

**EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2015/2016**

**FORMUŁA OD 2015
(„NOWA MATURA”)**

**CHEMIA
POZIOM ROZSZERZONY**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ
ARKUSZ MCH-R1**

Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają wyłącznie zakres merytoryczny odpowiedzi i nie są ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania, oceniane są pozytywnie** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w zasadach oceniania. Odpowiedzi nieprecyzyjne, dwuznacznie, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.

Zdający otrzymuje punkty za odpowiedzi, w których została pokonana zasadnicza trudność rozwiązania zadania, np. w zadaniach, w których zdający samodzielnie formułuje odpowiedzi – poprawne uogólnianie, wnioskowanie, uzasadnianie; w zadaniach doświadczalnych – poprawne zaprojektowanie eksperymentu; rachunkowych – zastosowanie poprawnej metody łączącej dane z szukaną.

- 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.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (np. spostrzeżenia 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 zadaniach, w których należy dokonać wyboru – każdą formę jednoznacznego wskazania (numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za pokonanie zasadniczej trudności tego zadania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką i odpowiednią dokładnością.
- Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
- 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.

Notacja:

- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub sumarycznych oraz wzorów półstrukturalnych (grupowych) zamiast sumarycznych 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.

Zadanie 1. (0–2)

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i> , <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego [...]. 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich kolumn tabeli.

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

Poprawna odpowiedź

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku
Fe	4 lub IV lub czwarty	8 lub VIII lub ósma	<i>d</i>

Zadanie 1.2. (0–1)

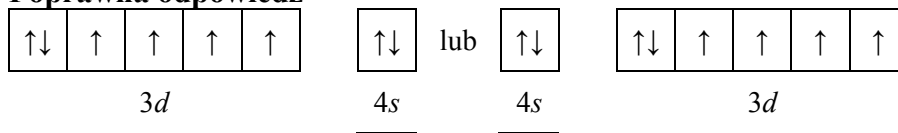
II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych. 2.3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z=36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: [...] schematy klatkowe).
--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zapisu prowadzące do przedstawienia konfiguracji elektronowej atomu w stanie podstawowym żelaza z uwzględnieniem numerów powłok i symboli podpowłok oraz podkreślenie fragmentu konfiguracji, który nie występuje w konfiguracji elektronowej jonu Fe^{2+} .

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

Poprawna odpowiedź



Uwaga: Zwroty strzałek mogą być przeciwne; zwroty strzałek ilustrujących elektrony niesparowane na podpowłoce 3d muszą być takie same.

Zadanie 2. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne [...] metali grup 1. i 2. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.1) przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku s [...] osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów).
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

Poprawna odpowiedź

1. **F** 2. **P** 3. **P**

Zadanie 3. (0–1)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego.
--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie (w dwóch akapitach).

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

Poprawna odpowiedź

- Węzły sieci krystalicznych wapnia, jak i potasu obsadzone są (**dodatnio** / ujemnie) naładowanymi jonami zwanymi rdzeniami atomowymi. Pomędzy rdzeniami atomowymi obecne są słabo związane elektrony walencyjne, które mogą wędrować swobodnie przez kryształ metalu. Dlatego zarówno wapń, jak i potas odznaczają się (**duża** / małą) przewodnością elektryczną.
- Temperatura topnienia wapnia jest (niższa / **wyższa**) niż temperatura topnienia potasu, co wynika między innymi (**z silniejszego** / ze słabszego) wiązania metalicznego, utworzonego z udziałem (mniejszej / **większej**) liczby elektronów walencyjnych.

Zadanie 4. (0–2)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola [...].
--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz poprawne podanie składu mieszaniny.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnych wyników liczbowych lub

– podanie wyników z błędną jednostką lub

– popełnienie błędów w opisie składu mieszaniny albo brak wskazania składu mieszaniny.

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

Przykładowe rozwiązanie

Tlen został użyty w nadmiarze.

Przereagowało: $n_{\text{O}_2} = \frac{5}{4} = 1,25$ mola

Powstało: 1,0 mol NO i $\frac{6}{4} = 1,5$ mola H₂O

Skład mieszaniny poreakcyjnej:

1,6 mola – 1,25 mola = **0,35** mola O₂

1 mol NO

1,5 mola H₂O

Zadanie 5. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
-----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną odpowiedź i poprawne uzasadnienie.

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

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Wnioskujemy, że w czasie reakcji układ oddaje energię do otoczenia, ponieważ zgodnie z regułą przekory wydajność reakcji maleje ze wzrostem temperatury.
- Reakcja jest egzoenergetyczna (lub egzotermiczna), ponieważ zgodnie z regułą przekory wydajność reakcji maleje ze wzrostem temperatury.
- Wnioskujemy, że w czasie reakcji układ oddaje energię do otoczenia, ponieważ wraz ze wzrostem temperatury maleje procent objętości produktu w mieszaninie.

