CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Chemia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MCHP-R0-100, MCHP-R0-200
Termin egzaminu:	12 czerwca 2025 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 podstawowych 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 szkoły podstawowej, dopisano (SP).

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania określone w podstawie programowej[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	II. Budowa atomu. Zdający: 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s, p* i *d* układu okresowego […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnych symboli (lub nazw) pierwiastków oraz poprawnego symbolu bloku konfiguracyjnego.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

	Symbol pierwiastka	Symbol bloku konfiguracyjnego
Pierwiastek A	**B** *LUB* **bor**	***p***
Pierwiastek X	**Cl** *LUB* **chlor**	

Zadanie 1.2. (0–1)

Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 6) stosuje poprawną terminologię.	II. Budowa atomu. Zdający: 1) interpretuje wartości liczb kwantowych; opisuje stan elektronu w atomie za pomocą liczb kwantowych; stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli wartościami liczb kwantowych opisującymi stan niesparowanego elektronu atomu chloru w stanie podstawowym.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2024 r. poz. 1019).

Rozwiązanie

	Liczby kwantowe	
	główna liczba kwantowa n	poboczna liczba kwantowa l
Wartości liczb kwantowych	**3**	**1**

Zadanie 2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	II. Budowa atomu. Zdający: 1) […] stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka […]; 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do *Z*=38 […], uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne […]).

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego zapisu konfiguracji elektronowej atomu fosforu w stanie wzbudzonym.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

([$_{15}$P] =) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^1$

Uwaga: Za zastosowanie schematu klatkowego z oznaczeniami numerów powłok i symboli podpowłok zdający otrzymuje 1 pkt.

Zadanie 3. (0–2)

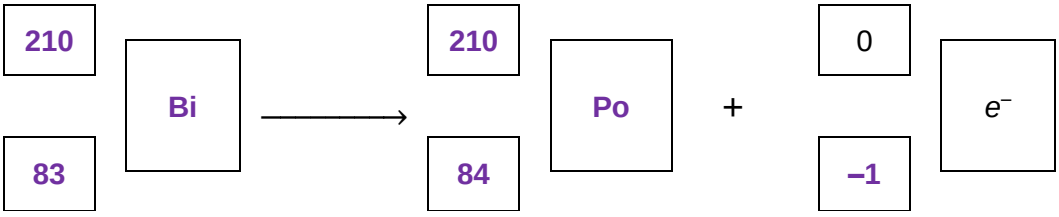
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	II. Wewnętrzna budowa materii (SP). Zdający: 2) opisuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony) […]; 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis $^{A}_{Z}\mathrm{E}$. I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: nuklid, izotop […]; 4) pisze równania naturalnych przemian promieniotwórczych (α, β^-) […].

Zasady oceniania

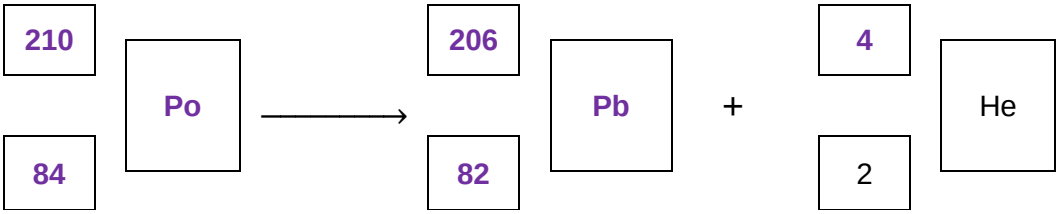
2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch schematów wszystkimi wartościami liczbowymi i symbolami pierwiastków i cząstek.
1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego schematu wszystkimi wartościami liczbowymi i symbolami pierwiastków i cząstek.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Przemiana β^-



Przemiana α



Zadanie 4. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 2) pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […]; 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, […]) […] w cząsteczkach związków nieorganicznych […]; 5) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków nieorganicznych […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie czterech pól tabeli.
1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech lub dwóch pól tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Typ hybrydyzacji	Kształt cząsteczki	Liczba	
		wiązań σ	wiązań π
sp	**liniowa**	**2**	**2**

Zadanie 5. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 1) określa rodzaj wiązania: jonowe, kowalencyjne […]) […]; 7) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe kowalencyjne, molekularne […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie trzech pól tabeli.
1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch pól tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Kryształy		
jonowe	kowalencyjne	molekularne
tlenek sodu	**diament**	**jod, woda**

Zadanie 6. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 1) definiuje i oblicza szybkość reakcji […]; 2) przewiduje wpływ: stężenia […] substratów […] na szybkość reakcji […]; 3) […] na podstawie danych doświadczalnych ilustrujących związek między stężeniem substratu a szybkością reakcji […] pisze równanie kinetyczne.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie równania kinetycznego oraz poprawne zaznaczenie wartości stałej szybkości reakcji i właściwej jednostki.

