CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Chemia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	ECHP-R0-100
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 zasadniczych brakach w rozumieniu zagadnienia, którego dotyczy zadanie, i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za taką odpowiedź zdający również nie otrzymuje punktów.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi argumentacyjnej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie – dla rozpatrywanego zjawiska, procesu, właściwości i w zakresie określonym w poleceniu – należy przedstawić właściwy związek przyczynowo-skutkowy. Oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętne odwołanie się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz spójność, logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane pozytywnie tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Oznacza to, że maksymalną liczbę punktów zdający uzyskuje tylko za taką odpowiedź, na podstawie której można ocenić poprawność jego toku rozumowania. Nieprzedstawienie toku rozumowania skutkuje utratą punktów nawet wtedy, gdy zdający podał poprawne wyniki pośrednie i wynik końcowy. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostki lub z niepoprawnym jej zapisem jest traktowany jako wynik błędny.
    - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości niewymienionych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach i niebędących wynikiem obliczeń należy traktować jako błąd metody.
    - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości podanych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach należy traktować jako błąd rachunkowy, o ile nie zmienia to istoty analizowanego problemu, a zwłaszcza nie powoduje jego uproszczenia.
    - Za rozwiązanie, w którym popełniono błędy obliczeniowe w konsekwencji prowadzące do uproszczenia analizowanego problemu, zdający uzyskuje 0 punktów.
    - Użycie w obliczeniach błędnej wartości masy molowej uznaje się za błąd metody, chyba że zdający przedstawił sposób jej obliczenia – zgodny ze stechiometrią wzoru – jednoznacznie wskazujący na błąd wyłącznie rachunkowy.
    - Wynik końcowy musi być prawidłowo przybliżony, a jeśli jest to wskazane w zadaniu – podany z żądaną dokładnością.

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

Notacja chemiczna

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

Jeśli wymaganie dotyczy zakresu gimnazjum, dopisano (G).

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania określone w podstawie programowej[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 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)

Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z=36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: […] schematy klatkowe).

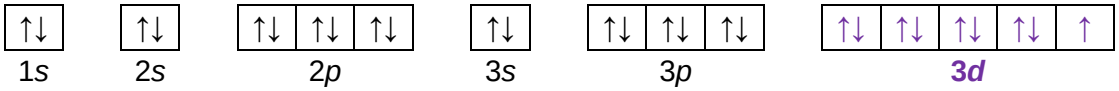
Zasady oceniania

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.

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2012 r. poz. 917, z późn. zm., tj. Dz.U. z 2014 r. poz. 803, Dz.U. z 2016 r. poz. 895).

Rozwiązanie



Zadanie 2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów […]; 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

CE

Zadanie 3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra); 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące […] 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 4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1.	Tlen ma mniejszą wartość pierwszej energii jonizacji niż azot, ponieważ promień atomowy tlenu jest większy niż promień atomowy azotu.		**F**
2.	Beryl ma wyższą wartość pierwszej energii jonizacji niż bor, ponieważ atom berylu ma całkowicie zapełnioną podpowłokę 2*s*, a atom boru uzyskuje taką konfigurację po odłączeniu jednego elektronu.	**P**	

Zadanie 5. (0–2)

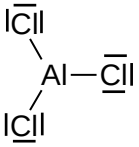
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 4) ustala wzór […] rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego […]) na podstawie jego składu […]. 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych […]; 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym. Wiązania chemiczne. Zdający: 4) zapisuje 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 $AlCl_3$.

Zadanie 6. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp, sp^2, sp^3) orbitali w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych […]. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: […] utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w […] cząsteczce związku nieorganicznego […]; 3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź.

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

Rozwiązanie

A3

Zadanie 7.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. tlenku [...] z wodą [...]). 8. Niemetale. Zadający: 9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; [...]; 10) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli – napisanie poprawnych wzorów trzech tlenków.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

	Tlenek 1.	Tlenek 2.	Tlenek 4.
Wzór chemiczny	SiO_2	Na_2O	P_4O_{10}

Zadanie 7.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole. 8. Niemetale. Zdający: 9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, (...); zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

$ZnO + 2OH^- + H_2O \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$

Zadanie 8.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Budowa atomu. Zdający: 5) wskazuje związek między budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 7) opisuje i przewiduje wpływ wiązania […] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4) interpretuje zapis $\boldsymbol{\Delta H > 0}$ i $\boldsymbol{\Delta H < 0}$ do określania efektu energetycznego reakcji.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1.	Wyższa temperatura wrzenia fluorowodoru niż pozostałych fluorowcowodorów jest wynikiem występowania wiązań wodorowych między cząsteczkami tego związku.	**P**	
2.	Moc kwasów HF, HCl, HBr i HI maleje ze wzrostem promienia atomowego fluorowca.		**F**

Zadanie 8.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4) interpretuje zapis $\Delta H > 0$ i $\Delta H < 0$ do określania efektu energetycznego reakcji.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

HBr

Zadanie 8.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	7. Niemetale. Zdający: 5) opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym zachowanie wobec […] zasad; 9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie […] zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji.

