż sumaryczna objętość roztworu w momencie, w którym został osiągnięty punkt równoważnikowy dla kwasu HA.		F

Zadanie 12.3. (0–1)**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej.
 0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Zadanie 13. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego
lub

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Poprawne rozwiązanie

Liczba moli gazów, które przepuszczono przez płuczkę:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1013 \text{ hPa} \cdot 9,78 \text{ dm}^3}{83,1 \frac{\text{hPa} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298 \text{ K}} = 0,4 \text{ mol}$$

ponieważ masa płuczki z roztworem NaOH wzrosła o 5,28 g to jest to masa CO₂ w mieszaninie ⇒

$$M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{ to } n_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}} = \frac{5,28 \text{ g}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,12 \text{ mol}$$

i ponieważ $\frac{n_{\text{NH}_3}}{n_{\text{CH}_4}} = \frac{3}{1}$ to spełniona jest zależność:

$$0,12 + n_{\text{NH}_3} + n_{\text{CH}_4} = 0,12 + n_{\text{NH}_3} + \frac{1}{3}n_{\text{NH}_3} = 0,4 \Rightarrow n_{\text{NH}_3} = 0,21 \text{ mol}$$

W warunkach normalnych:

1 mol amoniaku — 22,4 dm³

0,21 mol amoniaku — x

$$x = \frac{0,21 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3}{1 \text{ mol}} = 4,70 \text{ dm}^3 \quad V_{\text{NH}_3} = \mathbf{4,70 \text{ dm}^3}$$

Zadanie 14. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie wzoru zasady.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

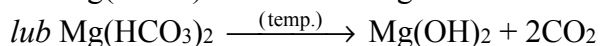
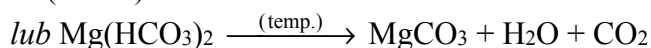
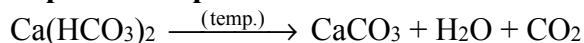
Poprawna odpowiedź

ClO₃⁻

Zadanie 15.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 15.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny wybór i podkreślenie wzorów związków.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 16. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wpisanie w tabeli wzorów lub nazw kationów.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

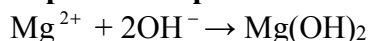
Poprawna odpowiedź

Roztwór	Wzór lub nazwa kationu
1.	Mg^{2+} <i>lub</i> (kation) magnezu
2.	Al^{3+} <i>lub</i> (kation) glinu
3.	K^+ <i>lub</i> (kation) potasu

Zadanie 17. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej przy poprawnej identyfikacji kationów w zadaniu 16.

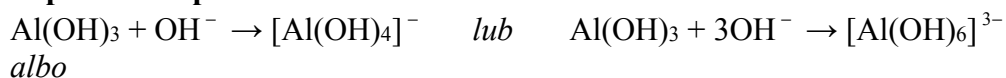
0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędna identyfikacja kationów w zadaniu 16. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

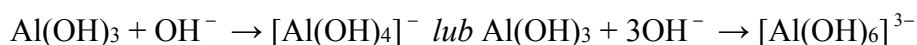
Zadanie 18. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji przy poprawnej identyfikacji kationów w zadaniu 16.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędna identyfikacja kationów w zadaniu 16. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

oraz

**Zadanie 19. (0–1)****Schemat punktowania**

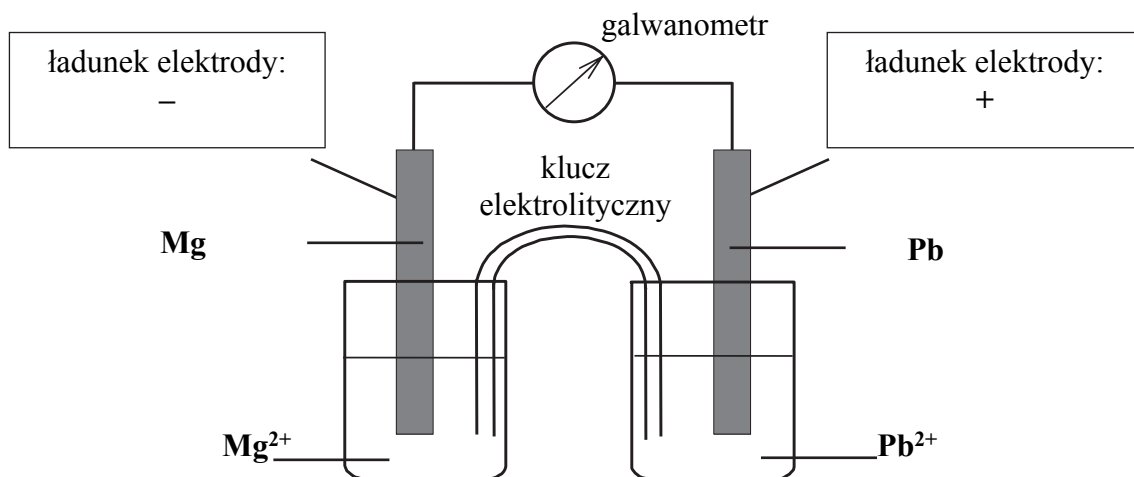
1 p. – za poprawny wybór i podkreślenie wzorów związków.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 20.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu ogniwa galwanicznego i poprawne zaznaczenie ładunków elektrod.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Uwaga: zdający może zmienić kolejność półogniw.