1 pkt – poprawne uzupełnienie równania kinetycznego oraz błędne zaznaczenie wartości stałej szybkości reakcji albo błędnej jednostki.

ALBO

– błędne uzupełnienie równania kinetycznego albo brak uzupełnienia oraz poprawne zaznaczenie wartości stałej szybkości reakcji i właściwej jednostki.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

a)

Równanie kinetyczne: $\boldsymbol{v = k \cdot c_{NO}^{2} \cdot c_{O_2}}$ *ALBO* $\boldsymbol{v = k \cdot c_{NO}^{2} \cdot c_{O_2}^{1}}$

b)

A. $3{,}5 \cdot 10^{3}$

B. $3{,}5 \cdot 10^{4}$

C. $3{,}5 \cdot 10^{5}$

1. $\mathbf{dm^{6} \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}}$

2. $dm^{3} \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$

3. $dm^{-6} \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}$

ALBO

B1

Zadanie 7. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 2) przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów […] i temperatury na szybkość reakcji […]; 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […]; 8) […] stosuje regułę Le Chateliera-Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury […] i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena dwóch zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1.	Zwiększenie ciśnienia w warunkach izotermicznych ($T = \text{const}$) w układzie będącym w stanie równowagi, w którym przebiega przemiana 1., będzie skutkowało wzrostem stężenia tlenku azotu(II).		**F**
2.	Obniżenie temperatury w warunkach izobarycznych ($p = \text{const}$) w układzie będącym w stanie równowagi, w którym przebiega przemiana 2., będzie skutkowało zwiększeniem wartości stałej równowagi reakcji syntezy tlenku azotu(IV).	**P**	

Zadanie 8. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) […] formułuje […] wnioski […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 1) definiuje […] szybkość reakcji (jako zmianę stężenia reagenta w czasie); 2) przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów […] na szybkość reakcji […]; 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […]; 8) […] stosuje regułę Le Chateliera-Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian […] stężenia reagentów […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

2 pkt – napisanie dwóch poprawnych rozstrzygnięć i napisanie dwóch poprawnych uzasadnień.

1 pkt – napisanie dwóch poprawnych rozstrzygnięć i błędnych uzasadnień albo brak uzasadnień

ALBO

– napisanie poprawnego rozstrzygnięcia i poprawnego uzasadnienia dla jednej wielkości.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: zwiększenie równowagowego stężenia amoniaku **TAK** / NIE

Uzasadnienie: Synteza amoniaku jest procesem egzotermicznym, dlatego ochłodzenie układu poskutkuje wzrostem stężenia amoniaku.

Rozstrzygnięcie: zwiększenie szybkości reakcji syntezy amoniaku TAK / **NIE**

Uzasadnienie: Szybkość reakcji rośnie wraz ze wzrostem temperatury, ponieważ cząsteczki szybciej się poruszają i częściej zderzają. To oznacza, że po ochłodzeniu układu szybkość reakcji zmaleje.

Zadanie 9. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	III. Reakcje chemiczne (SP). Zdający: 2) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej […]; dobiera współczynniki stechiometryczne, stosując prawo zachowania masy […]; wskazuje substraty i produkty. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […]; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$4NO + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O$

Zadanie 10.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […], formułuje […] wnioski oraz wyjaśnienia.	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw; pisze odpowiednie równania reakcji. X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 8) projektuje […] przebieg doświadczenia pozwalającego otrzymać w laboratorium: […] chlor (np. reakcja HCl z MnO_2 […]); pisze odpowiednie równania reakcji; 10) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawny wybór i napisanie poprawnej nazwy soli oraz poprawne uzupełnienie zdania.

1 pkt – poprawny wybór i napisanie poprawnej nazwy soli oraz błędne uzupełnienie zdania albo brak uzupełnienia

ALBO

– błędny wybór soli i napisanie jej nazwy albo brak nazwy soli oraz poprawne uzupełnienie zdania.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nazwa systematyczna soli: **jodek sodu**

Przebieg doświadczenia wskazuje, że wolny chlor jest (**silniejszym** / słabszym) utleniaczem niż wolny (fluor / brom / **jod**).

Zadanie 10.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw; pisze odpowiednie równania reakcji. X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 8) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać w laboratorium: […] chlor (np. reakcja HCl z MnO_2 […]); pisze odpowiednie równania reakcji; 10) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie dwóch równań reakcji.

