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, MCHP-R0-300, MCHP-R0-400, MCHP-R0-Q00, MCHP-R0-K00
Termin egzaminu:	9 czerwca 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 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]	
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 […].	II. Budowa atomu. Zdający: 1) interpretuje wartości liczb kwantowych; opisuje stan elektronu w atomie za pomocą liczb kwantowych […] 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s*, *p* i *d* układu okresowego […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli – podanie symboli chemicznych oraz symbolu bloku konfiguracyjnego.

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

Rozwiązanie

	Symbol pierwiastka	Symbol bloku konfiguracyjnego
Pierwiastek A	**Cu** *LUB* **miedź**	***d***
Pierwiastek Q	**Cr** *LUB* **chrom**	

Zadanie 1.2. (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 […].	II. Budowa atomu. Zdający: 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 oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe).

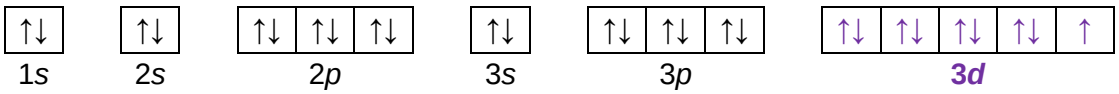
[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2024 r. poz. 1019).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie zapisu konfiguracji elektronowej w formie klatkowej (graficznej) jonu Cu^{2+} w stanie podstawowym z uwzględnieniem numeru powłoki i symbolu podpowłoki.

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

Rozwiązanie



Zadanie 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 […].	II. Wewnętrzna budowa materii. (SP) Zdający: 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis $^{A}_{Z}E$. I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] izotop […]; 4) pisze równania naturalnych przemian promieniotwórczych (α, β^{-}) oraz sztucznych reakcji jądrowych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli – podanie symbolu chemicznego pierwiastka oraz symbolu cząstki wyemitowanej.

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

Rozwiązanie

Symbol pierwiastka	Symbol cząstki wyemitowanej
Ca	β^{-} *ALBO* e^{-}

Zadanie 3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 2) pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów złożonych, z uwzględnieniem wolnych par elektronowych; 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp, sp^2, sp^3) orbitali walencyjnych atomu centralnego w cząsteczkach związków nieorganicznych […].

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

Rozwiązanie
CE

Zadanie 4. (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 […].	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol i stała Avogadra; 7) wykonuje obliczenia […] dotyczące […] liczby moli […], objętości gazów […].

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

Rozwiązanie
Liczba atomów tlenu w próbce ditlenu jest **C** liczba atomów tlenu w próbce ozonu.

Objętość próbki ditlenu jest **B** objętość próbki ozonu.

Gęstość próbki ditlenu jest **A** gęstość próbki ozonu.

Zadanie 5. (0–1)

Wymaganie 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 […].	II. Budowa atomu. Zdający: 4) […] wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (np. promieniem atomowym, energią jonizacji) i chemicznymi.

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

Rozwiązanie
FP

Zadanie 6. (0–2)

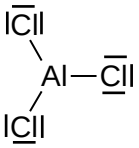
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną; 5) wykorzystuje wiedzę […] do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem metody naukowej.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) ustala wzór […] rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego […]) na podstawie jego składu […]. II. Budowa atomu. Zdający: 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych […]; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym […]. III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 1) określa rodzaj wiązania […]; 2) […] pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie dwóch elementów odpowiedzi: wzoru elektronowego oraz wyjaśnienia.
1 pkt – poprawne napisanie jednego z wymaganych elementów odpowiedzi.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Wzór elektronowy monomeru:



Wyjaśnienie:

- Atom glinu w $AlCl_3$ potrzebuje (jeszcze) dwóch elektronów aby uzyskać oktet elektronowy.

ALBO

- W cząsteczce monomerycznej atom glinu nie uzyskuje oktetu elektronowego, ponieważ, po utworzeniu trzech wiązań kowalencyjnych z atomami chloru, w jego otoczeniu znajduje się tylko sześć elektronów walencyjnych.

ALBO

- Orbitalom walencyjnym atomu glinu w $AlCl_3$ przypisuje się hybrydyzację sp^2. Jeden z orbitali atomowych glinu, niebiorący udziału w hybrydyzacji, pozostaje nieobsadzony i jest zdolny do przyjęcia pary elektronowej atomu chloru drugiej cząsteczki $AlCl_3$.

Uwaga: Geometria cząsteczki nie podlega ocenie.

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: 4) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) stosuje pojęcia: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 2) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji; 4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w […] cząsteczce związku nieorganicznego […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

A3

Zadanie 8. (0–3)

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 […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 1) definiuje i oblicza szybkość reakcji (jako zmianę stężenia reagenta w czasie); 3) […] na podstawie danych doświadczalnych ilustrujących związek między stężeniem substratu a szybkością reakcji określa rząd reakcji i pisze równanie kinetyczne.

Zasady oceniania

3 pkt – poprawne wykonanie wszystkich czynności spośród wymienionych:
- uzupełnienie tabeli
- ustalenie wykładników a i b
- obliczenie wartości stałej szybkości reakcji z poprawną jednostką.