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 9.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	7. Metale. Zdający: 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na [...]). 8. Niemetale. Zdający: 2) pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na [...]); 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać tlen w laboratorium […] zapisuje odpowiednie równania reakcji.

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 wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$2Na + O_2 \longrightarrow Na_2O_2$

$2Na_2O_2 + 2CO_2 \longrightarrow 2Na_2CO_3 + O_2$

Zadanie 9.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola [...]; 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych [...]) o podanych wzorach [...]; 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów); 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: [...], objętości gazów w warunkach normalnych.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania zadania prowadzącej do obliczenia objętości tlenu, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z poprawną jednostką.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki;

ALBO

– poprawne obliczenie liczby moli lub masy tlenu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

$n_{H_2O} = \frac{200\ \text{g}}{18\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 11{,}1\ (\text{mol})$ $\quad n_{KO_2} = \frac{355\ \text{g}}{71\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 5{,}0\ (\text{mol})$ (ponadtlenku potasu użyto w niedomiarze)

$n_{O_2} = n_{O_2\ (\text{reakcja 1})} + n_{O_2\ (\text{reakcja 2})} = 100\ \% \cdot \frac{1}{2} n_{KO_2} + 80\ \% \cdot \frac{1}{4} n_{KO_2} = 3{,}5\ (\text{mol})$

$V_{O_2} = 3{,}5\ (\text{mol}) \cdot 22{,}4\ (dm^3 \cdot \text{mol}^{-1}) = \mathbf{78{,}4\ dm^3}$

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

Zadanie 10.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola […]; 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […]; 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne zidentyfikowanie trzech reagentów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A: H_2 B: N_2 C: NH_3

Zadanie 10.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola […]; 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […]; 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego rozstrzygnięcia i poprawnego uzasadnienia.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: (temperatura) **rosła**
Uzasadnienie: Wprowadzenie substratu skutkowało powstaniem dodatkowej porcji amoniaku. Reakcja tworzenia amoniaku jest reakcją egzotermiczną, co spowodowało wzrost temperatury w izolowanym układzie.

Zadanie 10.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola […]; 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […]; 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie dla trzech wymienionych czynników

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

Rozwiązanie

1. NIE 2. NIE 3. TAK

Zadanie 11. (0–1)

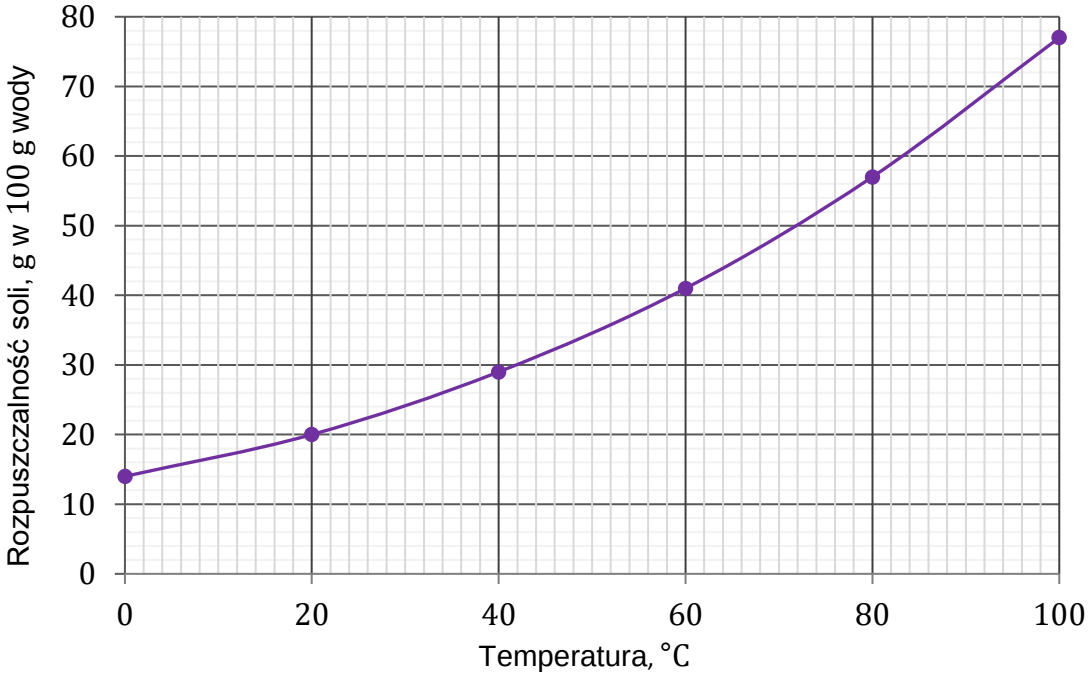
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola […]; 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […]; 6) wykonuje obliczenia […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe i molowe.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wykonanie wykresu oraz odczytanie i napisanie 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 12. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Woda i roztwory wodne. (G) Zdający: 5) odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze; 6) prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności). 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych . Zdający: 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe.