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie jednego równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Równanie reakcji zachodzącej w kolbie: $MnO_2 + 4H^+ + 2Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + Cl_2 + 2H_2O$

Równanie reakcji zachodzącej w probówce: $Cl_2 + 2I^- \rightarrow 2Cl^- + I_2$

Zadanie 11. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol […]. V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wartości liczbowej wyniku w procentach w zaokrągleniu do jednego miejsca po przecinku.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

● popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

● niepodanie wyniku liczbowego w procentach

LUB

● niepodanie wyniku z podaną w poleceniu dokładnością

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń prowadzących do wyznaczenia poprawnej wartości masy całkowitej NaOH w otrzymanym roztworze.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Skład roztworu przed dodaniem mieszaniny wodorotlenków:

$$m_{\text{rozt.}} = 250\ \text{g} \qquad m_{\text{NaOH}} = \frac{c_{\%} \cdot m_{\text{rozt.}}}{100\ \%} = \frac{2\ \% \cdot 250\ \text{g}}{100\ \%} = 5\ \text{g}$$

Obliczenie mas wodorotlenków: $M_{\text{NaOH}} = 40\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $M_{\text{KOH}} = 56\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $n = \frac{m}{M}$

$$\begin{cases} m_{\text{NaOH}} + m_{\text{KOH}} = 9\ \text{g} \\ \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{KOH}}} = \frac{3}{1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{NaOH}} + m_{\text{KOH}} = 9\ \text{g} \\ n_{\text{NaOH}} = 3n_{\text{KOH}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{NaOH}} + m_{\text{KOH}} = 9\ \text{g} \\ \frac{m_{\text{NaOH}}}{40} = 3\frac{m_{\text{KOH}}}{56} \end{cases}$$

$m_{\text{NaOH}} = 6{,}1\ \text{g}$ $m_{\text{KOH}} = 2{,}9\ \text{g}$

Skład roztworu po dodaniu mieszaniny wodorotlenków:

$m_{\text{rozt.}} = 259\ \text{g}$ $m_{\text{NaOH}} = 11{,}1\ \text{g}$

Zawartość procentowa NaOH w roztworze:

$$\%\text{NaOH} = \frac{11{,}1}{259} \cdot 100\ \% = \mathbf{4{,}3\ (\%)}$$

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 12. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […], formułuje […] wnioski oraz wyjaśnienia.	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […]; 8) wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji […]; stosuje regułę Le Chateliera-Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian […] stężenia reagentów […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego rozstrzygnięcie oraz napisanie poprawnego uzasadnienia odnoszącego się do procesu równowagowego w roztworze.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: **zwiększyła się**

Przykładowe uzasadnienia:

- Obecność jonów Cl^- w roztworze zmniejsza rozpuszczalność chlorku srebra(I) (przesuwa równowagę procesu w stronę tworzenia AgCl), co zgodnie z regułą przekory będzie skutkowało zwiększeniem masy osadu.
- Między osadem a roztworem ustala się równowaga $AgCl \leftrightarrows Ag^+ + Cl^-$. Wprowadzenie KCl do roztworu zwiększa (w wyniku dysocjacji) stężenie jonów Cl^-, co zgodnie z regułą przekory powoduje przesunięcie położenia stanu równowagi w kierunku tworzenia AgCl, więc wytrąca się dodatkowa porcja osadu.

Zadanie 13. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […], formułuje […] wyjaśnienia.	VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 7) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole; pisze odpowiednie równania reakcji; 11) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami […]. VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] utleniacz […] utlenianie; 2) wskazuje utleniacz […]; 5) stosuje zasady bilansu elektronowo-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie […] jonowej). X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości metali wobec […] kwasów nieutleniających ([…] Cr) […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie wzoru brakującego reagenta oraz dobranie poprawnych współczynników stechiometrycznych.

1 pkt – poprawne napisanie wzoru brakującego reagenta oraz błędne dobranie albo brak współczynników stechiometrycznych.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$$\mathbf{4}Cr^{2+} + \mathbf{O_2} + \mathbf{4}H^{+} \rightarrow \mathbf{4}Cr^{3+} + \mathbf{2}H_2O$$

Zadanie 14. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 5) stosuje zasady bilansu elektronowo-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej).

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowej skróconej sumarycznego równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
$2Cr + 6H^+ + O_2 \rightarrow 2Cr^{3+} + H_2 + 2H_2O$

Zadanie 15. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […], formułuje obserwacje, wnioski […].	VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 7) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: […] sole […].

Zasady oceniania
1 pkt – wybór poprawnego zdjęcia przedstawiającego wygląd zawartości probówki.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

Zadanie 16. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […], formułuje […] wnioski […].	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol […]; 6) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […]; 7) wykonuje obliczenia […]. 5. Roztwory i reakcje. Zdający: 2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe lub molowe […].

Zasady oceniania

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną zawartością miedzi w stopie, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w procentach oraz napisanie poprawnego rozstrzygnięcia.

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną zawartością miedzi w stopie, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w procentach oraz błędne rozstrzygnięcie albo brak rozstrzygnięcia.