2 pkt – poprawne wykonanie dwóch dowolnych czynności spośród wymaganych do uzyskania 3 pkt.
1 pkt – poprawne wykonanie tylko jednej czynności spośród wymaganych do uzyskania 3 pkt.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

a)

Stężenie NO, $\mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$	Szybkość reakcji, $\mathrm{mol \cdot dm^{-3} \cdot s^{-1}}$
0,034	**0,40**
0,056	1,10

b)

(Rząd reakcji względem tlenu: 1

Na podstawie danych z wykresu:

rząd reakcji względem tlenku azotu(II) to 2

gdy stężenie NO wzrasta 2-krotnie, szybkość reakcji wzrasta 4-krotnie

gdy stężenie NO wzrasta 3-krotnie, szybkość reakcji wzrasta 9-krotnie)

$$v = k\, c_{\mathrm{NO}}^{\mathbf{2}} \cdot c_{\mathrm{O_2}} \quad \textit{ALBO} \quad v = k\, c_{\mathrm{NO}}^{\mathbf{2}} \cdot c_{\mathrm{O_2}}^{\mathbf{1}}$$

c)

$k = v : (c_{\mathrm{NO}}^2 \cdot c_{\mathrm{O_2}}) = (1{,}10 : (0{,}056^2 \cdot 0{,}05))\ \mathrm{dm^6 \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}} = \mathbf{7015\ dm^6 \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}}$

ALBO $k = (0{,}40 : (0{,}034^2 \cdot 0{,}05))\ \mathrm{dm^6 \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}} = \mathbf{6920\ dm^6 \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}}$

Uwaga: Za poprawny należy uznać każdy odczyt wartości stężenia NO i szybkości reakcji adekwatny do wykresu z właściwą dokładnością.

Zadanie 9.1. (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: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	II. Budowa atomu. Zdający: 4) […] wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym i jego właściwościami […]. III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ […], oddziaływań międzycząsteczkowych (siły van der Waalsa, wiązania wodorowe) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […]. IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 9) stosuje pojęcie standardowej entalpii przemiany; […] określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

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

Rozwiązanie
PF

Zadanie 9.2. (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 z zastosowaniem metody naukowej	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 10) stosuje pojęcie standardowej entalpii przemiany […].

Zasady oceniania
1 pkt – napisanie poprawnego wzoru zidentyfikowanego wodorku.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
HBr

Zadanie 9.3. (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: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […] w tym zachowanie wobec […] kwasów […]; pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej […]; 6) klasyfikuje wodorki […] HF […] HCl, HBr, HI, ze względu na ich charakter chemiczny […].

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

Rozwiązanie
$4HF + SiO_2 \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$

Zadanie 10. (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: 1) projektuje […] doświadczenia chemiczne, […] formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) stosuje pojęcia: stopień utlenienia […]; 5) […] dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie […] jonowej). X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 6) przewiduje produkty redukcji jonów manganianowych(VII) w zależności od środowiska […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie opisu doświadczenia i poprawne napisanie równania reakcji we właściwej formie.

1 pkt – poprawne uzupełnienie opisu doświadczenia i błędne napisanie równania reakcji albo brak równania.

ALBO

– błędne uzupełnienie opisu doświadczenia lub brak odpowiedzi i poprawne napisanie równania reakcji we właściwej formie.

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

Rozwiązanie

W jednej probówce przygotowano roztwór manganianu(VII) potasu (zdjęcie 2), a w drugiej probówce roztwór siarczanu(VI) manganu(II) z dodatkiem kwasu siarkowego(VI) (zdjęcie 3). Zawartość obu probówek wymieszano i zaobserwowano pojawienie się barwy charakterystycznej dla jonów Mn^{3+}. Po chwili wygląd mieszaniny reakcyjnej zaczął się zmieniać co potwierdziło obecność w niej związku manganu(IV) (zdjęcie 4).

Równanie reakcji:

$4Mn^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Mn^{3+} + 4H_2O$

Zadanie 11.1. (0–1)

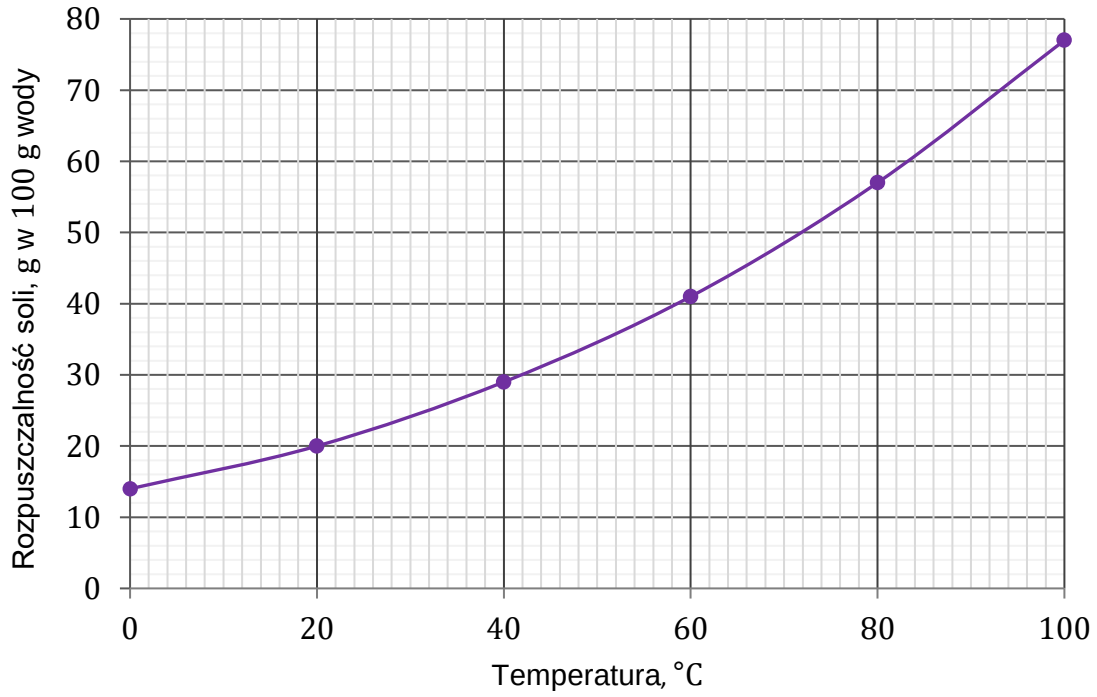
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	V. Roztwory. (SP) Zdający: 5) odczytuje rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub z wykresu rozpuszczalności; oblicza masę substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze; 6) wykonuje proste obliczenia z zastosowaniem pojęć: rozpuszczalność, stężenie procentowe (procent masowy), masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość roztworu (z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności lub wykresu rozpuszczalności). V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe lub molowe oraz rozpuszczalność.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wykonanie wykresu oraz odczytanie i napisanie wartości rozpuszczalności soli w podanej temperaturze.