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 ——— $150\ \text{g}\ H_2O$

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

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

Sposób 2.

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

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

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

Uwaga: Rozstrzygnięcie nie wymaga obliczeń.

Zadanie 13. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający: 5) […] opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych; przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania poprzez doświadczenia […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

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

Rozwiązanie

1.	Podczas doświadczenia masa próbki się zmniejszyła, ponieważ hydrat w trakcie prażenia traci wodę krystalizacyjną.	**P**	
2.	Otrzymaną białą substancją jest odwodniony $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, który ma właściwości higroskopijne.	**P**	

Zadanie 14. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza).

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	+	**$S_2O_3^{2-}$**	$\rightleftarrows$	**OH^-**	+	**$HS_2O_3^-$**

Zadanie 15. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych . Zdający: 9) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […].

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 16. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola [...]; 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych [...]) o podanych wzorach [...]; 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej […]; 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: [...].

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

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

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 17. (0–2)

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

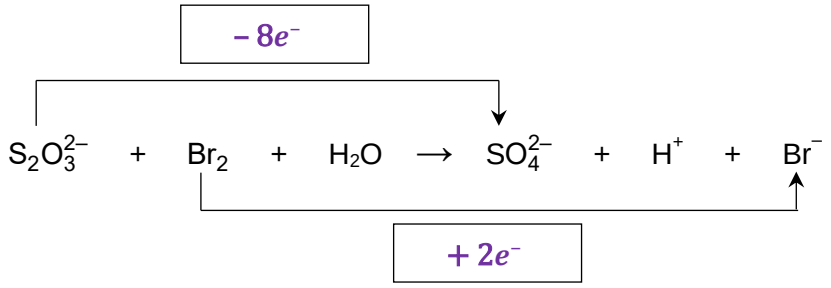
ALBO

– 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 18. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych . Zdający: 6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej; 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. III. Opanowanie czynności praktycznych.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów […]. 7. Metale. Zdający: 6) projektuje […] doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną 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. III. Opanowanie czynności praktycznych.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli […]. 7. Metale. Zdający: 6) projektuje […] doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji.

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

Rozwiązanie

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

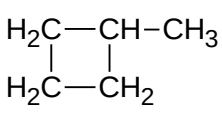
Zadanie 20.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 4) […] wykazuje się rozumieniem pojęć: […] izomeria; 5) rysuje wzory […] półstrukturalne […] izomerów […].

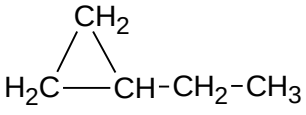
Zasady oceniania

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

Rozwiązanie



ALBO



Uwaga: Wzór uproszczony lub szkieletowy należy uznać za poprawny.

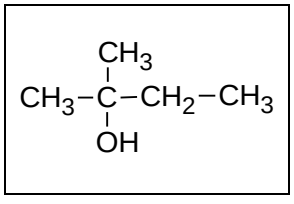
Zadanie 20.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 8) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie […] reakcji: przyłączenia (addycji): […] H_2O […]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) […]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów − alkohole i fenole. Zdający: 2) rysuje wzory półstrukturalne […] alkoholi mono- […] hydroksylowych […].

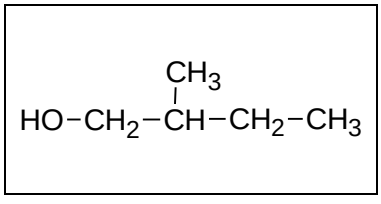
Zasady oceniania

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)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 8) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie[…] reakcji: przyłączenia (addycji): […] H_2O […]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) […]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów − alkohole i fenole. Zdający: 2) rysuje wzory półstrukturalne […] alkoholi mono- […] hydroksylowych […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

B1

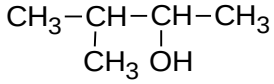
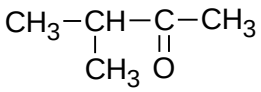
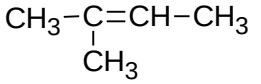
Zadanie 21. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 2) opisuje właściwości chemiczne alkoholi […]; pisze odpowiednie równania reakcji; 4) opisuje działanie […] lub $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ na alkohole pierwszo-, drugorzędowe

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* 	$CH_3-CH(CH_3)-CO-CH_3$ *ALBO* 	$CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$ *ALBO* 

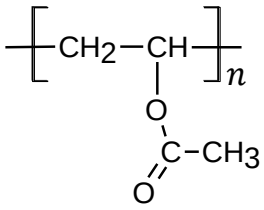
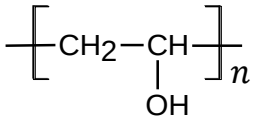
Zadanie 22. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 12) ustala wzór monomeru z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze.

