CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Chemia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	ECHP-R0-100, ECHP-R0-200, ECHP-R0-300, ECHP-R0-400, ECHP-R0-Q00
Termin egzaminu:	13 maja 2026 r.

Ogólne zasady oceniania

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

- Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (spośród których jedna jest poprawna, a inne – błędne), nie otrzymuje punktów za żadną z nich. Jeżeli informacje zamieszczone w odpowiedzi (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu zagadnienia, którego dotyczy zadanie, i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za taką odpowiedź zdający również nie otrzymuje punktów.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi argumentacyjnej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie – dla rozpatrywanego zjawiska, procesu, właściwości i w zakresie określonym w poleceniu – należy przedstawić właściwy związek przyczynowo-skutkowy. Oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętne odwołanie się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz spójność, logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane pozytywnie tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Oznacza to, że maksymalną liczbę punktów zdający uzyskuje tylko za taką odpowiedź, na podstawie której można ocenić poprawność jego toku rozumowania. Nieprzedstawienie toku rozumowania skutkuje utratą punktów nawet wtedy, gdy zdający podał poprawne wyniki pośrednie i wynik końcowy. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostki lub z niepoprawnym jej zapisem jest traktowany jako wynik błędny.
    - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości niewymienionych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach i niebędących wynikiem obliczeń należy traktować jako błąd metody.
    - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości podanych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach należy traktować jako błąd rachunkowy, o ile nie zmienia to istoty analizowanego problemu, a zwłaszcza nie powoduje jego uproszczenia.
    - Za rozwiązanie, w którym popełniono błędy obliczeniowe w konsekwencji prowadzące do uproszczenia analizowanego problemu, zdający uzyskuje 0 punktów.
    - Użycie w obliczeniach błędnej wartości masy molowej uznaje się za błąd metody, chyba że zdający przedstawił sposób jej obliczenia – zgodny ze stechiometrią wzoru – jednoznacznie wskazujący na błąd wyłącznie rachunkowy.
    - Wynik końcowy musi być prawidłowo przybliżony, a jeśli jest to wskazane w zadaniu – podany z żądaną dokładnością.

- W zadaniach, w których należy dokonać wyboru, każdą formę jednoznacznego wskazania (np. numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za poprawne rozwiązanie tego zadania, o ile podane wzory lub nazwy chemiczne nie zawierają błędu. Oznacza to, że np. podanie w odpowiedzi poprawnego wzoru zamiast nazwy nie skutkuje utratą punktu (mimo formalnej niezgodności z poleceniem), ale napisanie (lub przepisanie z treści zadania) błędnego wzoru lub nazwy – nawet jeżeli była podana w treści zadania – skutkuje utratą punktu.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji w formie…*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji w podanej formie z uwzględnieniem bilansu masy i ładunku. Za zapis równania reakcji ze współczynnikami ułamkowymi albo będącymi wielokrotnością współczynników najprostszych zdający nie traci punktu, o ile ten zapis spełnia warunki zadania. Za zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), zdający nie uzyskuje oceny pozytywnej.

Notacja chemiczna

- We wszystkich typach wzorów chemicznych wymagających przedstawienia struktury cząsteczki substancji nieorganicznej lub organicznej (wzory strukturalne, szkieletowe, półstrukturalne, grupowe, uproszczone) oceniana jest poprawność wynikającej z ich zapisu wiązalności atomów oraz poprawność przedstawionej sekwencji atomów lub grup atomów. Wzory zapisane w sposób ignorujący wiązalność atomów (np. podstawnik obecny w cząsteczce związku organicznego łączący się wiązaniem z atomem wodoru zamiast z atomem węgla, z którym ten atom wodoru jest związany) oceniane są negatywnie.
- We wzorze strukturalnym należy zapisać symbole wszystkich atomów tworzących cząsteczkę i zaznaczyć kreską wszystkie wiązania występujące w cząsteczce z uwzględnieniem ich krotności. We wzorze strukturalnym nie wymaga się odwzorowania kształtu cząsteczki, czyli zachowania właściwych kątów między wiązaniami.
- Wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony związku organicznego zawiera informację, jakie grupy i w jakiej sekwencji tworzą cząsteczkę tego związku. W takim wzorze dopuszcza się niezaznaczenie pojedynczego wiązania C–C i C–H oraz sumaryczny zapis wzoru grupy etylowej $C_2H_5–$ zamiast $CH_3–CH_2–$. Dopuszcza się także każdy sumaryczny zapis wzoru grupy funkcyjnej, o ile jest jednoznaczny i nie sugeruje istnienia wiązania między niewłaściwymi atomami (np. nie dopuszcza się dla grupy hydroksylowej zapisu –HO zamiast poprawnego –OH, dla grupy aldehydowej zapisu –COH zamiast poprawnego –CHO, a dla grupy nitrowej zapisu $NO_2–$ zamiast poprawnego $O_2N–$). Ponadto dopuszcza się zapisy: $CH_3–$ zamiast $H_3C–$, $NH_2–$ zamiast $H_2N–$.
- We wzorach elektronowych elektrony mogą być przedstawiane w formie kropek, a pary elektronowe – również w formie kresek. Jeżeli we wzorze kreskowym zaznaczona jest polaryzacja wiązań, to jej kierunek musi być poprawny.
- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych zdający nie traci punktów. Za napisanie wzorów elektronowych zamiast wzorów strukturalnych, półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych zdający nie traci punktów.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇄” nie powoduje utraty punktów. W równaniach reakcji, w których należy określić kierunek przemiany (np. reakcji redoks), zapis „⇄”, użyty zamiast zapisu „→”, skutkuje utratą punktów.

Jeśli wymaganie dotyczy zakresu gimnazjum, dopisano „(G)”.