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

Rozwiązanie



Rozpuszczalność soli w temperaturze 72 °C: 50 ± 2 g w 100 g wody.

Uwaga: Wykres musi zawierać 6 punktów połączonych krzywą albo odcinkami (tworzyć łamaną). Punkty na wykresie muszą być naniesione na przecięciu odpowiednich linii siatki. Odczytana wartość rozpuszczalności musi być adekwatna do poprawnie narysowanego wykresu.

Zadanie 11.2. (0–2)

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: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	V. Roztwory. (SP) Zdający: 5) odczytuje rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub z wykresu rozpuszczalności; oblicza masę substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze; 6) wykonuje proste obliczenia z zastosowaniem pojęć: rozpuszczalność, stężenie procentowe (procent masowy), masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość roztworu (z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności lub wykresu rozpuszczalności). V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe lub molowe oraz rozpuszczalność.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne obliczenie stężenia procentowego otrzymanego roztworu.

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i niepoprawne obliczenie stężenia procentowego otrzymanego roztworu albo brak obliczenia.

ALBO

– niepoprawne rozstrzygnięcie albo brak rozstrzygnięcia oraz poprawne obliczenie stężenia procentowego otrzymanego roztworu.

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

Rozwiązanie

a)

Rozstrzygnięcie: **Nasycony** (w równowadze z osadem)

b)

(Sposób 1.

$20\ \text{g}\ CuSO_4$ ——— $100\ \text{g}\ H_2O$

x ——— $150\ \text{g}\ H_2O$

$\boldsymbol{x = 30\ \text{g}}$)

(Sposób 2.

masa $_{\text{wody}} = 150\ \text{g}$ masa $_{\text{soli}} = 70\ \text{g}$

rozpuściło się $20 \cdot 1{,}5 = 30\ \text{g}$ soli

masa $_{\text{roztworu}} = 180\ \text{g}$)

$$\frac{\mathbf{30\ g}}{\mathbf{180\ g}} \cdot \mathbf{100}\ \% = \mathbf{16{,}7}\ (\%)$$

Uwaga: Rozstrzygnięcie nie wymaga obliczeń.

Zadanie 12. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	XI. Zastosowania wybranych związków nieorganicznych. Zdający: 5) […] opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych; przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

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

Rozwiązanie

PP

Zadanie 13. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 6) stosuje poprawną terminologię.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków nieorganicznych […] z uwzględnieniem dysocjacji stopniowej. 3) interpretuje wartości […] K_a […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu.

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

Rozwiązanie

kwas 1		zasada 2		zasada 1		kwas 2
H_2O	+	**$S_2O_3^{2-}$**	⇄	**OH^-**	+	**$HS_2O_3^-$**

Zadanie 14. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 6) stosuje poprawną terminologię.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 9) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […]. VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) stosuje pojęcia: stopień utlenienia […]; 4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie […] związku nieorganicznego […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

$Ag_2S_2O_3 + 3H_2O \rightarrow Ag_2S + SO_4^{2-} + 2H_3O^+$

ALBO

$Ag_2S_2O_3 + H_2O \rightarrow Ag_2S + SO_4^{2-} + 2H^+$

Zadanie 15. (0–2)

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 […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 7) wykonuje obliczenia, z uwzględnieniem wydajności reakcji, dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym i niestechiometrycznym.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz napisanie wzoru hydratu.
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru hydratu.
ALBO
– poprawne wykonanie obliczeń prowadzące do poprawnej liczby moli wody hydratacyjnej ale brak wzoru hydratu lub niepoprawny zapis wzoru.
0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

$1\ \text{mol}\ Na_2SO_3$ ——— $126{,}04\ \text{g}$ $\quad$ $1\ \text{mol}\ Na_2SO_3$ ——— $158{,}1\ \text{g}\ Na_2S_2O_3$

$x\ \text{mol}$ ——— $1{,}26\ \text{g}$ $\quad$ $0{,}010\ \text{mol}$ ——— $y\ \text{g}$

$x = 0{,}010\ \text{mol}$ $\quad$ $y = 1{,}58\ \text{g}$ bezwodnego produktu

masa wody w hydracie : $m = 2{,}48 - 1{,}58 =$ **0,90 g**

liczba moli wody w hydracie: $0{,}05\ \text{mol}$

$0{,}01\ \text{mol}\ Na_2S_2O_3$ ——— $0{,}05\ \text{mol}\ H_2O$

$1\ \text{mol}$ ——— z

$z = 5\ \text{mol}$ $\quad\Rightarrow\quad$ wzór hydratu: **$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$**

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 16. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. 6) stosuje poprawną terminologię.	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) stosuje pojęcia: stopień utlenienia […]; 4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie […] związku nieorganicznego […]; 5) stosuje zasady bilansu elektrono-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie […] jonowej).