Zadanie 6. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian [...] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
-----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną odpowiedź i poprawne uzasadnienie.

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

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- W równaniu stechiometrycznym opisanej reakcji łączna liczba moli (gazowych) substratów jest większa od liczby moli (gazowego) produktu, ponieważ zgodnie z regułą przekory wydajność reakcji wzrasta ze wzrostem ciśnienia.
- Wnioskujemy, że w opisanej reakcji łączna liczba moli substratów jest większa od liczby moli produktu, ponieważ wraz ze wzrostem ciśnienia rośnie procent objętości produktu w mieszaninie.

Zadanie 7. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, [...] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za wybór poprawnej odpowiedzi.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

C

Zadanie 8. (0–2)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z [...] zastosowaniem pojęć stężenie [...] molowe. 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.
--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

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

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub

– niepodanie wyniku w procentach.

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

Przykładowe rozwiązania**Sposób I**

$$\frac{[\text{NH}_4^+]}{c_{\text{NH}_3}} \cdot 100\% = \alpha$$

$$\alpha < 5\% \Rightarrow K_b = \alpha^2 c_{\text{NH}_3} \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_b}{c_{\text{NH}_3}}} \Rightarrow$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,1}} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-4}} = 1,3 \cdot 10^{-2} = \mathbf{1,3\%}$$

Sposób II

$$x = [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] \quad \text{i} \quad [\text{NH}_3] \approx c_{\text{NH}_3} \Rightarrow$$

$$K_b = \frac{x^2}{c_{\text{NH}_3}} \Rightarrow x = \sqrt{K_b \cdot c_{\text{NH}_3}} \Rightarrow x = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1} = 1,3 \cdot 10^{-3}$$

$$\% \text{NH}_4^+ = \frac{x}{c_{\text{NH}_3}} \cdot 100\%$$

$$\% \text{NH}_4^+ = \frac{1,3 \cdot 10^{-3}}{0,1} \cdot 100\% = \mathbf{1,3\%}$$

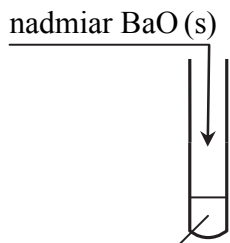
Zadanie 9. (0–2)**Zadanie 9.1. (0–1)**

III Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole. 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje [...] właściwości [...] chemiczne metali grup [...] 2.
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór odczynnika.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**HCl(aq)** + czerwień bromofenolowa

Zadanie 9.2. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji [...] substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych.
-----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wpisanie w tabeli barwy zawartości probówki przed wprowadzeniem BaO i po wprowadzeniu BaO przy poprawnym wyborze odczynnika w zadaniu 9.1.

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

Poprawna odpowiedź

Barwa zawartości probówki	
przed wprowadzeniem BaO	po wprowadzeniu BaO
żółta	czerwona

Zadanie 10. (0–2)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania–redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej).
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

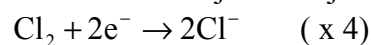
Zadanie 10.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowo-elektronowej.

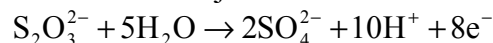
0 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji lub błędne napisanie obu równań reakcji lub błędne przyporządkowanie równań albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji redukcji:

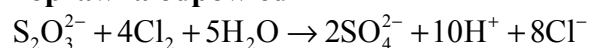


Równanie reakcji utleniania:

**Zadanie 10.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie sumarycznego równania reakcji w formie jonowej skróconej.

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

Poprawna odpowiedź

Zadanie 11. (0–2)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe [...].
--------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w gramach z właściwą dokładnością.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub
– podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub z błędnym zaokrągleniem lub
– podanie wyniku z jednostką błędną lub inną niż wymagana.