Zadanie 1.1. (0–2)

Wymagania określone w podstawie programowej[1]	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s*, *p* i *d* układu okresowego […]. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 2) określa stopnie utlenienia pierwiastków […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli – podanie symboli chemicznych oraz dla każdego z pierwiastków symbolu bloku konfiguracyjnego i maksymalnego stopnia utlenienia.

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli – podanie symbolu chemicznego, symbolu bloku konfiguracyjnego i maksymalnego stopnia utlenienia

ALBO

– poprawne uzupełnienie dwóch kolumn tabeli – podanie symboli chemicznych i symboli bloków konfiguracyjnych albo symboli chemicznych i maksymalnych stopni utlenienia.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

	Symbol chemiczny	Symbol bloku konfiguracyjnego	Maksymalny stopień utlenienia
Pierwiastek A	Cr *LUB* chrom	*d*	VI *ALBO* +VI *ALBO* 6 *ALBO* +6
Pierwiastek Q	N *LUB* azot	*p*	V *ALBO* +V *ALBO* 5 *ALBO* +5

Uwaga: Jeśli zdający w odniesieniu do pierwiastka Q zapisze „N_2” w kolumnie Symbol chemiczny*, to za uzupełnienie tego wiersza nie otrzymuje punktu.*

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2012 r. poz. 977).

Zadanie 1.2. (0–1)

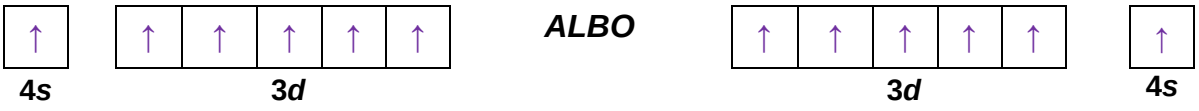
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=36 […], uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne […]).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie w formie klatkowej (graficznej) fragmentu konfiguracji elektronowej atomu chromu w stanie podstawowym, opisującego rozmieszczenie elektronów, które mogą brać udział w tworzeniu wiązań, na podpowłokach z uwzględnieniem numerów powłok i symboli podpowłok.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Uwaga: Elektrony niesparowane muszą mieć zgodny spin.

Zadanie 2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	7. Sole (G). Zdający: 5) […] projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymać sole […]. 8. Niemetale. Zdający: 12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec […] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne rozstrzygnięcie, napisanie poprawnych obserwacji i poprawnego wniosku dotyczącego trwałości jonów AO_4^{2-} w roztworach o odczynie kwasowym i o odczynie zasadowym.

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie oraz napisanie poprawnych obserwacji i niepoprawnego wniosku dotyczącego trwałości jonów AO_4^{2-} w roztworach o odczynie kwasowym i o odczynie zasadowym albo brak wniosku

ALBO

– poprawne rozstrzygnięcie, napisanie błędnych obserwacji albo brak obserwacji oraz poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego trwałości jonów AO_4^{2-} w roztworach o odczynie kwasowym i o odczynie zasadowym.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Rozstrzygnięcie: (W probówce) **I**

Obserwacje: Zmiana zabarwienia roztworu na pomarańczową. (W drugiej probówce nie zaobserwowano zmian).

Przykładowe wnioski:

Jony AO_4^{2-} *albo* jony CrO_4^{2-} są trwałe w roztworze o odczynie zasadowym, a nietrwałe w roztworze o odczynie kwasowym.

ALBO

Jony AO_4^{2-} *albo* jony CrO_4^{2-} są trwałe tylko w roztworze o odczynie zasadowym.

ALBO

Jony AO_4^{2-} *albo* jony CrO_4^{2-} są nietrwałe tylko w roztworze o odczynie kwasowym.

ALBO

$2AO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow A_2O_7^{2-} + H_2O$ *ALBO* $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$

Jony AO_4^{2-} są trwałe w roztworze o odczynie zasadowym.

ALBO

$2AO_4^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow A_2O_7^{2-} + 3H_2O$ *ALBO* $2CrO_4^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + 3H_2O$

Jony AO_4^{2-} są trwałe w roztworze o odczynie zasadowym.

Uwaga: Odpowiedź, w której zdający w obserwacjach napisze tylko „zmiana barwy roztworu”, jest niewystarczająca.

Zadanie 3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) określa typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli odnoszące się do cząsteczki N_2.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Liczba		
wiązań σ	wiązań π	wolnych par elektronowych
1	**2**	**2**

Zadanie 4. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=36 […], uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: […] schematy klatkowe); 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego zdania.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. W obrębie grupy promienie atomowe pierwiastków bloków *s* i *p* w miarę wzrostu liczby atomowej (maleją / **rosną**), ponieważ wraz ze wzrostem liczby atomowej atomy tych pierwiastków mają coraz (mniej / **więcej**) zapełnionych powłok elektronowych, a to oznacza (**zmniejszenie** / zwiększenie) mocy oddziaływania jądra na elektrony walencyjne.
2. W obrębie okresu promienie atomowe pierwiastków bloków *s* i *p* w miarę wzrostu liczby atomowej (**maleją** / rosną), ponieważ wraz ze wzrostem liczby atomowej elektrony w atomach tych pierwiastków są przyciągane przez jądro atomowe o (jednakowym / coraz mniejszym / **coraz większym**) ładunku, a więc przyciąganie elektronów walencyjnych przez jądro (maleje / **rośnie**).

Zadanie 5. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego […]) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 4) zapisuje wzory elektronowe […] jonów […].

Zasady oceniania

2 pkt – na podstawie obliczeń poprawne ustalenie i napisanie poprawnego wzoru sumarycznego związku X i poprawne narysowanie wzoru elektronowego anionu z uwzględnieniem wolnych par elektronowych i ładunku.