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie liczby e^- oddawanych i przyjmowanych oraz sumarycznego równania reakcji we właściwej formie.

1 pkt – poprawne napisanie liczby e^- oddawanych i przyjmowanych oraz niepoprawne napisanie sumarycznego równania reakcji albo brak sumarycznego równania reakcji

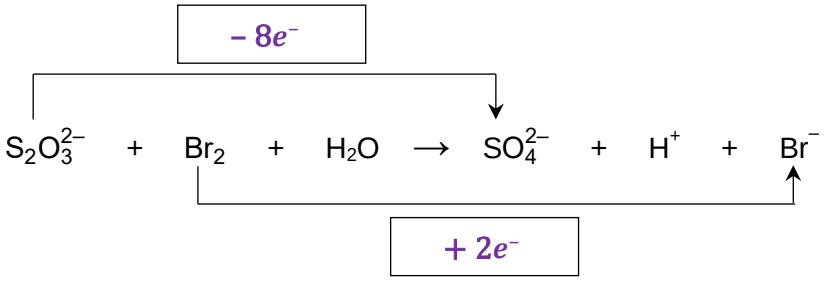
ALBO

– niepoprawne napisanie liczby e^- oddawanych i przyjmowanych oraz poprawne napisanie sumarycznego równania reakcji we właściwej formie.

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

Rozwiązanie

a)



b) $S_2O_3^{2-} + 4Br_2 + 5H_2O \rightarrow 2SO_4^{2-} + 10H^+ + 8Br^-$

Zadanie 17. (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: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 1) na podstawie wzoru sumarycznego, opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: […] soli (w tym wodoro- i hydroksosoli, hydratów); 2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji i poprawne wskazanie zdjęcia.

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

Rozwiązanie

$[Cu(H_2O)_6]^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+} + 4H_2O$

ALBO $[Cu(H_2O)_6]^{2+} + 4NH_3 \cdot H_2O \rightarrow [Cu(NH_3)_4\ (H_2O)_2]^{2+} + 8H_2O$

Zdjęcie: **II**

Zadanie 18. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 2) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 1) projektuje […] doświadczenia chemiczne, […] formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków nieorganicznych […]; 3) interpretuje wartości […], K_s 9) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawny numer doświadczenia oraz poprawne uzasadnienie.

1 pkt – napisanie poprawnego numeru doświadczenia oraz błędne uzasadnienie albo brak uzasadnienia.

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

Przykładowe rozwiązania

Osad powstał w probówce: **II**

Uzasadnienie: W wyniku (dwustopniowej) dysocjacji H_2S otrzymano zbyt małe stężenie jonów siarczkowych (i wartość iloczynu rozpuszczalności nie została przekroczona).

ALBO

Siarczek amonu jest solą, która ulega dysocjacji w $100\ \%$. Stężenie jonów siarczkowych będzie wyższe niż w przypadku dysocjacji H_2S.

Zadanie 19.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 7) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów […].
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, […] formułuje obserwacje, wnioski […].	X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

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

Rozwiązanie

A2

Zadanie 19.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 7) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów […].
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, […] formułuje obserwacje, wnioski […].	X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji.

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

Rozwiązanie

$Co + 2Ag^+ \rightarrow Co^{2+} + 2Ag$

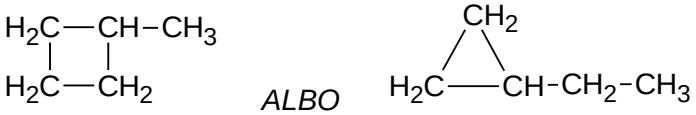
Zadanie 20.1. (0–1)

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: 6) stosuje poprawną terminologię.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 5) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków […] organicznych […]. XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) […] stosuje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych; 2) na podstawie […] opisu budowy […] klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów (nasyconych […]); 3) stosuje pojęcia: […] rzędowość w związkach organicznych, izomeria […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne narysowanie wzoru półstrukturalnego.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



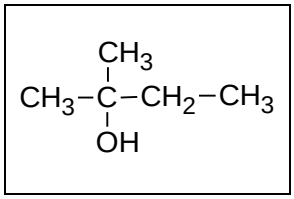
Uwaga: Wzór uproszczony lub szkieletowy należy uznać za poprawny.

Zadanie 20.2. (0–1)

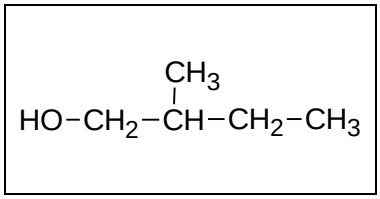
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. 6) stosuje poprawną terminologię.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 3) rysuje wzory […] półstrukturalne (grupowe) […]; 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na […] mechanizm reakcji (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) […]. XIII. Węglowodory. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: […] addycji: […] H_2O […]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne narysowanie dwóch wzorów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



(produkt główny)



(produkt uboczny)

Zadanie 20.3. (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. 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. 6) stosuje poprawną terminologię.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 3) rysuje wzory […] półstrukturalne (grupowe) […]; 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na […] mechanizm reakcji (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) […]. XIII. Węglowodory. Zdający: 4) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: […] addycji: […] H_2O […]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) […].