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną zawartością miedzi w stopie, poprawne wykonanie obliczeń, ale niepodanie wyniku w procentach (z błędną jednostką) oraz napisanie poprawnego rozstrzygnięcia.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi a szukaną zawartością miedzi w stopie, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego oraz niepoprawne rozstrzygnięcie (wskazanie brązu cynowego) albo brak rozstrzygnięcia

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń prowadzących do wyznaczenia poprawnej wartości masy lub poprawnej wartości liczby moli miedzi w 500 $\mathrm{cm^3}$ roztworu.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie

Liczba moli tiosiarczanu: $n_1 = 0{,}0178\ \mathrm{dm^3} \cdot 0{,}1175\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}} = 0{,}00209\ \mathrm{mol}$

Liczba moli wydzielonego jodu: $n_2 = 0{,}5 \cdot 0{,}00209\ \mathrm{mol} = 0{,}001045\ \mathrm{mol}$

Liczba moli Cu w badanej próbce: $n_3 = 2 \cdot 0{,}001045\ \mathrm{mol} = 0{,}00209\ \mathrm{mol}$

$25{,}0\ \mathrm{cm^3}$ — $0{,}00209\ \mathrm{mol}$

$500\ \mathrm{cm^3}$ — x to $x = 0{,}0418\ \mathrm{mol}$ Cu w stopie

Masa Cu w stopie: $m = 0{,}0418\ \mathrm{mol} \cdot 63{,}55\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}} = 2{,}656\ \mathrm{g}$

Zawartość procentowa miedzi w stopie: $z = 2{,}656\ \mathrm{g} : 3{,}712\ \mathrm{g} \cdot 100\ \% = \mathbf{72\ (\%)}$

Rozstrzygnięcie: (Badany stop to) **mosiądz**.

Uwaga 1.: 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 17.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw; pisze odpowiednie równania reakcji. IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 3) pisze równania reakcji zachodzące na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie; projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$2NiO(OH) + Cd + 2H_2O \rightarrow 2Ni(OH)_2 + Cd(OH)_2$

Zadanie 17.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 3) pisze równania reakcji zachodzące na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie; projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa; 4) oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne obliczenie SEM ogniwa i podanie wyniku z jednostką.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$(SEM = 0{,}52\ \text{V} - (-0{,}81\ \text{V}) =) \mathbf{1{,}33\ V}$

Uwaga: Zapis obliczeń nie podlega ocenie.

Zadanie 18. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol […]; 6) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […], objętościowym (dla gazów); 7) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli […] substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów […] po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym i niestechiometrycznym.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku jako wielkości niemianowanej.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie wyniku z jednostką

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, wykonanie poprawnych obliczeń prowadzących do wyznaczenia poprawnych wartości objętości lub poprawnych wartości liczby moli etanu i propanu w mieszaninie.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Dla reakcji przebiegających w fazie gazowej stosunek objętościowy jest równy stosunkowi molowemu.

x – objętość etanu w $\mathrm{dm^3}$, y – objętość tlenu w $\mathrm{dm^3}$ potrzebna do spalenia $x\ \mathrm{dm^3}$ etanu;

$(8 - x)$ – objętość propanu w $\mathrm{dm^3}$,

$(31 - y)$ – objętość tlenu w $\mathrm{dm^3}$ potrzebna do spalenia $(8 - x)\ \mathrm{dm^3}$ propanu

Dla obu reakcji są więc spełnione jednocześnie zależności:

$$\begin{cases} 2y = 7x \\ 31 - y = 40 - 5x \end{cases} \Rightarrow x = 6\ \mathrm{dm^3} \text{ etanu}, \quad y = 21\ \mathrm{dm^3} \text{ tlenu}$$

Objętość gazów w mieszaninie:

$$V_{\mathrm{etanu}} = 6\ \mathrm{dm^3} \qquad V_{\mathrm{propanu}} = 8\ \mathrm{dm^3} - 6\ \mathrm{dm^3} = 2\ \mathrm{dm^3}$$

$$\frac{V_{\mathrm{etanu}}}{V_{\mathrm{propanu}}} = \frac{n_{\mathrm{etanu}}}{n_{\mathrm{propanu}}} = \frac{6}{2} = \frac{3}{1} = \mathbf{3 : 1}$$

Uwaga: Zastosowanie warunków normalnych do wyznaczenia objętości etanu i propanu w mieszaninie gazów należy uznać za błąd metody.

Zadanie 19.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Jon HSO_4^- jest (mocniejszą / **słabszą**) zasadą Brønsteda niż cząsteczka ROH. Cząsteczka H_2SO_4 jest (**mocniejszym** / słabszym) kwasem Brønsteda niż jon $R(OH_2)^+$.

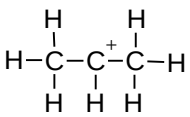
Zadanie 19.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 3) rysuje wzory strukturalne […]; 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([…] eliminacja […]) i mechanizm reakcji […]; wyjaśnia mechanizmy reakcji; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wzoru strukturalnego karbokationu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Uwaga: Dopuszcza się zastosowanie wzoru półstrukturalnego do zapisu wzoru karbokationu.