1 pkt – na podstawie obliczeń poprawne ustalenie i napisanie poprawnego wzoru sumarycznego związku X, ale błędne narysowanie wzoru elektronowego anionu albo brak wzoru elektronowego anionu

ALBO

– na podstawie obliczeń poprawne ustalenie stosunku molowego pierwiastków w związku X wyrażonego liczbami całkowitymi i brak wzoru sumarycznego związku X, ale poprawne narysowanie wzoru elektronowego anionu z uwzględnieniem wolnych par elektronowych i ładunku

ALBO

– na podstawie obliczeń poprawne ustalenie stosunku molowego pierwiastków w związku X, ale popełnienie błędu rachunkowego, który nie zmienia stosunku molowego Ca : C : N = 1 : 1 : 2 i poprawne narysowanie wzoru elektronowego anionu z uwzględnieniem wolnych par elektronowych i ładunku.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

Stosunek masowy pierwiastków w związku X: $m_{Ca} : m_C : m_N = 50 : 15 : 35$

Stosunek molowy: $n_{Ca} : n_C : n_N = \frac{50}{40} : \frac{15}{12} : \frac{35}{14} = 1{,}25 : 1{,}25 : 2{,}5 = 1 : 1 : 2$

Wzór sumaryczny związku X: $CaCN_2$

Wzór elektronowy anionu:



Sposób 2.

$Ca_xC_yN_z$

$\frac{40x}{12y} = \frac{50}{15} \qquad x = y$

$\frac{12y}{14z} = \frac{15}{35} \qquad z = 2y$

Wzór sumaryczny związku X: $Ca_xC_yN_z \Rightarrow x : y : z = 1 : 1 : 2$ $CaCN_2$

Wzór elektronowy anionu:



Uwaga: Geometria jonu nie podlega ocenie.

Zadanie 6. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnych nazw dwóch typów kryształów dla substancji A i B.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Substancja A: **molekularne**

Substancja B: **kowalencyjne**

Zadanie 7. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne obliczenie łącznego stężenia molowego substancji B i substancji C w $\mathbf{255}$ minucie doświadczenia oraz podanie wyniku z poprawną jednostką.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Zmiana stężenia molowego substancji A od początku doświadczenia do 255 minuty:
$0{,}1\ (\mathrm{mol}\cdot\mathrm{dm}^{-3}) - 0{,}04\ (\mathrm{mol}\cdot\mathrm{dm}^{-3}) = 0{,}06\ (\mathrm{mol}\cdot\mathrm{dm}^{-3})$
Ponieważ z jednego mola substancji A powstają $2\ \mathrm{mol}$ substancji B i C, przyrost łącznego stężenia substancji B i C jest równy: $2\cdot 0{,}06\ (\mathrm{mol}\cdot\mathrm{dm}^{-3}) = \mathbf{0{,}12\ mol\cdot dm^{-3}}$.

Zadanie 8. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: […] utlenianie, redukcja; 2) oblicza stopnie utlenienia […]; 5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej).

Zasady oceniania

3 pkt – poprawne wykonanie trzech czynności spośród wymienionych:
- napisanie we właściwej formie równania reakcji redukcji
- napisanie we właściwej formie równania reakcji utleniania
- uzupełnienie wzorów reagentów i współczynników stechiometrycznych w schemacie reakcji.

2 pkt – poprawne wykonanie dwóch dowolnych czynności spośród wymaganych do uzyskania 3 pkt.

1 pkt – poprawne wykonanie jednej dowolnej czynności spośród wymaganych do uzyskania 3 pkt.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Równanie reakcji redukcji: $MnO_4^{2-} + 2H_2O + 2e^- \rightarrow MnO_2 + 4OH^-$

Równanie reakcji utleniania: $SO_3^{2-} + 2OH^- \rightarrow SO_4^{2-} + H_2O + 2e^-$

ALBO $SO_3^{2-} + 3H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H_3O^+ + 2e^-$ *ALBO* $SO_3^{2-} + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e^-$

$$\mathbf{(1)}K_2MnO_4 + \mathbf{(1)}K_2SO_3 + \mathbf{(1)}H_2O \rightarrow \mathbf{(1)}MnO_2 + \mathbf{(1)}K_2SO_4 + \mathbf{2}KOH$$

Uwaga: Jeżeli w równaniu reakcji redukcji zdający nie uwzględni warunku zadania – środowiska obojętnego – to nie przyznaje się punktu.

Zadanie 9.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	7. Sole (G). Zdający: 5) […] projektuje […] doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 10) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 9.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja.

Zasady oceniania
1 pkt – napisanie poprawnej właściwości jonów azotanowych(III).
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.
Rozwiązanie
(Jony azotanowe(III) mają właściwości) **redukujące**.

Zadanie 9.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 7. Metale. Zdający: 7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska, […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawny opis wyglądu zawartości probówki B w etapie 2. doświadczenia.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wygląd zawartości probówki B	
przed reakcją	po reakcji
fioletowy (roztwór)	**bezbarwny roztwór** *ALBO* **bladoróżowy roztwór**

Zadanie 9.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne wyjaśnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- Usunięcie jonów siarczanowych(IV) w etapie 1. doświadczenia było konieczne, ponieważ dodanie do $KMnO_4$ przesączu (w etapie 2. doświadczenia) nie pozwoliłoby na wykrycie w opisanych warunkach jonów azotanowych(III), bo jony siarczanowe(IV) wykazują również właściwości redukujące.