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

Rozwiązanie
B1

Zadanie 21. (0–4)

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 […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 7) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli […] (stechiometria równań chemicznych) […] po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym i niestetchiometrycznym. IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 1) definiuje i oblicza szybkość reakcji […]; 3) na podstawie równania kinetycznego określa rząd reakcji względem każdego substratu; na podstawie danych doświadczalnych ilustrujących związek między stężeniem substratu a szybkością reakcji określa rząd reakcji […].

Zasady oceniania

4 pkt – poprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (dla wybranej wartości stężenia jonów dichromianowych(VI) i poprawnie odczytanej z wykresu szybkości reakcji), poprawne obliczenie stężenia jonów dichromianowych(VI) po 10 minutach trwania reakcji oraz zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie objętości roztworu tiosiarczanu sodu zużytej do zmiareczkowania roztworu dichromianu(VI) potasu.

3 pkt – niepoprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (np. nieprawne odczytanie z wykresu szybkości reakcji dla wybranego stężenia jonów dichromianowych(VI) lub popełnienie błędów rachunkowych) i zastosowanie uzyskanej wartości do obliczenia stężenia jonów dichromianowych(VI) po 10 minutach trwania reakcji oraz zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie objętości roztworu tiosiarczanu sodu zużytej do zmiareczkowania roztworu dichromianu(VI) potasu

ALBO

– poprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (dla wybranej wartości stężenia jonów dichromianowych(VI) i poprawnie odczytanej z wykresu szybkości reakcji) i popełnienie błędów rachunkowych przy obliczania stężenia jonów dichromianowych(VI) po 10 minutach trwania reakcji oraz zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie objętości roztworu tiosiarczanu sodu zużytej do zmiareczkowania roztworu dichromianu(VI) potasu

ALBO

– poprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (dla wybranej wartości stężenia jonów dichromianowych(VI) i poprawnie odczytanej z wykresu szybkości reakcji), poprawne obliczenie stężenia jonów dichromianowych(VI) po 10 minutach trwania reakcji oraz zastosowanie poprawnej metody i popełnienie błędów rachunkowych przy obliczenie objętości roztworu tiosiarczanu sodu zużytego do zmiareczkowania roztworu dichromianu(VI) potasu lub podanie wyniku z niepoprawną jednostką.

2 pkt – poprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (dla wybranej wartości stężenia jonów dichromianowych(VI) i poprawnie odczytanej z wykresu szybkości reakcji), poprawne obliczenie stężenia jonów dichromianowych(VI) po 10 minutach trwania reakcji oraz

zastosowanie błędnej metody obliczania objętości roztworu tiosiarczanu sodu zużytej do zmiareczkowania roztworu dichromianu(VI) potasu albo brak rozwiązania

ALBO

– niepoprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (np. nieprawne odczytanie z wykresu szybkości reakcji dla wybranego stężenia jonów dichromianowych(VI) lub popełnienie błędów rachunkowych) i popełnienie błędów rachunkowych przy obliczeniu stężenia jonów dichromianowych(VI) po 10 minutach trwania reakcji oraz zastosowanie poprawnej metody i obliczenie objętości roztworu tiosiarczanu sodu zużytej do zmiareczkowania roztworu

ALBO

– niepoprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (np. nieprawne odczytanie z wykresu szybkości reakcji dla wybranego stężenia jonów dichromianowych(VI) lub popełnienie błędów rachunkowych) i zastosowanie uzyskanej wartości do obliczenia stężenia jonów dichromianowych(VI) po 10 minutach trwania reakcji oraz zastosowanie poprawnej metody i popełnienie błędów rachunkowych przy obliczaniu objętości roztworu tiosiarczanu sodu zużytego do zmiareczkowania roztworu dichromianu(VI) potasu albo podanie wyniku z niepoprawną jednostką

ALBO

– poprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (dla wybranej wartości stężenia jonów dichromianowych(VI) i poprawnie odczytanej z wykresu szybkości reakcji) i popełnienie błędów rachunkowych przy obliczenia stężenia jonów dichromianowych(VI) po 10 minutach trwania reakcji oraz zastosowanie poprawnej metody i popełnienie błędów rachunkowych przy obliczeniu objętości roztworu tiosiarczanu sodu zużytej do zmiareczkowania roztworu dichromianu(VI) potasu albo podanie wyniku z niepoprawną jednostką.

1 pkt – poprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (dla wybranej wartości stężenia jonów dichromianowych(VI) i poprawnie odczytanej z wykresu szybkości reakcji) oraz brak albo błędne rozwiązanie dalszej części zadania

ALBO

– niepoprawne obliczenie stałej szybkości reakcji (popełnienie błędów rachunkowych) i zastosowanie uzyskanej wartości do obliczenia stężenia jonów dichromianowych(VI) po 10 minutach trwania reakcji oraz brak albo błędne rozwiązanie dalszej części zadania.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