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

Przykładowe rozwiązaniaSposób I

$$M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 248 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

276 g roztworu nasyconego — 176 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

100 g roztworu nasyconego — $x \Rightarrow x = 63,77 \text{ g Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

248 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — 158 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

63,77 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — $y \Rightarrow y = 40,63 \text{ g Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$$m_r = \frac{m_s}{c_p} \cdot 100\% = \frac{40,63 \text{ g}}{25\%} \cdot 100\% = 162,52 \text{ g} \approx 162,5 \text{ g}$$

$$m_{\text{dodanej H}_2\text{O}} = m_{\text{roztworu } 25\%} - m_{\text{roztworu nasyconego}} = 162,5 \text{ g} - 100 \text{ g} = 62,5 \text{ g} \approx \mathbf{63 \text{ g}}$$

Sposób II

$$M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 248 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

248 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — 158 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

176 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — $x \Rightarrow x = 112 \text{ g Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$$176 \text{ g} + 100 \text{ g} = 276 \text{ g}$$

$$c_{\text{ nasyconego roztworu}} = \frac{112 \text{ g}}{276 \text{ g}} \cdot 100\% = 41\%$$

$$41 \quad 25 \text{ (x 4)}$$

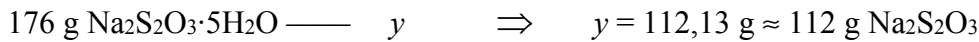
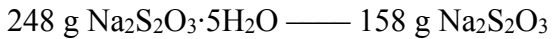
$$25$$

$$0 \quad 16 \text{ (x 4)} \Rightarrow 64 \text{ g} \quad \text{ponieważ} \quad \frac{m_{41}}{m_0} = \frac{25}{16} \text{ dla } m_{41} = 100 \text{ g } m_0 = 64 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \mathbf{64 \text{ g}}$$

Sposób III

$$M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 248 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$176 \text{ g} + 100 \text{ g} = 276 \text{ g}$$

$$c_{\text{ nasyconego roztworu}} = \frac{112 \text{ g}}{276 \text{ g}} \cdot 100\% = 40,58\%$$

x – masa wody

$$25\% = \frac{40,58 \text{ g}}{100 \text{ g} + x} \cdot 100\% \Rightarrow x = \mathbf{62,3 \text{ g} \approx 62 \text{ g}}$$

Sposób IV

$$M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 248 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x = \frac{158 \cdot 176 \cdot 100 \cdot 100 \text{ g}}{248 \cdot 276 \cdot 25} - 100 \text{ g} = \mathbf{62,5 \text{ g} \approx 63 \text{ g}}$$

Zadanie 12. (0–1)

<p>III Opanowanie czynności praktycznych. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.</p>	<p>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.9) podaje przykłady wskaźników pH [...] i omawia ich zastosowanie [...]. 5.2) wykonuje obliczenia związane z [...] zastosowaniem pojęcia stężenie [...] molowe.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór wszystkich wskaźników w punktach 1. i 2.

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

Poprawna odpowiedź

1.

oranż metylowy

czerwień bromofenolowa

fenoloftaleina

2.

oranż metylowy

czerwień bromofenolowa

fenoloftaleina

Zadanie 13. (0–1)

III Opanowanie czynności praktycznych. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartość [...] pH [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji ([...] wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych [...].
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

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

Poprawna odpowiedź

Można stwierdzić, że otrzymany roztwór, który powstał po zmieszaniu roztworów zawierających stechiometryczne ilości reagentów, miał odczyn (kwasowy / **obojętny** / zasadowy) oraz że analitem był wodny roztwór **NaOH**.

Informacje te pozwalają na jednoznaczny wybór spośród wodnych roztworów elektrolitów:



związku, którego wodny roztwór pełnił podczas opisanego doświadczenia funkcję titranta.

Związek ten miał wzór **HCl**.

Zadanie 14. (0–1)

III Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.6) wskazuje na zastosowanie wskaźników ([...] wskaźnika uniwersalnego) [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji ([...] wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych.
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie barwy wskaźnika w trzech przypadkach.

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

Poprawna odpowiedź

Barwa wskaźnika po dodaniu 5 cm³ titranta: **niebieska** lub **niebieskozielona** lub **zielona**

Barwa wskaźnika po dodaniu 10 cm³ titranta: **żółta**

Barwa wskaźnika po dodaniu 15 cm³ titranta: **czerwona**

Zadanie 15. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartość [...] pH [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.1) wymienia różnice we właściwościach roztworów [...].
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie dokończenia zdania.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

C

Zadanie 16. (0–4)**Zadanie 16.1. (0–1)**

III Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy [...].
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

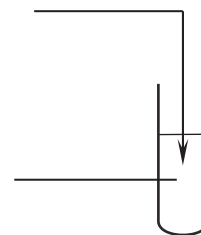
Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór i zaznaczenie odczynników na schemacie.

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

Poprawna odpowiedź

Schemat doświadczenia:

Zestaw odczynników I: S(s) / HCl(g) / H₂S(g)Zestaw odczynników II: K₂SO₄(aq) / CuSO₄(aq) / H₂O(c)**Zadanie 16.2. (0–1)**

III Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy [...]. 5.5) planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną [...].
----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis zmian przy poprawnym wyborze odczynników w zadaniu 16.1.