- Nieusunięcie jonów siarczanowych(IV) w etapie 1. doświadczenia powodowałoby ich reakcję z $KMnO_4$ po dodaniu przesączu i nie pozwoliłoby na wykrycie w opisanych warunkach jonów azotanowych(III).
- Obecność jonów siarczanowych(IV) w przesączu prowadziłoby do ich utleniania przez $KMnO_4$ i nie pozwoliłoby na wykrycie jonów azotanowych(III), które też ulegają utlenianiu w reakcji z $KMnO_4$.

Uwaga: Do uzyskania pozytywnej oceny wyjaśnienie musi zawierać 3 elementy:
- *odniesienie do obecności w roztworze jonów siarczanowych(IV)*
- *odniesienie do właściwości jonów siarczanowych(IV)*
- *informację o braku możliwości wykrycia jonów azotanowych(III).*

Zadanie 10. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Woda i roztwory wodne. (G) Zdający: 5) […] oblicz ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze. 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola […].

Zasady oceniania

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, obliczenie poprawnej wartości liczby moli wody w hydracie, napisanie poprawnego wzoru hydratu oraz napisanie poprawnego rozstrzygnięcia i poprawnego uzasadnienia popartego obliczeniami.

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, obliczenie poprawnej wartości liczby moli wody w hydracie, ale błędne napisanie wzoru albo brak wzoru hydratu oraz napisanie poprawnego rozstrzygnięcia i poprawnego uzasadnienia popartego obliczeniami

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, obliczenie poprawnej wartości liczby moli wody w hydracie, napisanie poprawnego wzoru hydratu, ale napisanie błędnego rozstrzygnięcia i uzasadnienia albo ich brak.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, obliczenie poprawnej wartości liczby moli wody w hydracie, napisanie błędnego wzoru albo brak wzoru hydratu oraz napisanie błędnego rozstrzygnięcia i uzasadnienia albo ich brak

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, popełnienie błędów rachunkowych prowadzące do błędnej wartości liczby moli wody w hydracie, napisanie wzoru hydratu oraz napisanie błędnego rozstrzygnięcia i uzasadnienia albo ich brak.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

$\frac{64 + 16 \cdot x}{155 + 18x} = 0{,}626 \quad \Rightarrow x = 7$ Wzór soli: **$CoSO_4 \cdot 7H_2O$**

$M_{CoSO_4 \cdot 7H_2O} = 281\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$100\ \text{g}\ H_2O\ -\ 67\ \text{g}\ CoSO_4 \cdot 7H_2O$

$400\ \text{g}\ -\ y\ \text{g} \quad \Rightarrow \quad y = 268{,}0\ \text{g}$

Sposób 2.

$\frac{64 + 16 \cdot x}{155 + 18x} = 0{,}626 \quad \Rightarrow x = 7$ Wzór soli: **$CoSO_4 \cdot 7H_2O$**

$M_{CoSO_4 \cdot 7H_2O} = 281\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$100\ \text{g}\ H_2O\ -\ 67{,}0\ \text{g}\ CoSO_4 \cdot 7H_2O$

$z\ \text{g}\ -\ 281\ \text{g} \quad \Rightarrow \quad z = 419{,}4\ \text{g}$

Rozstrzygnięcie: **Nie** (można rozpuścić)

Uzasadnienie:

W 400 g wody można rozpuścić $268{,}0$ g hydratu, a jego masa molowa to 281 g.

ALBO

Do rozpuszczenia jednego mola hydratu potrzeba $419{,}4$ g wody.

ALBO

$400\ \text{g} < 419{,}4\ \text{g}$ albo $268{,}0\ \text{g} < 281\ \text{g}$

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.

Zadanie 11. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […]; 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne dokończenie dwóch zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Większą zdolność autodysocjacji wykazuje (**bezwodny kwas siarkowy(VI)** / woda).

Większe przewodnictwo elektryczne wykazuje (**bezwodny kwas siarkowy(VI)** / woda).

Zadanie 12. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: […] stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji; 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry`ego; 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz napisanie wartości pH.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz napisanie wartości stężenia jonów OH^-.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

Ponieważ jest rozważana reakcja jonów CO_3^{2-} z wodą, należy do obliczenia stałej równowagi reakcji użyć stałej drugiego etapu dysocjacji: $K_{a2} = 4{,}68 \cdot 10^{-11}$.

$$K_{a2} \cdot K_{b2} = K_w \quad \Rightarrow \quad K_{b2} = \frac{K_w}{K_{a2}} \quad \Rightarrow \quad K_{b2} = \frac{1{,}00 \cdot 10^{-14}}{4{,}68 \cdot 10^{-11}} = \mathbf{2{,}14 \cdot 10^{-4}}$$

$$c_{CO_3^{2-}} = 0{,}1\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K_{b2} = \frac{x^2}{c_{CO_3^{2-}}} \quad \Rightarrow \quad x = c_{OH^-} = 4{,}63 \cdot 10^{-3}\ (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})$$

$$\text{pOH} = -\log 4{,}63 \cdot 10^{-3} = 2{,}33 \quad \Rightarrow \quad \text{pH} = 14 - 2{,}33 = 11{,}67 = \mathbf{11{,}7}$$

Sposób 2.

Ponieważ jest rozważana reakcja jonów CO_3^{2-} z wodą, należy do obliczenia stałej równowagi reakcji użyć stałej drugiego etapu dysocjacji: $K_{a2} = 4{,}68 \cdot 10^{-11}$.

$$K_{a2} \cdot K_{b2} = K_w \quad \Rightarrow \quad K_{b2} = \frac{K_w}{K_{a2}} \quad \Rightarrow \quad K_{b2} = \frac{1{,}00 \cdot 10^{-14}}{4{,}68 \cdot 10^{-11}} = \mathbf{2{,}14 \cdot 10^{-4}}$$

$$c_{CO_3^{2-}} = 0{,}1\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K_{b2} = \frac{[HCO_3^-] \cdot [OH^-]}{[CO_3^{2-}]} \qquad K_{b2} = \frac{x^2}{0{,}1 - x} \quad \Rightarrow \quad x = [OH^-] = 4{,}52 \cdot 10^{-3}\ (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})$$

$$\text{pOH} = -\log 4{,}52 \cdot 10^{-3} = 2{,}34 \quad \Rightarrow \quad \text{pH} = 14 - 2{,}34 = 11{,}66 = \mathbf{11{,}7}$$

Sposób 3.