ELEMENT ROZWIĄZANIA	4 pkt	3 pkt			2 pkt				1pkt	
Stała szybkości	+	–[a)]	+	+	+	–[a)]	–	+	+	–[b)]
Stężenie jonów dichromianowych (VI)	+	+	–[b)]	+	+	–[b)]	+	–	–	–[d)]
Objętość roztworu tiosiarczanu sodu (metoda oraz rachunek i jednostka)	+ +	+ +	+ +	+ –[c)]	– –	+ +	+ –	+ –	– –	– –

a) błąd odczytu lub błąd rachunku
b) błąd rachunku
c) poprawna metoda i błąd rachunkowy lub błędna jednostka
d) poprawna metoda i wynik będący konsekwencją obliczonej z błędem wartości stałej szybkości

Przykładowe rozwiązanie

Obliczenie wartości k: $0{,}0016 = k \cdot 0{,}004 \quad \Rightarrow \quad k = 0{,}4\ (\text{min}^{-1})$

$\log c = \log 0{,}025 - \frac{0{,}4 \cdot 10}{2{,}303} = -3{,}339$

$c = 4{,}58 \cdot 10^{-4}\ (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})$ (stężenie jonów $Cr_2O_7^{2-}$ po 10 minutach)

Obliczenie objętości roztworu tiosiarczanu sodu:

liczba moli $Cr_2O_7^{2-}$ w $10\ \text{cm}^3$ próbki: $4{,}58 \cdot 10^{-6}\ (\text{mol})$

z reakcji: $1\ \text{mol}\ Cr_2O_7^{2-}$ ——— $6\ \text{mol}\ S_2O_3^{2-}$

$4{,}58 \cdot 10^{-6}$ ——— $x \quad \Rightarrow \quad x = 2{,}748 \cdot 10^{-5}\ (\text{mol})$

$$V = \frac{n}{c} = \frac{2{,}748 \cdot 10^{-5}}{0{,}001} = \mathbf{0{,}02748\ dm^3 = 27{,}48\ cm^3}$$

Uwaga 1.: Jednostki w obliczeniach pośrednich nie są wymagane, ale jeśli są, to muszą być poprawne.

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 22. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
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 […]; 6) stosuje poprawną terminologię.	XII: Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie: […] opisu budowy lub właściwości […] klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów ([…] nienasyconych […]), związków jednofunkcyjnych ([…] ketonów […]) […]. XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 2) opisuje właściwości chemiczne alkoholi […]; pisze odpowiednie równania reakcji; 4) opisuje zachowanie: alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) trzech związków.
1 pkt – poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowego) dwóch związków.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A	B	C
$CH_3{-}CH(CH_3){-}CH(OH){-}CH_3$ *ALBO* $CH_3{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH}}{-}CH_3$	$CH_3{-}CH(CH_3){-}CO{-}CH_3$ *ALBO* $CH_3{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}{-}\underset{\displaystyle O}{\underset{\Vert}{C}}{-}CH_3$	$CH_3{-}C(CH_3){=}CH{-}CH_3$ *ALBO* $CH_3{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}{=}CH{-}CH_3$

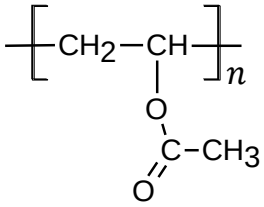
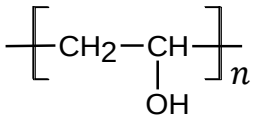
Zadanie 23. (0–2)

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: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną; 6) stosuje poprawną terminologię.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) […] stosuje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych. XVII. Estry i tłuszcze. Zdający: 5) wyjaśnia […] przebieg hydrolizy estrów […] w środowisku zasadowym; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne narysowanie wzorów dwóch polimerów.
1 pkt – poprawne narysowanie wzoru jednego polimeru.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Polimer PVAc	Polimer PVA
	

Zadanie 24. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski […].	XV. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić aldehyd od ketonu; na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów; pisze odpowiednie równania reakcji aldehydu z odczynnikiem […] Trommera.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór odczynnika (związku Q) oraz poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$2Cu(OH)_2 + CH_3{-}CH_2{-}CHO + OH^- \longrightarrow Cu_2O + CH_3{-}CH_2{-}COO^- + 3H_2O$

Uwaga: Równanie reakcji, w której powstaje kwas propanowy należy uznać za błędne.

Zadanie 25. (0–2)

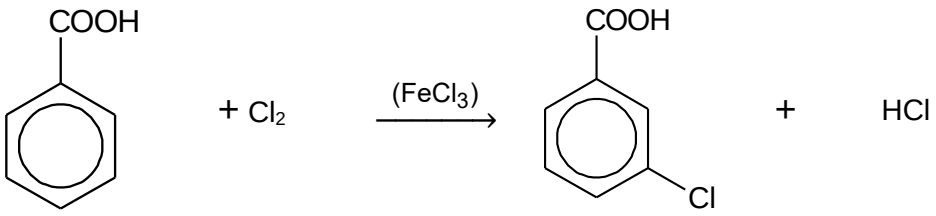
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. 6) stosuje poprawną terminologię.	XIII. Węglowodory. Zdający: 9) opisuje właściwości chemiczne benzenu […] na przykładzie reakcji […] z Cl_2 […]; pisze równania reakcji chlorowcowania […] uwzględniając wpływ kierujący podstawników […]. XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 4) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: soli […], pisze odpowiednie równania reakcji […].