Zadanie 19.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) […] na podstawie wzorów […] półstrukturalnych (grupowych) podaje nazwy systematyczne związków zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla […]; 2) stosuje pojęcia: […] izomeria konstytucyjna […], stereoizomeria (izomeria geometryczna […]) […]; 3) rysuje wzory […] półstrukturalne (grupowe) izomerów […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego wzoru półstrukturalnego (grupowego) i napisanie poprawnej nazwy systematycznej produktu głównego reakcji eliminacji (z uwzględnieniem możliwości przegrupowania karbokationu).

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzór produktu głównego dehydratacji butan-1-olu	Nazwa systematyczna
$\mathbf{CH_3-CH=CH-CH_3}$	**but-2-en**

Zadanie 20.1. (0–1)

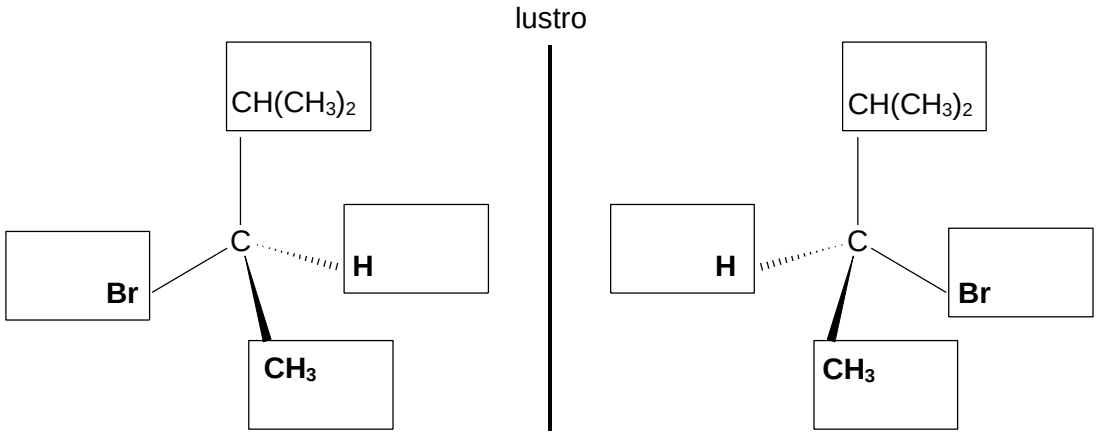
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 2) stosuje pojęcia: […] stereoizomeria ([…] izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery; 5) […] rysuje wzory […] izomerów optycznych: enancjomerów […]. XIII. Węglowodory. Zdający: 1) ustala rzędowość atomów węgla w cząsteczce węglowodoru.

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnych wzorów obu enancjomerów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Uwaga: Zdający otrzymuje 1 pkt tylko za takie uzupełnienie schematu, w którym wzory enancjomerów są lustrzanymi odbiciami.

Zadanie 20.2. (0–1)

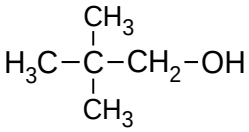
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 7) […] wyjaśnia mechanizmy reakcji; pisze odpowiednie równania reakcji. XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 9) wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania […] alkoholi […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego wzoru półstrukturalnego (grupowego) produktu reakcji hydrolizy.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 21. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, metaliczne), oddziaływań międzycząsteczkowych (siły van der Waalsa, wiązania wodorowe) oraz kształtu drobin na właściwości fizyczne substancji […] organicznych; wskazuje te cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne, oraz te, które są niepolarne.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli – przyporządkowanie wartości temperatury wrzenia oraz wyjaśnienie uwzględniające obecność oddziaływań międzycząsteczkowych.

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli – przyporządkowanie wartości temperatury wrzenia, ale niepełne lub błędne wyjaśnienie

ALBO

– brak uzupełnienia tabeli oraz poprawne wyjaśnienie uwzględniające obecność oddziaływań międzycząsteczkowych.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

a)

Związek	Temperatura wrzenia, °C
1.	**78** (°C)
2.	**35** (°C)

b) Przykładowe wyjaśnienia:

- W cząsteczce etanolu występuje silnie elektroujemny atom tlenu połączony z atomem wodoru, przez co cząsteczki etanolu mogą oddziaływać wiązaniami wodorowymi. W cząsteczce etanotiolu brak silnie elektroujemnego atomu, więc jego cząsteczki nie mogą oddziaływać wiązaniami wodorowymi.
- Przyczyną różnicy w wartościach temperatury wrzenia są silniejsze oddziaływania między grupami –OH niż grupami –SH z uwagi na większą wartość elektroujemności atomu tlenu.
- Między cząsteczkami alkoholu zachodzą silniejsze oddziaływania niż między cząsteczkami etanotiolu, ponieważ w cząsteczkach alkoholu istnieją grupy –OH zdolne do tworzenia wiązań wodorowych.
- Wiązanie między atomem siarki a atomem wodoru w grupie –SH jest znacznie mniej polarne niż wiązanie między atomem tlenu a atomem wodoru w grupie –OH, zatem cząsteczka etanotiolu nie jest polarna.