0 p. – za błędny wybór odczynników w zadaniu 16.1. lub błędny opis zmian albo brak odpowiedzi.

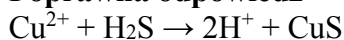
Poprawna odpowiedźPrzed dodaniem odczynnika: **niebieski roztwór**Po zajściu reakcji: **czarny osad, odbarwienie roztworu****Zadanie 16.3. (0–1)**

III Opanowanie czynności praktycznych. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 7. Sole. Zdający: 7.5) [...] projektuje [...] doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych i pisze odpowiednie równania reakcji w sposób [...] jonowy. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji [...] wytrącania osadów [...].
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

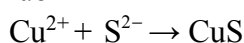
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej przy poprawnym wyborze odczynników w zadaniu 16.1.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędny wybór odczynników w zadaniu 16.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

lub

**Zadanie 16.4. (0–1)**

III Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 1.8) [...] sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.5) planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną [...].
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie nazwy metody przy poprawnym wyborze odczynników w zadaniu 16.1.

0 p. – za błędny wybór odczynników w zadaniu 16.1. lub za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

filtracja lub sączenie lub dekantacja

Uwaga: Za odpowiedzi: *sedymentacja* lub *destylacja* nie przyznaje się punktu.

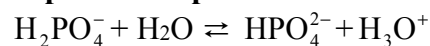
Zadanie 17. (0–1)

III Opanowanie czynności praktycznych. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartość [...] pH [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów [...] oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.9) [...] bada odczyn roztworu.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

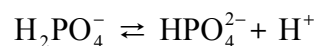
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

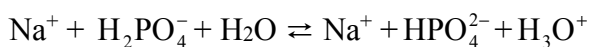
0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

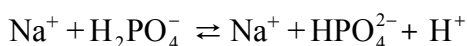
lub



lub



lub

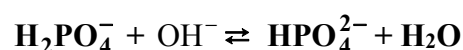
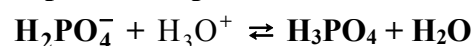
**Zadanie 18. (0–1)**

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego.
--------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji z udziałem jonu H_2PO_4^- .

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

Poprawna odpowiedź

Zadanie 19. (0–1)

III Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji [...].
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

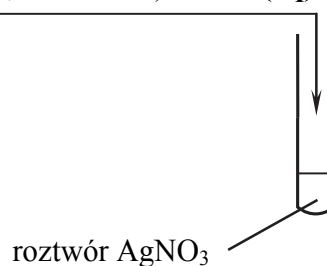
Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór odczynnika i uzasadnienie.

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

Poprawna odpowiedź

Nazwa wybranego odczynnika:

(wodny roztwór) **jodku potasu** (o stężeniu $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) *lub* **KI (aq)**

Uzasadnienie: Iloczyn rozpuszczalności AgI jest najmniejszy.

Zadanie 20. (0–2)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola dotyczące: mas substratów i produktów [...], objętości gazów w warunkach normalnych.
--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

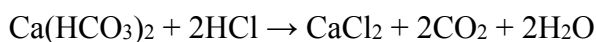
2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z jednostką.

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.

Przykładowe rozwiązaniaSposób ISumaryczna liczba moli CO_2

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{5,6 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,25 \text{ mol}$$

Liczba moli CO₂ wydzielona w reakcji CaCO₃ ————— x

Liczba moli wydzielona w reakcji Ca(HCO₃)₂ ————— $4x$

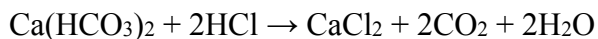
$$5x = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,05 \text{ mola}$$

Liczba moli CaCO₃ = 0,05 mola

Ze stosunku molowego składników mieszaniny \Rightarrow 0,1 mola Ca(HCO₃)₂

$$\text{Masa mieszaniny } m = 0,05 \text{ mola} \cdot 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + 0,1 \text{ mol} \cdot 162 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \mathbf{21,2 \text{ g}}$$

Sposób II


 n_1
 V_1

 n_2
 V_2

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{2}$$

$$V_1 + V_2 = 5,6 \text{ dm}^3$$

$$(n_1 + 2n_2) \cdot 22,4 \text{ dm}^3 = 5,6 \text{ dm}^3$$

$$\begin{cases} n_1 + 2n_2 = 0,25 \\ n_2 = 2n_1 \end{cases} \Rightarrow n_1 + 4n_1 = 0,25 \Rightarrow n_1 = 0,05 \text{ mola}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = 0,05 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 5 \text{ g}$$

$$m_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = 0,1 \text{ mol} \cdot 162 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 16,2 \text{ g}$$

$$m = 5 \text{ g} + 16,2 \text{ g} = \mathbf{21,2 \text{ g}}$$

Zadanie 21. (0–2)

Zadanie 21.1. (0–1)

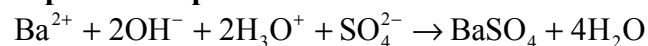
II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów [...] w formie [...] jonowej (pełnej i skróconej).
--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania w formie jonowej.