Zasady oceniania

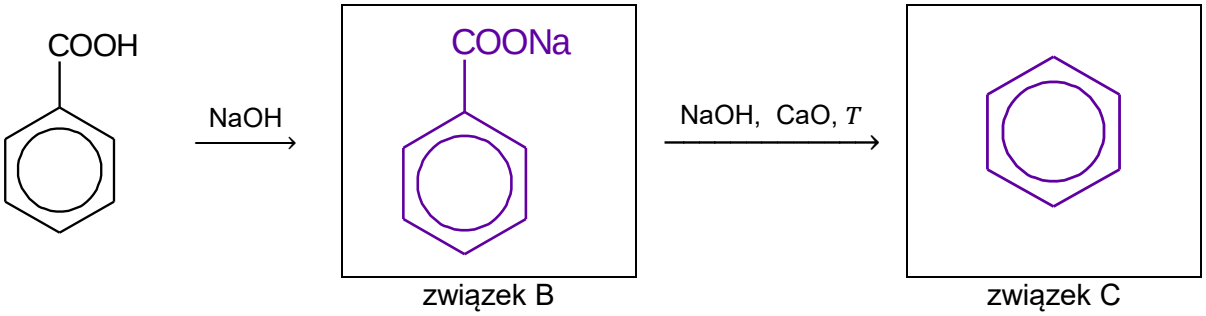
2 pkt – poprawne napisanie równania reakcji i poprawne uzupełnienie schematu wzorami związków B i C.
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji
ALBO
– poprawne uzupełnienie schematu wzorami związków B i C.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

a)



b)



związek B związek C

Zadanie 26.1. (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.	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 8) wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji; stosuje regułę Le Chateliera-Brauna […] do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej; 9) […] określa efekt energetyczny reakcji chemicznej […].

Zasady oceniania

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

Przykładowe rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: (reakcja) egzotermiczna
Uzasadnienie: Wartość K_b maleje wraz ze wzrostem temperatury.

Zadanie 26.2. (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.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków […] organicznych; 3) interpretuje wartości: […] K_a, K_b.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór oznaczenia drobiny oraz poprawne uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Oznaczenie: **II**
Uzasadnienie: W roztworze wodnym *N*-metylopiperazyny nie istnieje (praktycznie) forma, w której jon H^+ przyłączony jest do atomu azotu z grupą metylową (o mniejszej wartości K_b) bez przyłączenia najpierw jonu H^+ do atomu azotu o większej wartości K_b.

Zadanie 26.3. (0–1)

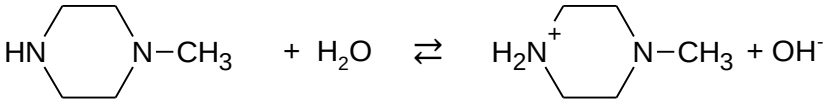
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 1) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej związków […] organicznych; 3) interpretuje wartości: […] K_a, K_b.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji.

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

Rozwiązanie



Zadanie 26.4. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości K_a, K_b 4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: stała dysocjacji, stopień dysocjacji, […] pH, […], stosuje do obliczeń prawo rozcieńczeń Ostwalda.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń prowadzące do poprawnej wartości pH.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do uzyskania błędnej wartości pH

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i napisanie poprawnej wartości pOH.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

$c_0 = 0{,}2\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3} \quad pK_{b1} = 4{,}86 \quad \Rightarrow \quad K_{b1} = 1{,}38 \cdot 10^{-5}$

$K_{b1} = \frac{x^2}{c_0} \quad \Rightarrow \quad x = c_{OH^-} = 1{,}66 \cdot 10^{-3}\ (\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})$

$\mathrm{pOH} = -\log 1{,}66 \cdot 10^{-3} = 2{,}78 \quad \Rightarrow \quad \mathrm{pH} = 14 - 2{,}78 = 11{,}22 = \mathbf{11,2}$

Sposób 2.

$\mathrm{p}K_{\mathrm{b1}} = 4{,}86 \quad \Rightarrow \quad K_{\mathrm{b1}} = 1{,}38 \cdot 10^{-5}$

$c_0 = 0{,}2\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$

$K_{b1} = \dfrac{[\text{kation amoniowy}] \cdot [\mathrm{OH^-}]}{[\text{amina}]} \quad \Rightarrow \quad K_{\mathrm{b1}} = \dfrac{x^2}{0{,}2 - x} \quad \Rightarrow \quad x = [\mathrm{OH^-}] = 1{,}67 \cdot 10^{-3}$

$\mathrm{pOH} = -\log 1{,}67 \cdot 10^{-3} = 2{,}78 \quad \Rightarrow \quad \mathrm{pH} = 14 - 2{,}78 = 11{,}22 = \mathbf{11,2}$

Sposób 3.

$c_0 = 0{,}2\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$

$K_{\mathrm{b1}} = 1{,}38 \cdot 10^{-5}$

$\alpha = \sqrt{\dfrac{K_{b1}}{c_0}} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 0{,}0083 \quad \Rightarrow \quad c_{\mathrm{OH^-}} = \alpha \cdot c_0 = 1{,}66 \cdot 10^{-3}\ (\mathrm{mol \cdot dm^{-3}})$

$\mathrm{pOH} = -\log 1{,}66 \cdot 10^{-3} = 2{,}78 \quad \Rightarrow \quad \mathrm{pH} = 14 - 2{,}78 = 11{,}22 = \mathbf{11,2}$

Sposób 4.