Ponieważ jest rozważana reakcja jonów CO_3^{2-} z wodą, należy do obliczenia stałej równowagi reakcji użyć stałej drugiego etapu dysocjacji: $K_{a2} = 4{,}68 \cdot 10^{-11}$.

$$K_{a2} \cdot K_{b2} = K_w \quad \Rightarrow \quad K_{b2} = \frac{K_w}{K_{a2}} \quad \Rightarrow \quad K_{b2} = \frac{1{,}00 \cdot 10^{-14}}{4{,}68 \cdot 10^{-11}} = \mathbf{2{,}14 \cdot 10^{-4}}$$

$$c_{CO_3^{2-}} = 0{,}1\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_{b2}}{c_{CO_3^{2-}}}} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 0{,}0463 \quad \Rightarrow \quad c_{OH^-} = \alpha \cdot c_{CO_3^{2-}} = 4{,}63 \cdot 10^{-3}\ (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})$$

$$\text{pOH} = -\log 4{,}63 \cdot 10^{-3} = 2{,}33 \quad \Rightarrow \quad \text{pH} = 14 - 2{,}33 = 11{,}67 = \mathbf{11{,}7}$$

Uwaga 1.: Sprawdzenie stosowalności wzoru uproszczonego nie jest wymagane.
Uwaga 2.: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.

Zadanie 13. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	7. Sole (G). Zdający: 5) […] projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tablicy rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 10) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […]; 11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] sole.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawny wybór wzorów soli i poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji.
1 pkt – poprawny wybór wzorów soli oraz błędne napisanie albo brak równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Sól 2. w roztworze wkraplanym: KCl **K_2CrO_4** $Fe(NO_3)_3$ $K_2Cr_2O_7$
Sól 1. w roztworze w probówce: $CuSO_4$ $Cr(NO_3)_3$ **$AgNO_3$** $(NH_4)_2SO_4$

Równanie zachodzącej reakcji: $2Ag^+ + CrO_4^{2-} \rightarrow Ag_2CrO_4$

Uwaga 1.: Jeśli zdający nie dokona wyboru wzorów soli, ale napisze poprawne równanie:

- *we właściwej formie – za rozwiązanie należy przyznać 2 punkty*
- *w formie cząsteczkowej – za rozwiązanie należy przyznać 1 punkt.*

Uwaga 2.: Jeśli zdający nie dokona jednoznacznego wyboru wzorów soli, ale napisze poprawne równanie we właściwej formie, to należy przyznać 1 punkt.

Zadanie 14.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […].

Zasady oceniania

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

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie wyniku z inną jednostką

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń prowadzące do poprawnej liczby moli jonów żelaza(III), ale brak wartości albo niepoprawna wartość stężenia jonów żelaza(III) w próbce.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

$1\ \text{mol}\ Fe_2O_3 \longrightarrow 159{,}7\ \text{g}$ $\qquad x \longrightarrow 0{,}040\ \text{g}$

$x = 0{,}00025\ (\text{mol}\ Fe_2O_3)$

$1\ \text{mol}\ Fe_2O_3 \longrightarrow 2\ \text{mol}\ Fe^{3+}$ $\qquad 0{,}00025\ \text{mol}\ Fe_2O_3 \longrightarrow y$

$y = 0{,}0005\ (\text{mol}\ Fe^{3+})$

$c_{Fe^{3+}} = \frac{0{,}0005}{0{,}1} = \mathbf{0{,}005\ mol \cdot dm^{-3}}$ ***ALBO*** $c_{Fe^{3+}} = \mathbf{5 \cdot 10^{-3}\ mol \cdot dm^{-3}}$

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.

Zadanie 14.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 4) opisuje sposoby rozdzielenia roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach […]) na składniki.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

Zadanie 15. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Paliwa – obecnie i w przyszłości. Zdający: 3) wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO) i podaje sposoby zwiększania LO benzyny; tłumaczy, na czym polega kraking oraz reforming […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Produkt reformingu	Antydetonator
3	**1**

Zadanie 16.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 6) określa tendencje zmian właściwości fizycznych […] w szeregach homologicznych alkanów, alkenów […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

	Cykloheksan	Heks-1-en
Indeks niedoboru wodoru	**1**	**1**

Zadanie 16.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 2) rysuje wzory […] półstrukturalne węglowodorów […] ([…] alkenu […] – do 10 atomów węgla w cząsteczce) […]; 8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie […] reakcji: przyłączanie (addycja): H_2 […]. 12) ustala wzór monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie równania reakcji węglowodoru A z wodorem oraz poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) węglowodoru B.

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji węglowodoru A z wodorem oraz niepoprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) węglowodoru B

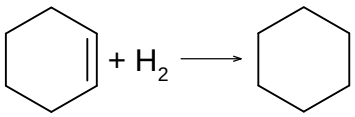
ALBO

– niepoprawne napisanie równania reakcji węglowodoru A z wodorem oraz poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) węglowodoru B.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Równanie reakcji:



Wzór węglowodoru B: $CH_3{-}CH{=}CH{-}CH{=}CH{-}CH_3$

Uwaga: Jeżeli zdający zapisze poprawne równanie reakcji z zastosowaniem innego wzoru półstrukturalnego związku spełniającego warunek zadania, należy przyznać 1 punkt.