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

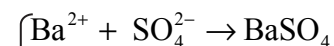
Poprawna odpowiedź



lub



lub



Uwaga: Odpowiedź $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ jest niewystarczająca.

Zadanie 21.2. (0–1)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów [...] w formie [...] jonowej (pełnej i skróconej).
--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie doświadczeń.

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

Poprawna odpowiedź

II i IV

Zadanie 22. (0–1)

III Opanowanie czynności praktycznych. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali [...] z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

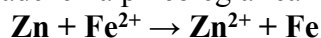
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie i napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej.

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

Poprawna odpowiedźMasa płytki wykonanej z metalu **X** się (zmniejszyła / zwiększyła).

Podczas przeprowadzonego doświadczenia przebiegła reakcja zilustrowana równaniem:

Metalem **Z** był (cynk / nikiel).**Zadanie 23. (0–2)**

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego ([...] organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej.
--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wzoru sumarycznego alkanu spełniającego warunki zadania.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru sumarycznego lub

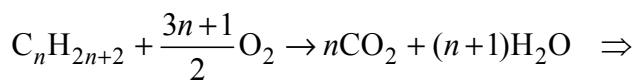
– podanie błędnego wzoru alkanu lub brak wzoru.

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

Przykładowe rozwiązaniaSposób I

$$M_{\text{CaCO}_3} = (40 + 12 + 3 \cdot 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x_{\text{C}} = x_{\text{CO}_2} = x_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} = \frac{6 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,06 \text{ mola}$$



$$\frac{x}{n} = \frac{m}{M} \quad \text{i} \quad M = 12n + (2n+2) = 14n + 2 \quad \text{i} \quad m = 0,86 \text{ g}$$

$$\text{więc} \quad 0,06 \text{ mola} = \frac{0,86 \text{ g} \cdot n}{(14n + 2) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}$$

Sposób II

Wzór ogólny alkanu: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

$$M_{\text{CaCO}_3} = (40 + 12 + 3 \cdot 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} = \frac{6 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$m_{\text{C}} = n_{\text{C}} \cdot M_{\text{C}} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 72 \cdot 10^{-2} \text{ g} = 0,72 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}} = m_{\text{alkanu}} - m_{\text{C}} = 0,86 \text{ g} - 0,72 \text{ g} = 0,14 \text{ g}$$

$$n_{\text{H}} = \frac{m_{\text{H}}}{M_{\text{H}}} = \frac{0,14 \text{ g}}{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,14 \text{ mol} = 14 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{C}}}{n_{\text{H}}} = \frac{6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{14 \cdot 10^{-2} \text{ mol}} \Rightarrow \frac{n_{\text{C}}}{n_{\text{H}}} = \frac{6}{14} \quad \text{i} \quad n_{\text{H}} = 2n_{\text{C}} + 2$$

$$n_{\text{C}} = \frac{6n_{\text{H}}}{14} = \frac{6(2n_{\text{C}} + 2)}{14} = \frac{12n_{\text{C}} + 12}{14} \Rightarrow 14n_{\text{C}} = 12n_{\text{C}} + 12 \Rightarrow$$

$$2n_{\text{C}} = 12 \Rightarrow n_{\text{C}} = 6 \quad \text{i} \quad n_{\text{H}} = 2n_{\text{C}} + 2 = 2 \cdot 6 + 2 = 14 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}$$

Sposób III

$$M_{\text{CaCO}_3} = (40 + 12 + 3 \cdot 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x_{\text{C}} = x_{\text{CO}_2} = x_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} = \frac{6 \text{ g}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,06 \text{ mola}$$

$$6 \text{ moli C w } 86 \text{ g alkanu} \Rightarrow n_{\text{H}} = \frac{86 \text{ g} - 72 \text{ g}}{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 14 \text{ mol} \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14}$$

Zadanie 24. (0–3)**Zadanie 24.1. (0–2)**

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: [...] zachowanie wobec zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu [...]. 9.5) rysuje wzory [...] półstrukturalne izomerów [...]; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii <i>cis-trans</i> w cząsteczce związku [...].
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) alkenów A i B i za poprawne wyjaśnienie.

1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) alkenów A i B i błędne wyjaśnienie lub brak wyjaśnienia

albo

– za poprawne napisanie tylko wzoru półstrukturalnego (grupowego) alkenu B i sformułowanie poprawnego wyjaśnienia.