Zadanie 20.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne obliczanie SEM ogniwa i podanie wyniku z jednostką.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

$$(SEM = -0,14 - (-2,36)) = \mathbf{2,22\ V}$$

Uwaga: Zapis obliczeń nie jest wymagany.

Zadanie 21.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podkreślenie opisu spostrzeżenia.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Po zanurzeniu płytki kadmowej do wodnego roztworu $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ po dłuższym czasie zaobserwowano, że barwa roztworu zmieniła się z (fioletowej na niebieską / bezbarwnej na zieloną / niebieskiej na bezbarwną).

Zadanie 21.2. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyników w odpowiednich jednostkach.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody i:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnych wyników liczbowych
lub

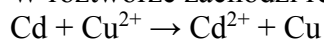
– podanie wyników z niewłaściwą jednostką.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Poprawne rozwiązanie

W roztworze zachodzi reakcja:



zmiana masy przy rozтворzeniu jednego mola kadmu i wydzielaniu jednego mola miedzi (ubytek masy) wynosi:

$$\Delta m = 112,41\ \text{g} - 63,55\ \text{g} = 48,86\ \text{g}$$

$$\text{zmiana masy płytki wynosi: } \Delta m = 2\ \text{g}$$

ze względu na kadm:

$$112,41\ \text{g Cd (ubywa)} \text{ — } 48,86\ \text{g (zmiana masy płytki)}$$

$$x\ \text{g Cd (ubywa)} \text{ — } 2\ \text{g (zmiana masy płytki)}$$

$$x = \frac{112,41\ \text{g} \cdot 2\ \text{g}}{48,86\ \text{g}} = 4,6\ \text{g tyle kadmu się rozтворzyło,}$$

Masa metali w płytce po zakończeniu reakcji:

$$m_{\text{Cd}} = 75,0\ \text{g} - 4,6\ \text{g} = \mathbf{70,4\ (g)}$$

$$m_{\text{Cu}} = 73,0\ \text{g} - 70,4\ \text{g} = \mathbf{2,6\ (g)}$$

Zadanie 22.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli – wpisanie nazw lub symboli metali.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Kolejność wydzielania na katodzie	I	II	III
metal	srebro lub Ag	miedź lub Cu	nikiel lub Ni

Zadanie 22.2. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawny wybór i podkreślenie wzorów soli użytych w doświadczeniu i za poprawne napisanie równania reakcji anodowej.

1 p. – za poprawny wybór i podkreślenie wzorów soli użytych w doświadczeniu i za błędne napisanie równania reakcji anodowej

lub

– za błędny wybór lub brak podkreślenia wzorów soli użytych w doświadczeniu i za poprawne napisanie równania reakcji anodowej.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Aniony:

azotany(V)

chlorki

siarczany(VI)

Równanie reakcji: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

Zadanie 23. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku odpowiednich jednostkach.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Poprawne rozwiązanie

Podczas elektrolizy zachodzi reakcja:

$\text{X}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{X}$ oznacza to, że na zredukowanie jednego mola jonów X^{3+} potrzeba trzech moli elektronów, a więc ładunek równy $3 \cdot 96500 \text{ C} = 289500 \text{ C}$

Podczas elektrolizy przepłynął ładunek równy:

$q = I \cdot t = 2 \text{ A} \cdot 5400 \text{ s} = 10800 \text{ C}$ i ponieważ:

10800 C — 2,08 g

289500 C — x g gdzie x jest masą jednego mola metalu

$$x = \frac{289500 \text{ C} \cdot 2,08 \text{ g}}{10800 \text{ C}} = 55,76 \text{ g}$$

$$M_{(\text{Fe})} = 55,76 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Zadanie 24.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie nazwy systematycznej izomeru.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1-bromo-2-metylopropan

Zadanie 24.2. (0–2)**Schemat punktowania**

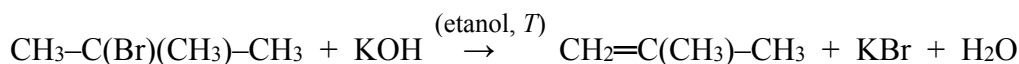
2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji – z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji – z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych.