Zadanie 17.1. (0–1)

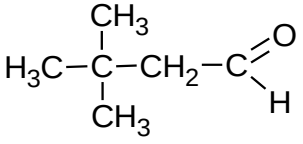
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 5) rysuje wzory […] półstrukturalne izomerów konstytucyjnych […]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z […] aldehydów.

Zasady oceniania

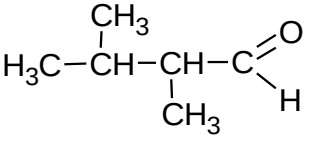
1 pkt – napisanie poprawnego wzoru izomeru dimetylobutanalu spełniającego warunek zadania.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania



ALBO



ALBO $CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_2 - CHO$ *ALBO* $CH_3 - CH(CH_3) - CH(CH_3) - CHO$

Zadanie 17.2. (0–1)

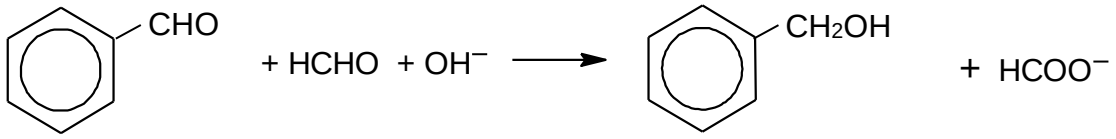
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	11. Związki karbonylowe − aldehydy i ketony. Zdający: 6) porównuje […] właściwości […] aldehydów […]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 18. (0–1)

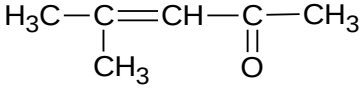
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 5) rysuje wzory […] półstrukturalne izomerów konstytucyjnych […]. 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 2) rysuje wzory […] półstrukturalne […] ketonów […]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 5) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są […]); projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego wzoru półstrukturalnego (grupowego) ketonu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 19.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 1) […] rysuje wzory […] półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego wzoru kwasu karboksylowego.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu karboksylowego: **$CH_3{-}CH_2{-}COOH$**

Zadanie 19.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 16) projektuje doświadczenia dowodzące różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych […], formułuje wnioski […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 20.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 16) projektuje doświadczenia dowodzące różnice we właściwościach węglowodorów […] aromatycznych […], formułuje wnioski […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Zadanie 20.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków […] organicznych. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w […] cząsteczce związku […] organicznego.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli – napisanie stopnia utlenienia i typu hybrydyzacji wskazanego atomu węgla w dwóch związkach.

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli

ALBO

– poprawne uzupełnienie jednej kolumny tabeli.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Atom węgla	Stopień utlenienia	Typ hybrydyzacji
a	**–I** *ALBO* **–1**	$\boldsymbol{sp^2}$
b	**0**	$\boldsymbol{sp^2}$

Zadanie 20.3. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 1) […] rysuje wzory […] półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych […]; 3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych […].

Zasady oceniania

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody uwzględniającej sprawdzenie na podstawie obliczeń, która z substancji została użyta w nadmiarze, poprawne wykonanie obliczeń i podanie poprawnej wartości wydajności oraz poprawne wskazanie substancji użytej w nadmiarze (wzór lub nazwa).

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody <u>bez sprawdzenia na podstawie obliczeń</u>, która z substancji została użyta w nadmiarze, poprawne wykonanie obliczeń i podanie poprawnej wartości wydajności oraz poprawne wskazanie substancji użytej w nadmiarze (wzór lub nazwa)

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody <u>uwzględniającej sprawdzenie</u> na podstawie obliczeń, która z substancji została użyta w nadmiarze, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku albo wyników i obliczenie wydajności oraz poprawne wskazanie substancji użytej w nadmiarze (wzór lub nazwa) w odniesieniu do wykonanych obliczeń

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody <u>uwzględniającej sprawdzenie</u> na podstawie obliczeń, która z substancji została użyta w nadmiarze, poprawne wykonanie obliczeń i podanie poprawnej wartości masy kwasu cynamonowego lub poprawnych liczb moli kwasu cynamonowego oraz poprawne wskazanie substancji użytej w nadmiarze (wzór lub nazwa)

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody <u>uwzględniającej sprawdzenie</u> na podstawie obliczeń, która z substancji została użyta w nadmiarze, poprawne wykonanie obliczeń i podanie poprawnej wartości masy bromobenzenu, który przereagował oraz poprawne wskazanie substancji użytej w nadmiarze (wzór lub nazwa).

1 pkt – poprawne wykonanie obliczeń i wskazanie na podstawie obliczeń substancji użytej w nadmiarze (wzór lub nazwa).

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

<u>Sposób 1.</u>

$157{,}0$ g C_6H_5Br ——— 1 mol

$0{,}1570$ g ——— x

$x = 0{,}001$ mol

$72{,}0$ g $C_3H_4O_2$ ——— 1 mol

$0{,}1081$ g ——— y

$y = 0{,}0015$ mol

(związek użyty w nadmiarze)

masa kwasu cynamonowego $m = 0{,}001 \cdot 148 = 0{,}148$ (g)

$0{,}148$ g ——— 100 %

$0{,}1245$ g ——— W $\Rightarrow$ $W = 84{,}1$ (%)

Wydajność przemiany: <u>**84,1 (%)**</u> W nadmiarze użyto: <u>**kwasu propenowego**</u> **($C_3H_4O_2$)**

<u>Sposób 2.</u>

$n_{C_6H_5Br} = \frac{m}{M} = \frac{0{,}1570}{157} = 0{,}001$ (mol)

$n_{C_3H_4O_2} = \frac{0{,}1081}{72} = 0{,}0015$ (mol)

(związek użyty w nadmiarze)

Liczba moli kwasu cynamonowego $n = \frac{0{,}1245}{148} = 0{,}00084$ (mol)

$W = \frac{n_{rz}}{n_t} \cdot 100\ \%$ $\Rightarrow$ $W = \frac{0{,}00084\ (\text{mol})}{0{,}001\ (\text{mol})} \cdot 100\ \% = 84{,}0\ (\%)$

Wydajność przemiany: <u>**84,0 (%)**</u> W nadmiarze użyto: <u>**kwasu propenowego**</u> **($C_3H_4O_2$)**

Sposób 3.