0 p. – za inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór alkenu A	Wzór alkenu B
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	$(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

Wyjaśnienie: Ponieważ przy jednym z atomów węgla połączonych wiązaniem podwójnym są dwa identyczne podstawniki (dwie grupy alkilowe).

Uwaga: W przypadku alkenu A poprawna jest odpowiedź, w której zdający podał wzór izomeru *cis* albo izomeru *trans* alkenu.

Zadanie 24.2. (0–1)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Zdający: 9.4) [...] pisze wzory prostych kwasów karboksylowych i podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) [...] tworzy nazwy systematyczne prostych [...] ketonów.
--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie nazw związków przy narysowaniu poprawnych wzorów alkenów A i B w zadaniu 24.1.

0 p. – za podanie błędnych nazw lub narysowanie błędnych wzorów alkenów w zadaniu 24.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

kwasy propanowy lub kwas propionowy
oraz

propanon lub aceton lub keton dimetylowy

Zadanie 25. (0–2)**Zadanie 25.1. (0–1)**

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.11) wyjaśnia [...] mechanizmy reakcji [...]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.3) opisuje właściwości [...] alkoholi [...].
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie.

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

Poprawna odpowiedź

Podczas etapu I alken ulega działaniu reagenta (wolnorodnikowego / nukleofilowego / **elektrofilowego**). W etapie II karbokation łączy się z cząsteczką wody, w wyniku czego powstaje protonowany alkohol. Na tym etapie przemiany woda działa jako (**nukleofil** / elektrofil). Podczas etapu III protonowany alkohol (**oddaje** / pobiera) proton, co prowadzi do powstania obojętnego alkoholu oraz odtworzenie katalizatora.

Zadanie 25.2. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.11) wyjaśnia [...] mechanizmy reakcji [...]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.3) opisuje właściwości [...] alkoholi [...].
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór wzorów i poprawne uzasadnienie.

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

Poprawna odpowiedź

Uzasadnienie: Hydratacja niesymetrycznych alkenów w środowisku kwasowym przebiega zgodnie z regułą Markownikowa.

Uwaga: Poprawne jest uzasadnienie, w którym zdający odwołał się do trwałości karbokationów.

Zadanie 26. (0–2)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć [...] izomeria. 9.5) rysuje wzory [...] izomerów optycznych [...].
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli (poprawne podanie numeru i poprawne uzasadnienie wyboru).

1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli (poprawne podanie numeru i poprawne uzasadnienie wyboru).

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

Poprawna odpowiedź

Numer związku	Uzasadnienie wyboru
I	Brak centrum stereogenicznego. lub Brak centrum chiralności. lub Brak asymetrycznego atomu węgla.
II	Cząsteczka tego związku ma płaszczyzną symetrii. lub Każdy z asymetrycznych atomów węgla w tej cząsteczce skręca płaszczyznę polaryzacji światła o taki sam kąt, ale w przeciwnym kierunku. lub Związek ten to odmiana <i>mezo</i> – w cząsteczce występują dwa takie same centra stereogeniczne o przeciwnej konfiguracji.

Uwaga: Za napisanie poprawnych numerów związków bez uzasadnienia wyboru zdający nie otrzymuje punktów.

Za odpowiedzi:

- *Cząsteczka nie jest chiralna.*
- *Cząsteczka ma element symetrii.*
- *Cząsteczka jest symetryczna.*
- *Cząsteczka ma oś symetrii.*

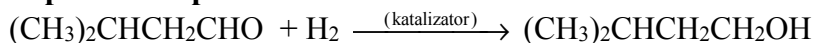
nie przyznaje się punktu.

Zadanie 27. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje ciągi przemian [...] (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych.
 0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu wzorów) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 28. (0–1)**

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje ciągi przemian [...] (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi [...]. 9. Węglowodory. Zdający: 9.5) rysuje wzory [...] półstrukturalne fluorowcopochodnych [...]. 9.11) wyjaśnia [...] mechanizmy reakcji [...].
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

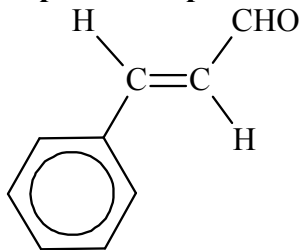
	Wzór półstrukturalny (grupowy)	Typ reakcji
związek B	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	substytucja
związek C	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	eliminacja

Zadanie 29. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć [...] izomeria. 9.5) rysuje wzory [...] izomerów [...]; wyjaśnia zjawisko izomerii <i>cis-trans</i> [...].
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne narysowanie wzoru izomeru *trans*.
 0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 30. (0–1)**