Zadanie 22. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. 6) stosuje poprawną terminologię.	III. Reakcje chemiczne (SP). Zdający: 2) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej; dobiera współczynniki stechiometryczne, stosując prawo zachowania masy i prawo zachowania ładunku […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie w odpowiedniej formie równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$(CH_3)_2CH–Br + HS^- \rightarrow (CH_3)_2CH–SH + Br^-$

Zadanie 23.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([…] substytucja […]) i mechanizm reakcji ([…] rodnikowy); wyjaśnia mechanizmy reakcji; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech pól tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

	Reakcja 1.	Reakcja 2.
Typ reakcji	**substytucja**	
Mechanizm reakcji	**rodnikowy**	**nukleofilowy**

Zadanie 23.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] utlenianie, redukcja; 5) stosuje zasady bilansu elektronowo-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej). XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 4) opisuje zachowanie alkoholi […] drugorzędowych […] wobec utleniaczy ([…] $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$); […] pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

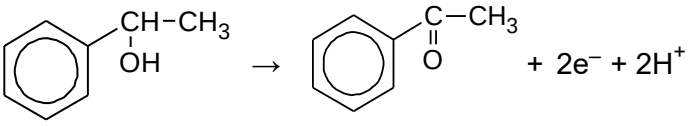
2 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie dwóch równań reakcji – redukcji i utleniania.
1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie jednego równania reakcji – redukcji albo utleniania.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Równanie procesu redukcji:

$$Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

Równanie procesu utleniania:



Zadanie 23.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […], formułuje obserwacje, wnioski […].	XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 4) opisuje zachowanie: alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy ([…] $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$); projektuje i przeprowadza doświadczenie […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch pól tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Barwa mieszaniny reakcyjnej	
przed reakcją	po reakcji
pomarańczowa	**zielona**

Zadanie 24. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 5) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków […] organicznych. XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja, eliminacja, substytucja […]) i mechanizm reakcji (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy); wyjaśnia mechanizmy reakcji; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1.	W zaznaczonym na fioletowo fragmencie cząsteczki produktu reakcji zachodzącej w etapie 1. występują wiązania σ i π.		**F**
2.	Przemiana zachodząca w etapie 2. jest reakcją substytucji.	**P**	

Zadanie 25. (0–1)

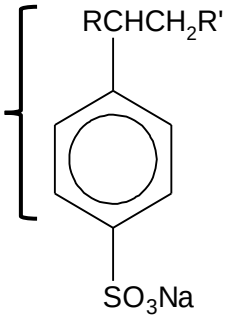
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XVII. Estry i tłuszcze. Zdający: 7) zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne zaznaczenie fragmentu hydrofobowego detergentu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Fragment hydrofobowy



Zadanie 26. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne […], formułuje obserwacje […] oraz wyjaśnienia.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol […]; 6) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […]; 7) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli […] substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […]. V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie […] molowe […]. VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […] pH, K_a, K_b […]; 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada; 8) uzasadnia przyczynę […] zasadowego odczynu […] niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

4 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukanym pH roztworu, poprawne obliczenie stężenia kwasu szczawiowego w kolbie stożkowej, poprawne ustalenie wartości liczby moli $n_{C_2O_4^{2-}}$ i n_{NaOH}; poprawne obliczenie wartości $c_{C_2O_4^{2-}}$ po dodaniu $40\ cm^3$ roztworu NaOH; poprawne obliczanie masy m naważki kwasu; napisanie poprawnego wyjaśnienia, zapisanie wyrażenia $K_b = \frac{K_w}{K_{a2}}$, poprawne obliczenie wartości K_b oraz poprawne obliczenie pH roztworu po stechiometrycznym zmieszaniu kwasu i zasady.

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukanym pH roztworu, poprawne obliczenie stężenia kwasu szczawiowego w kolbie stożkowej, poprawne ustalenie wartości liczby moli $n_{C_2O_4^{2-}}$ i n_{NaOH}; poprawne obliczenie wartości $c_{C_2O_4^{2-}}$ po dodaniu $40\ cm^3$ roztworu NaOH; poprawne obliczanie masy m naważki kwasu, napisanie poprawnego wyjaśnienia oraz zapisanie wyrażenia $K_b = \frac{K_w}{K_{a2}}$ i poprawne obliczenie wartości K_b.