$\mathrm{p}K_{\mathrm{b1}} = 4{,}86$

$c_0 = 0{,}2\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$

$\mathrm{pH} = \mathrm{p}K_{\mathrm{w}} - \frac{1}{2}\mathrm{p}K_{\mathrm{b1}} + \frac{1}{2}\log c_0 \quad \Rightarrow \quad \mathrm{pH} = 11{,}22 = \mathbf{11,2}$

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 27 (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. 6) stosuje poprawną terminologię. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne […].	XII: Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie wzoru strukturalnego, półstrukturalnego (grupowego) […] klasyfikuje dany związek chemiczny do: […] ([…] amidów) […]. XIV. Kwasy karboksylowe. Zdający: 6) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: […] amidów […]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 10) opisuje przebieg hydrolizy peptydów […].

Zasady oceniania

2 pkt – zaznaczenie poprawnego odczynnika oraz poprawne narysowanie wzoru drugiego produktu hydrolizy.

1 pkt – zaznaczenie poprawnego odczynnika oraz błędny wzór drugiego produktu hydrolizy albo brak wzoru.

ALBO

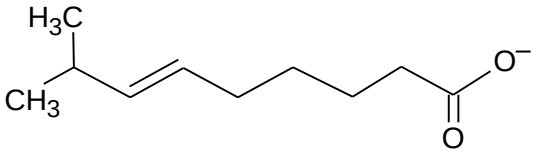
– błędny wybór odczynnika albo brak wyboru oraz poprawny wzór drugiego produktu hydrolizy.

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

Rozwiązanie

$HCl\,(aq)$ $NaCl\,(aq)$ $FeCl_3\,(aq)$ **<u>$NaOH\,(aq)$</u>**

Wzór produktu hydrolizy:



Zadanie 28.1. (0–1)

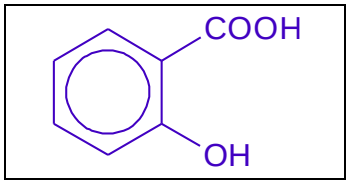
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, […] formułuje obserwacje, wnioski […] oraz wyjaśnienia.	XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 6) opisuje właściwości chemiczne fenoli […] na podstawie wyników doświadczenia ([…] lub reakcji z $FeCl_3$) klasyfikuje substancję do […] fenoli. XIX. Białka. Zdający: 4) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa […]).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie oraz poprawne uzasadnienie.

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

Przykładowe rozwiązanie



Uzasadnienie: Cząsteczka tego związku zawiera grupę –OH związaną z pierścieniem benzenowym, więc z $FeCl_3$ tworzy związek, którego roztwór ma intensywną fioletową barwę.

Zadanie 28.2. (0–1)

Ze względu na usterkę merytoryczną wszyscy zdający za to zadanie otrzymują 1 punkt.

Zadanie 29. (0–3)

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 […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) ustala wzór rzeczywisty związku chemicznego ([…] organicznego) na podstawie jego składu (wyrażonego w procentach masowych) i masy molowej. XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie […] opisu budowy […] klasyfikuje dany związek do: […] związków wielofunkcyjnych ([…], peptydów […]) […]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 10) opisuje przebieg hydrolizy peptydów, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) aminokwasów powstających w procesie hydrolizy peptydu […].

Zasady oceniania

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i ustalenie N-terminalnego aminokwasu oraz poprawne narysowanie jego wzoru.

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i ustalenie masy molowej aminokwasu oraz błędny wzór aminokwasu lub jego brak.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody oraz popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do ustalenia błędnej masy molowej aminokwasu oraz błędny wzór aminokwasu lub jego brak

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

masa tlenu w 1 molu związku:

$m = 271{,}192\ \text{g} \cdot 0{,}413 = 112\ \text{g}$

liczba moli tlenu w 1 molu związku:

$n = \frac{112\ \text{g}}{16\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 7\ \text{mol}$

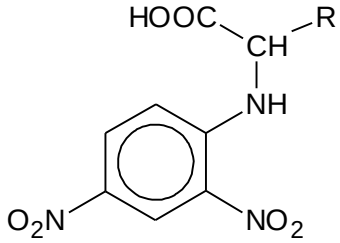
masa azotu w 1 molu związku:

$m = 271{,}192\ \text{g} \cdot 0{,}1549 = 42\ \text{g}$

liczba moli azotu w 1 molu związku:

$n = \frac{42\ \text{g}}{14\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 3\ \text{mol}$

Analizowany związek ma wzór ogólny:



W łańcuchu bocznym aminokwasu musi być obecny 1 atom tlenu i brak atomów azotu. Warunek ten spełniają seryna, treonina albo tyrozyna. Masa molowa aminokwasu musi być równa: $M = \mathbf{105\ g \cdot mol^{-1}}$, co odpowiada masie molowej seryny.

Wzór aminokwasu:



Zadanie 30.1. (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; 6) stosuje poprawną terminologię.	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) stosuje pojęcia: stopień utlenienia […]; 4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie […] związku […] organicznego; 5) stosuje zasady bilansu elektrono-jonowego […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnej liczby moli elektronów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

6 (mol elektronów)

Zadanie 30.2. (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; 6) stosuje poprawną terminologię. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) […] formułuje […] wnioski oraz wyjaśnienia.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 3) stosuje pojęcia: […] stereoizomeria ([…] izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery. XX. Cukry. Zdający: 3) zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fishera glukozy […].

Zasady oceniania

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

Przykładowe rozwiązanie

Aldoheksoza: **II**

Uzasadnienie: Tylko w wyniku utlenienia związku II powstał kwas aldarowy, który nie posiada płaszczyzny symetrii. Utlenienie cukru I prowadzi do powstania kwasu, który posiada płaszczyznę symetrii.