<p>III Opanowanie czynności praktycznych.</p>	<p>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony</p> <p>9. Węglowodory. Zdający:</p> <p>9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie następujących reakcji: przyłączenie (addycja) [...] Br₂ [...].</p> <p>9.16) projektuje doświadczenia dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych [...]; przewiduje obserwacje [...].</p> <p>11. Związki karbonylowe. Zdający:</p> <p>11.4) określa rodzaj związku karbonylowego [...] na podstawie wyników próby (z odczynnikiem [...] Trommera).</p> <p>16. Cukry. Zdający:</p> <p>16.4) projektuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce [...].</p>
-----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie.

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

Poprawna odpowiedź

- Po dodaniu odczynnika do próbki I zaobserwowano, że roztwór bromu (uległ odbarwieniu) / zabarwił się na fioletowo / nie zmienił zabarwienia).
- W próbce II w wyniku ogrzewania zawiesiny wodorotlenku miedzi(II) z aldehydem cynamonowym powstał (szafirowy roztwór / ceglasty osad / różowy roztwór).

Zadanie 31. (0–2)

<p>II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.</p>	<p>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony</p> <p>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:</p> <p>5.2) wykonuje obliczenia związane z [...] zastosowaniem pojęcia stężenie [...] molowe.</p> <p>5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.</p> <p>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:</p> <p>4.9) interpretuje wartość stałej dysocjacji, pH [...].</p>
---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, podanie wyniku jako wielkości niemianowanej z właściwą dokładnością i poprawnym zaokrągleniem oraz sformułowanie poprawnej oceny.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego lub
- podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub z błędnym zaokrągleniem lub
- podanie wyniku z jednostką lub
- sformułowanie błędnej oceny lub brak oceny.

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

Przykładowe rozwiązanie

Ponieważ w obu przypadkach $\alpha < 5\% \Rightarrow K = \alpha^2 \cdot c_0$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{c_0} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{K}{\alpha}$$

$$\text{Roztwór II: } [\text{H}^+] = \frac{1,8 \cdot 10^{-4}}{0,0415} = 0,0043 = 0,43 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \text{pH} = -\log 0,43 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{pH} = 2,4$$

Ocena, np.: Wyższa wartość stopnia dysocjacji kwasu w roztworze nie oznacza, że roztwór ma bardziej kwasowy odczyn.

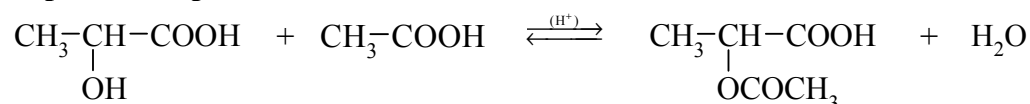
Zadanie 32. (0–1)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.2) [...] zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi [...].
--------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

0 p. – za napisanie błędnego równania reakcji (błędne wzory, błędne współczynniki stechiometryczne) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Zadanie 33. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć [...] izomeria. 9.5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych [...]. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w [...] cząsteczkach związków [...] organicznych.
-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór dwóch enolowych atomów węgla i dwóch asymetrycznych atomów węgla.

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

Poprawna odpowiedź

Enolowe atomy węgla: **d, e** Asymetryczne atomy węgla: **b, c**

Zadanie 34. (0–1)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w [...] cząsteczce związku [...] organicznego.
--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie stopni utlenienia trzech atomów węgla oznaczonych we wzorze kwasu askorbinowego literami a , b i f .

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

Poprawna odpowiedź

atom węgla	a	b	f
stopień utlenienia węgla	-I lub -1	0	III lub +III lub 3 lub +3

Zadanie 35. (0–1)

III Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): [...] Br_2 [...]; zachowanie wobec zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu [...]. 9.16) projektuje doświadczenia dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych; przewiduje obserwacje [...]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów. Zdający: 10.4) [...] projektuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego [...].
----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie numerów dwóch probówek.
 0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

II, III

Zadanie 36. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja.
-----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

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

Poprawna odpowiedź

1. P 2. P 3. F

Zadanie 37. (0–1)

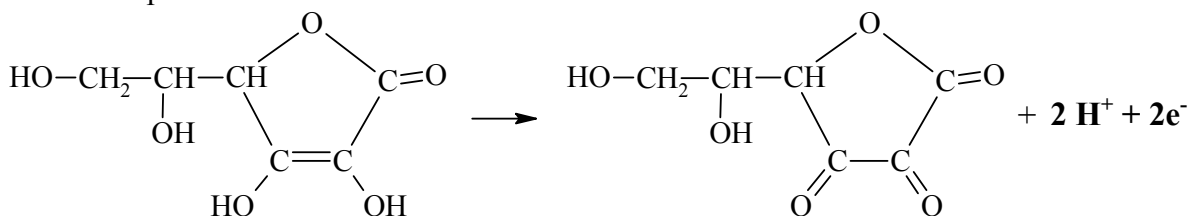
I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej).
-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