157,0 g C_6H_5Br ——— 72,0 g $C_3H_4O_2$

y ——— 0,1081 g

$y = 0{,}2357$ (g)

x C_6H_5Br ——— 0,1245 g

157 g ——— 148 g

$x = 0{,}1321$ (g)

$$W = \frac{0{,}1321\ (g)}{0{,}1570\ (g)} \cdot 100\ \% \quad \Rightarrow \quad W = 84{,}1\ (\%)$$

Wydajność przemiany: **84,1 (%)** W nadmiarze użyto: **kwasu propenowego ($C_3H_4O_2$)**

Uwaga 1.: Jeżeli zdający poprawnie wykona konieczne obliczenia, a w miejscu przeznaczonym na wskazanie substancji użytej w nadmiarze nie dokona wskazania albo wpisze błędną nazwę kwasu lub błędny wzór kwasu, to za swoje rozwiązanie może otrzymać maksymalnie 2 punkt.

Uwaga 2.: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.

Zadanie 21. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 5) rysuje wzory […] półstrukturalne […] izomerów optycznych […] wyjaśnia zjawisko izomerii geometrycznej *cistrans* […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena dwóch zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1.	Cząsteczki kwasu cynamonowego i kwasu kawowego są chiralne.		**F**
2.	Istnieje izomer geometryczny zarówno kwasu cynamonowego, jak i kwasu kawowego.	**P**	

Zadanie 22. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów − alkohole i fenole. Zdający: 8) na podstawie […] doświadczenia […] formułuje wniosek o sposobie odróżnienia fenolu od alkoholu.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór odczynnika i poprawne uzasadnienie.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

$FeCl_3$ (aq) Br_2 (aq) $KMnO_4$ (aq)

Uzasadnienie: W cząsteczce kwasu kawowego (w odróżnieniu od kwasu cynamonowego) występują grupy (lub grupa) −OH związane z pierścieniem benzenowym, więc ten kwas tworzy z roztworem $FeCl_3$ barwny związek kompleksowy.

Uwaga: Odpowiedź, w której zdający odwołuje się tylko do budowy cząsteczki kwasu kawowego, jest niewystarczająca.

Zadanie 23.1. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 4) posługuje się poprawną nomenklaturą […]; wykazuje się rozumieniem pojęć […] izomeria. 11. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi […] w oparciu o reakcje […], zachowanie wobec sodu, utlenianie do związków karbonylowych […]; zapisuje odpowiednie równania reakcji. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 5) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole […]) […]; 10) opisuje budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów kwasu mlekowego […].

Zasady oceniania

3 pkt – poprawne wykonanie trzech czynności spośród wymienionych:

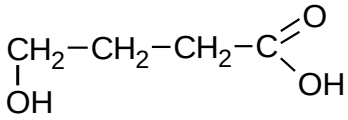
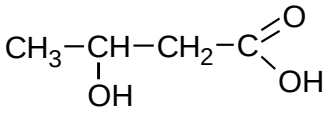
- napisanie poprawnego wzoru półstrukturalnego związku X
- napisanie poprawnego wzoru półstrukturalnego izomeru związku X
- napisanie poprawnego równania izomeru związku X z NaOH.

2 pkt – poprawne wykonanie dwóch dowolnych czynności spośród wymaganych do uzyskania 3 pkt.

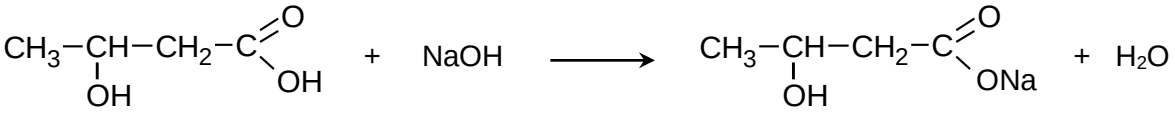
1 pkt – poprawne wykonanie jednej dowolnej czynności spośród wymaganych do uzyskania 3 pkt.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Wzór związku X	Wzór opisanego izomeru związku X
 *ALBO* $CH_2(OH)-CH_2-CH_2-COOH$	 *ALBO* $CH_3-CH(OH)-CH_2-COOH$

Równanie reakcji <u>opisanego izomeru związku X</u> z wodorotlenkiem sodu:



ALBO

$CH_3-CH(OH)-CH_2-COOH + NaOH \rightarrow CH_3-CH(OH)-CH_2-COONa + H_2O$

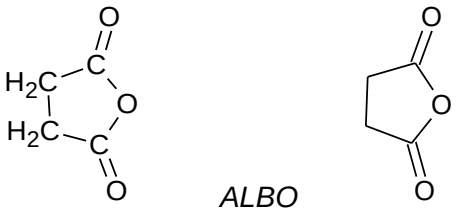
Zadanie 23.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 5) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole […]) […]; 10) opisuje budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów kwasu mlekowego […]. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego.