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukanym pH roztworu, poprawne obliczenie stężenia kwasu szczawiowego w kolbie stożkowej, poprawne ustalenie wartości liczby moli $n_{C_2O_4^{2-}}$ i n_{NaOH}; poprawne obliczenie wartości $c_{C_2O_4^{2-}}$ po dodaniu $40\ cm^3$ roztworu NaOH

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukanym pH roztworu, poprawne obliczanie masy m naważki kwasu, poprawne ustalenie wartości liczby moli $n_{C_2O_4^{2-}}$ i n_{NaOH} oraz poprawne obliczenie wartości $c_{C_2O_4^{2-}}$ po dodaniu $40\ cm^3$ roztworu NaOH.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukanym pH roztworu, poprawne ustalenie wartości liczby moli $n_{C_2O_4^{2-}}$ i n_{NaOH} oraz poprawne obliczenie wartości $c_{C_2O_4^{2-}}$ po dodaniu $40\ cm^3$ roztworu NaOH

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukanym pH roztworu, poprawne obliczenie stężenia kwasu szczawiowego w kolbie stożkowej oraz poprawne obliczanie masy m naważki kwasu.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie

$H_2C_2O_4 + 2OH^- \rightarrow C_2O_4^{2-} + 2H_2O$

$V_{NaOH} = 40\ cm^3 = 0{,}040\ dm^3 \quad \Longrightarrow \quad n_{NaOH} = 0{,}04 \cdot 0{,}1 = 0{,}004\ mol$

$n_{szczawianów} = n_b = \frac{1}{2} n_{OH^-} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}04 \cdot 0{,}1 = 0{,}002\ mol$

Stężenie kwasu w miareczkowanym roztworze:

$c_{kwasu} = \frac{n_{kwasu}}{V_{kwasu}} = \frac{0{,}002\ mol}{0{,}02\ dm^3} = 0{,}1\ mol \cdot dm^{-3}$

Liczba moli kwasu w przygotowanym roztworze:

$n_{\text{kwasu}} = 0{,}1\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot\ 0{,}1\ \text{dm}^3 =\ 0{,}01\ \text{mol}$

$n_{\text{szczawianów}} = 0{,}002\ \text{mol} = n_{\text{kwasu}}$

$m_{\text{kwasu}} = n_{\text{kwasu}}\ \cdot M_{\text{kwasu}} \quad \Longrightarrow \quad m_{\text{kwasu}} =\ 0{,}01\ \text{mol}\ \cdot\ 90\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}\ =\ \mathbf{0{,}9\ g}$

Przykładowe wyjaśnienia:

- W powstałej mieszaninie zachodzi hydroliza anionowa.
- W tej mieszanie zachodzi hydroliza powstałej soli.

Obliczenie pH roztworu w punkcie równoważnikowym:

$C_2O_4^{2-} + H_2O \ \rightarrow\ HC_2O_4^- + OH^-$

Wybór do dalszych obliczeń odpowiedniej stałej – (drugiego) etapu dysocjacji kwasu szczawiowego:

$K_\text{b} = \frac{K_\text{w}}{K_\text{a2}} = \frac{10^{-14}}{1{,}55 \cdot 10^{-4}} = 6{,}5 \cdot 10^{-11}$

$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_\text{b} \cdot c_\text{b}} =\ \sqrt{6{,}5 \cdot 10^{-11}\ \cdot\ 3{,}3\ \cdot\ 10^{-2}} = 1{,}46 \cdot 10^{-6}\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$\text{pOH} = -\log\,[\text{OH}^-] = -\log(1{,}46 \cdot 10^{-6})\ = 5{,}84$

$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 5{,}84 = \mathbf{8{,}16\ \Longrightarrow\ pH = 8{,}2}$

Uwaga: Popełnienie błędu rachunkowego w trakcie rozwiązywania zadania skutkuje utratą 1 pkt.

Zadanie 27.1. (0–1)

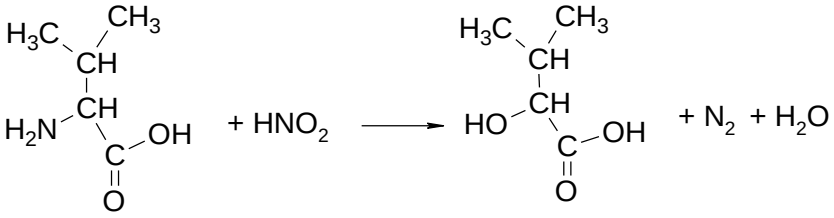
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne […], formułuje wnioski […].	XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 8) wyszukuje […] i prezentuje informacje o budowie […] hydroksykwasów […]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 7) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



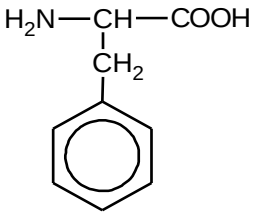
Zadanie 27.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne […], formułuje wnioski […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) […] na podstawie nazw systematycznych rysuje […] wzory […] półstrukturalne (grupowe). XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 8) wyszukuje […] i prezentuje informacje […] o budowie […] hydroksykwasów […]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 7) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego wzoru półstrukturalnego (grupowego).
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 27.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne […], formułuje wnioski […].	XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów − alkohole i fenole. Zdający: 6) opisuje właściwości chemiczne fenoli na podstawie reakcji z: […] kwasem azotowym(V) […]. XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 8) wyszukuje […] i prezentuje informacje o budowie […] hydroksykwasów […]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 7) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań oraz napisanie poprawnej nazwy reakcji.