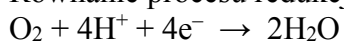
1 p. – za poprawny zapis w formie jonowo-elektronowej równania procesu utleniania i procesu redukcji.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie procesu utleniania:



Równanie procesu redukcji:



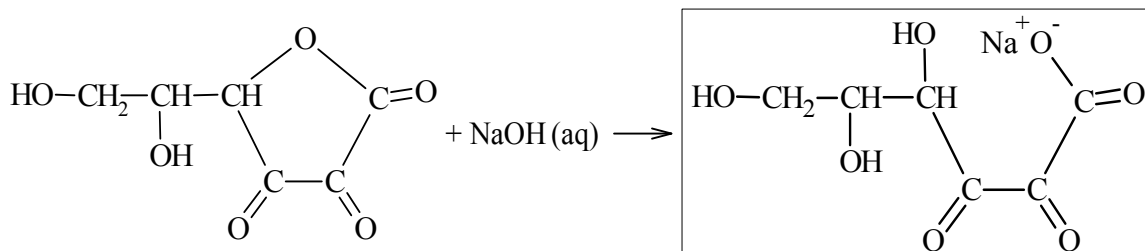
Zadanie 38. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego. 13.4) wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu [...] z roztworem wodorotlenku sodu; ilustruje je równaniami reakcji.
-----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

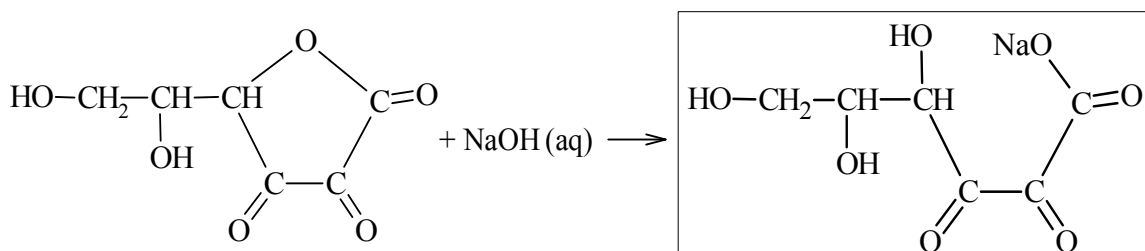
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu reakcji (wpisanie wzoru produktu).

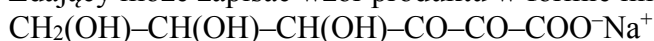
0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

lub



Zdający może zapisać wzór produktu w formie liniowej, np.:



Uwaga: Za wzór, w którym zdający zaznaczył kreską wiązanie między atomami tlenu i sodu, nie przyznaje się punktu.

Zadanie 39. (0–3)**Zadanie 39.1. (0–2)**

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.7) zapisuje równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI) i z roztworem NaOH.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

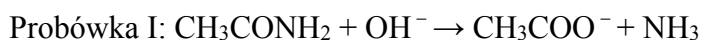
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub napisanie równań w niewłaściwej kolejności albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Doświadczenie A:



Doświadczenie B:

**Zadanie 39.2. (0–1)**

III Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.7) zapisuje równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI) [...]. 14.9) analizuje budowę cząsteczki mocznika [...] i wynikające z niej właściwości [...].
----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór doświadczenia i poprawny opis zmian pozwalających odróżnić zawartość probówek.

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

Poprawna odpowiedź

W celu odróżnienia acetamidu od mocznika należy przeprowadzić doświadczenie A.

Uzasadnienie:

Probówka I

Wyczuwa się charakterystyczny zapach octu.

Probówka II

Nie wyczuwa się charakterystycznego zapachu
lub
Wydziela się bezwonny gaz.

albo

Probówka I

Nie wydziela się gaz.

Probówka II

Wydziela się gaz.

Zadanie 40. (0–1)

II Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria [...]. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów [...].
--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

Poprawna odpowiedź

1. P 2. F 3. P

Zadanie 41. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.13) [...] wskazuje wiązanie peptydowe [...]. 14.14) tworzy wzory [...] tripeptydów [...] oraz rozpoznaje reszty [...] aminokwasów [...] w cząsteczkach [...] tripeptydów.
-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie sekwencji tripeptydu.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Gly–His–Lys