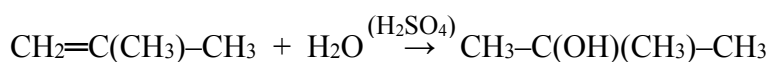
0 p. – za błędne napisanie równań obu reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji 2.:



Równanie reakcji 3.:

**Zadanie 25. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Typ	Mechanizm
Reakcja 1.	substytucja	rodnikowy
Reakcja 3.	addycja	elektrofilowy

Zadanie 26. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz poprawne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji w formie jonowej skróconej.

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz błędne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji

lub

– za błędne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji albo równania procesu utleniania oraz poprawne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji.

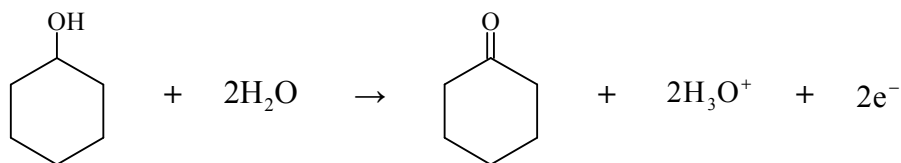
0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

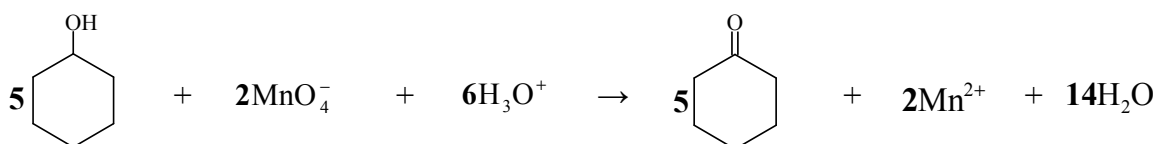
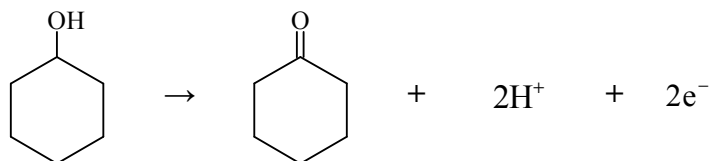
Równanie reakcji redukcji: $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}_3\text{O}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 12\text{H}_2\text{O}$

lub $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

Równanie reakcji utleniania:



lub

**Zadanie 27. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w kJ.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku liczbowego w jednostce innej niż kJ albo kJ/mol benzenu lub bez jednostki.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Poprawne rozwiązanie

Entalpia reakcji trimeryzacji, w której powstaje 1 mol benzenu wynosi:

$$\Delta H_x^0 = 3\Delta_{\text{sp}}H^0_{\text{acetylen}} - \Delta_{\text{sp}}H^0_{\text{benzenu}} \Rightarrow$$

$$\Delta H_x^0 = 3 \cdot (-1300,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - (-3268,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) \Rightarrow$$

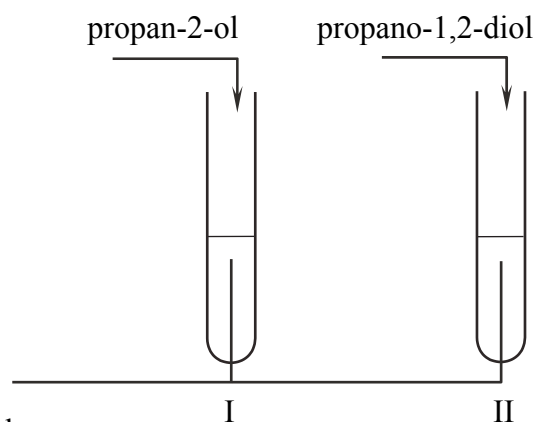
$$\Delta H_x^0 = -632,5 \text{ kJ} \quad \text{lub} \quad \Delta H_x^0 = -632,5 \text{ kJ/mol benzenu}$$

Zadanie 28.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i zaznaczenie odczynnika.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Schemat doświadczenia



Odczynnik:

- **świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II)**
- zakwaszony roztwór manganianu(VII) potasu
- woda bromowa z dodatkiem wodorowęglanu sodu