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań oraz napisanie błędnej nazwy reakcji albo jej brak

ALBO

– niepoprawne albo brak uzupełnienia zdania lub zdań oraz poprawne podanie nazwy reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

W probówce I znajdował się (**<u>dipeptyd 1.</u>** / dipeptyd 2. / dipeptyd 3.).

W probówce II znajdował się (dipeptyd 1. / dipeptyd 2. / **<u>dipeptyd 3.</u>**).

Nazwa reakcji: ksantoproteinowa *ALBO* nitrowanie *ALBO* substytucja grupy nitrowej

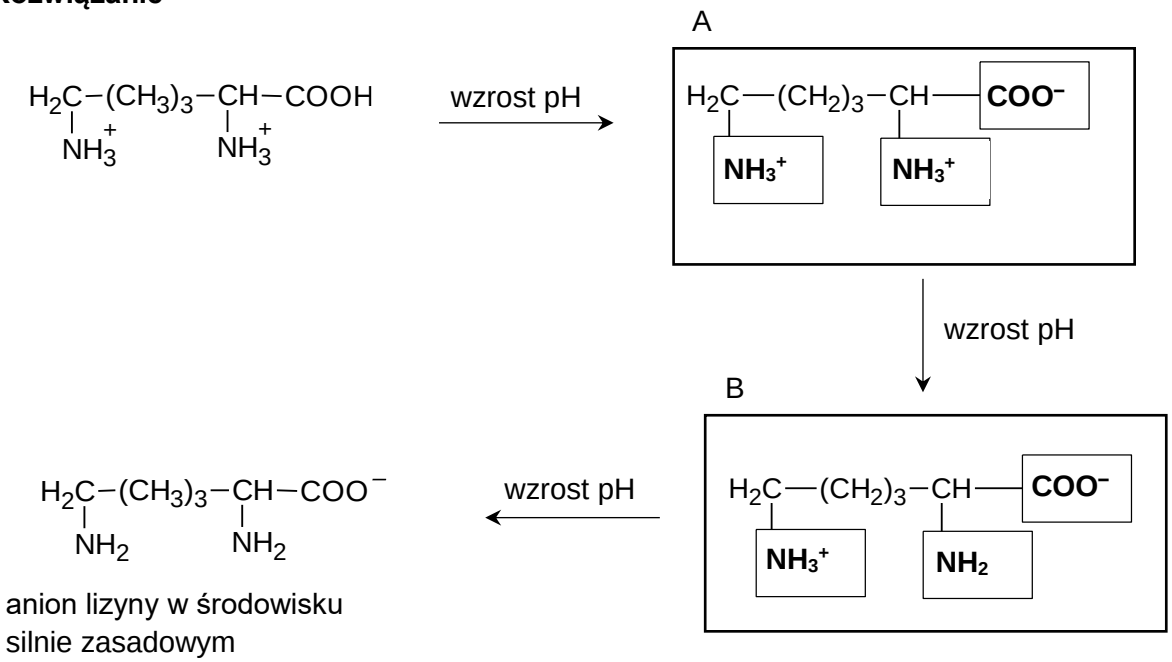
Zadanie 28.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne […], formułuje […] wnioski […].	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […] pH, K_a, K_b […]; 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 7) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych.

Zasady oceniania

2 pkt – napisanie poprawnych wzorów dwóch jonów (uzupełnienie schematu).
1 pkt – napisanie poprawnego wzoru jednego jonu (uzupełnienie schematu w części A albo w części B).
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 28.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne […], formułuje wnioski […].	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […] pH, K_a, K_b […]; 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 12) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów; opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 7) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne uzupełnienie zdania.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
W anionie lizyny, który występuje w środowisku silnie zasadowym, grupą o najsilniejszym charakterze zasadowym jest grupa o wzorze (–COO^- / **–NH_2**), związana z atomem węgla oznaczonym literą (***x*** / y).

Zadanie 29.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 5) wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej; wskazuje centrum stereogeniczne (asymetryczny atom węgla); […] ocenia, czy cząsteczka o podanym wzorze stereochemicznym jest chiralna.

Zasady oceniania
1 pkt – napisanie poprawnego rozstrzygnięcia i poprawnego uzasadnienia.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Rozstrzygnięcie: **Nie**
Przykładowe uzasadnienia:
- Cząsteczka ma płaszczyznę symetrii.
- Jest to forma *mezo* więc jest optycznie nieczynna.

Zadanie 29.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 4) opisuje zachowanie: alkoholi pierwszo-, drugorzędowych […] wobec utleniaczy […].

Zasady oceniania
1 pkt – napisanie w projekcji Fischera poprawnej formy łańcuchowej D-erytrozy.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