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego wzoru półstrukturalnego (grupowego) związku.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 24. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 15) opisuje właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych na przykładzie reakcji benzenu […]: […] reakcji z Cl_2 […], nitrowanie; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie oraz poprawne uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Rozstrzygnięcie: **2** (projekt drugi).
Uzasadnienie:

- Tylko w projekcie drugim związek A2 zawiera grupę nitrową, która jest podstawnikiem kierującym w położenie 3- (*meta*) (względem znajdującego się w pierścieniu podstawnika).
- Produkt A1 pierwszego etapu ma podstawnik −Cl, który kieruje kolejne podstawniki w położenie 2- lub 4- (względem podstawnika już znajdującego się w pierścieniu aromatycznym), a nie – w oczekiwane położenie 3-.
- (Aby otrzymać żądany produkt) produktem pierwszego etapu nie może być chlorobenzen, ponieważ podstawnik −Cl kieruje podstawniki w położenie 2- lub 4- (względem podstawnika znajdującego się w pierścieniu aromatycznym).

Uwaga: W uzasadnieniu zdający powinien jednoznacznie sformułować określenia opisujące podstawniki w pierścieniu benzenowym tj. podstawnik –Cl, –Cl, atom chloru, grupa nitrowa, podstawnik $–NO_2$, $–NO_2$.

Zadanie 25.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienia.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Po dodaniu kwasu solnego zachodzi reakcja i powstaje roztwór soli (benzokainy). Ta sól (ma budowę jonową i) jest rozpuszczalna w wodzie.
- Grupa aminowa z benzokainy przyłącza H^+, czego rezultatem jest utworzenie rozpuszczalnej w wodzie soli.

Uwaga: Do uzyskania pozytywnej oceny wyjaśnienie musi zawierać 3 elementy:

- *wskazanie, że benzokaina reaguje z kwasem solnym*
- *powstaje sól (związek jonowy)*
- *produkt reakcji jest rozpuszczalny w wodzie.*

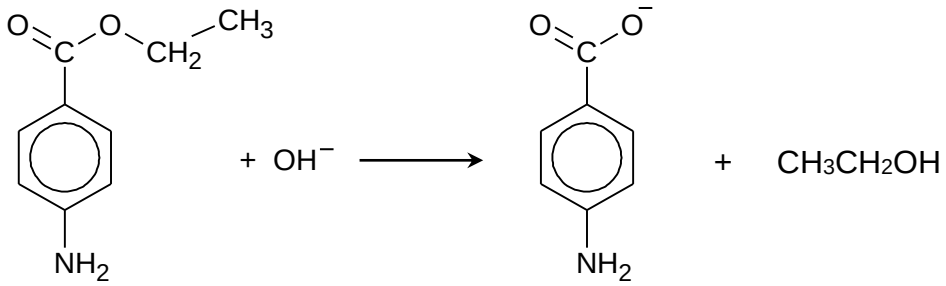
Zadanie 25.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	13. Estry i tłuszcze. Zdający: 4) wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu z wodą w środowisku o odczynie kwasowym, i z roztworem wodorotlenkiem sodu; ilustruje je równaniami reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 25.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji, eliminacji; zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B1

Zadanie 26. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14) tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów, oraz rozpoznaje reszty podstawowych aminokwasów […] w cząsteczkach di- i tripeptydów.

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnej sekwencji tripeptydu za pomocą trzyliterowych kodów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Gly-Ala-Cys

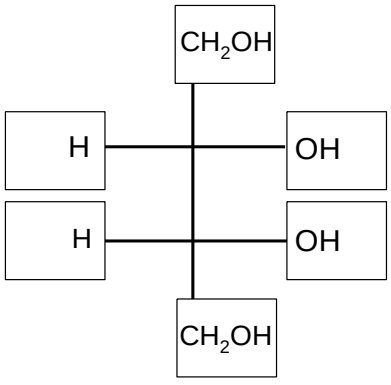
Zadanie 27. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 5) rysuje wzory […] izomerów optycznych […]. 16. Cukry. Zdający: 3) zapisuje wzory łańcuchowe […].

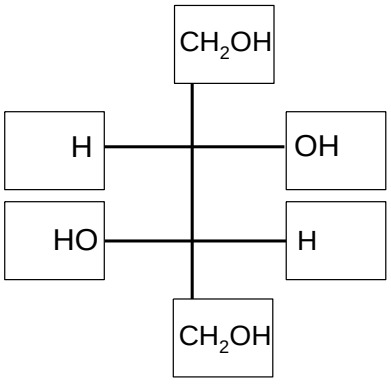
Zasady oceniania

2 pkt – napisanie dwóch poprawnych wzorów.
1 pkt – napisanie jednego poprawnego wzoru.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



erytrol



L-treitol

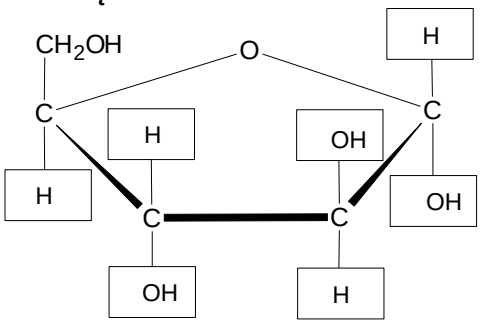
Zadanie 28. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	16. Cukry. Zdający: 3) […] rysuje wzory taflowe (Hawortha) […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 29. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: […] utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 3) wskazuje utleniacz, reduktor […]. 16. Cukry. Zdający: 5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa […]; planuje i wykonuje doświadczenia pozwalające na odróżnienie tych cukrów; 7) wyjaśnia, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące, a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1.	Srebrzysty nalot na ściankach probówki zaobserwowano po dodaniu do odczynnika Tollensa roztworu maltozy.	**P**	
2.	Każdy z wymienionych cukrów wykazuje właściwości redukujące.		**F**