Zadanie 28.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny opis zmian przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 28.1.
0 p. – za błędny opis zmian lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 28.1 albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Wygląd zawartości probówki	
	przed reakcją	po reakcji
Probówka I	niebieski osad	(niebieski) osad nie ulega zmianie lub brak objawów reakcji
Probówka II		(niebieski) osad roztwarza się lub powstaje szafirowy roztwór

Zadanie 29. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – 1 p. – za poprawne wskazanie różnicy w budowie cząsteczek obu alkoholi przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 28.1.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Obecność grup hydroksylowych (przy sąsiednich atomach węgla) w cząsteczce propano-1,2-diolu i jedna grupa hydroksylowa w cząsteczce propan-2-olu.

Zadanie 30. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdania przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 28.1.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

B1

Zadanie 31. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz stwierdzenie, czy badanym związkiem mógł być ubichinon.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia lub popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego, lub błędne stwierdzenie, lub brak stwierdzenia albo brak rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie

Wzór sumaryczny ubichinonu: $C_{59}H_{90}O_4$

$$M = 862 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\%C = \frac{708}{862} \cdot 100\% = \mathbf{82,13(\%)}$$

$$\%H = \frac{90}{862} \cdot 100\% = \mathbf{10,44(\%)}$$

Badanym związkiem **mógł być/jest** ubichinon.

Zadanie 32. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1.	Cząsteczka ubichinonu Q10 o strukturze przedstawionej w informacji zawiera 14 wiązań π .	P	
2.	Cząsteczka ubichinonu Q10 o strukturze przedstawionej w informacji zawiera pierścień aromatyczny.		F
3.	W łańcuchowym fragmencie cząsteczki ubichinonu Q10 o strukturze przedstawionej w informacji wszystkim atomom węgla można przypisać hybrydyzację sp^2 .		F

Zadanie 33.1. (0–1)**Schemat punktowania**

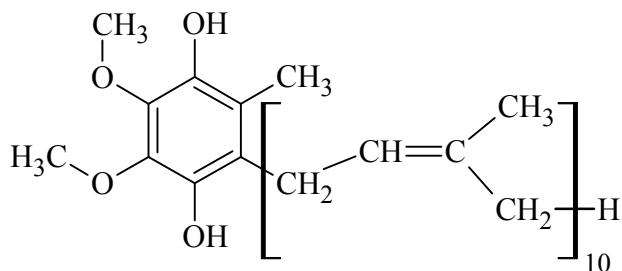
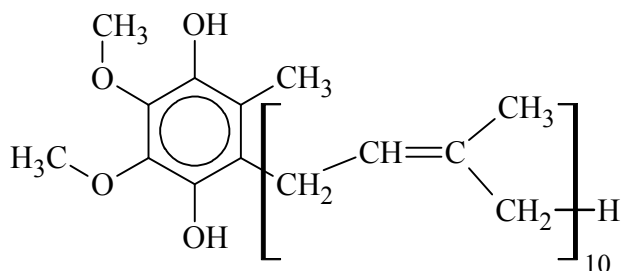
1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 33.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie rysunku.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź*lub***Zadanie 34. (0–2)****Schemat punktowania**

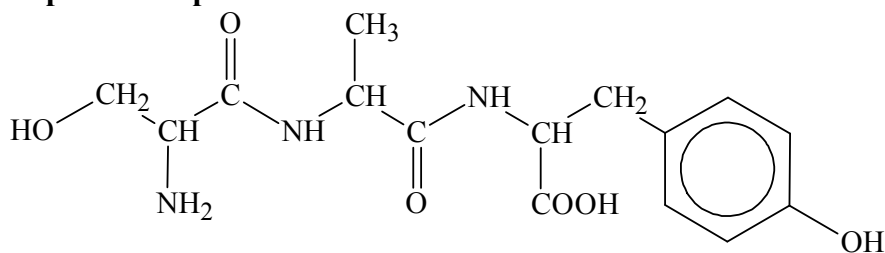
2 p. – za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) i podane liczby tripeptydów.

1 p. – za poprawne narysowanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) i błędne podane liczby tripeptydów.

albo

– za błędne narysowanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) i poprawne podane liczby tripeptydów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Liczba tripeptydów: **6**

Zadanie 35. (0–2)**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne napisanie wzorów obu form alaniny.

1 p. – za poprawne napisanie wzoru jednej z form alaniny.

0 p. – za błędne wzory lub błędne przyporządkowanie wzorów form alaniny albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór formy alaniny w roztworze o pH równym	
3,5	9,5
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$