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 23. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu […].

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 24. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji […] z Cl_2 […] wobec katalizatora lub w obecności światła […]; pisze odpowiednie równania reakcji. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 5) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych […]; projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać sole kwasów karboksylowych […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie równania reakcji i poprawne uzupełnienie schematu wzorami związków B i C.

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji

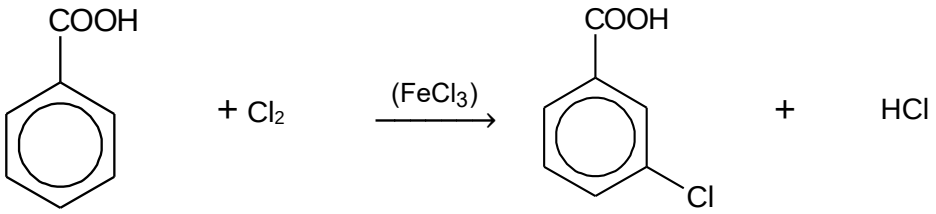
ALBO

– poprawne uzupełnienie schematu wzorami związków B i C.

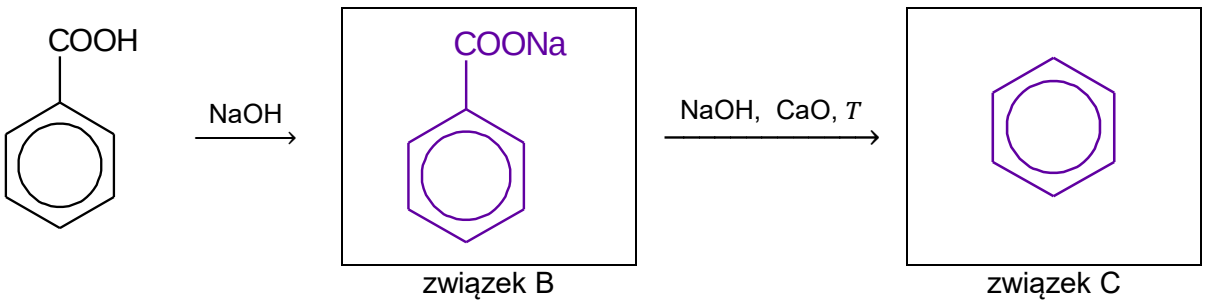
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

a)



b)



związek B

związek C

Zadanie 25. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola [...]; 5) dokonuje interpretacji [...] ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym [...]; 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) [...].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania zadania prowadzącej do obliczenia zawartości kwasu szczawiowego w mieszaninie, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w odpowiedniej formie.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego,

LUB

- błędne zaokrąglenie wyniku.

ALBO

– poprawne obliczenie liczby moli kwasu szczawiowego w założonej mieszaninie.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Sposób 1.

Założenie:

$$m_{\text{mieszaniny kwasów}} = 1{,}00\ \text{g}, \quad m_{\text{NaOH}} = 0{,}50\ \text{g}, \quad n_{\text{NaOH}} = \frac{0{,}50\ \text{g}}{40\ \text{g·mol}^{-1}} = 0{,}0125\ \text{mol}$$

Bilans masy oraz ilości kwasów w mieszaninie:

$$\begin{cases} n_{\text{k. benzoesowy}} \cdot 122\ \text{g·mol}^{-1} + n_{\text{k. szczawiowy}} \cdot 90\ \text{g·mol}^{-1} = 1{,}00\ \text{g} \\ n_{\text{k. benzoesowy}} + n_{\text{k. szczawiowy}} \cdot 2 = 0{,}0125\ \text{mol} \end{cases}$$

$$n_{\text{k. benzoesowy}} = 0{,}00568\ \text{mol}$$

$$n_{\text{k. szczawiowy}} = 0{,}00341\ \text{mol}$$

$$\%_{\text{k.szczawiowy}} = \frac{0{,}00341\ \text{mol} \cdot 90\ \text{g·mol}^{-1}}{1{,}00\ \text{g}} = 0{,}31 = \mathbf{31\ (\%)}$$

Sposób 2.

Dla 100 % kwasu benzoesowego:

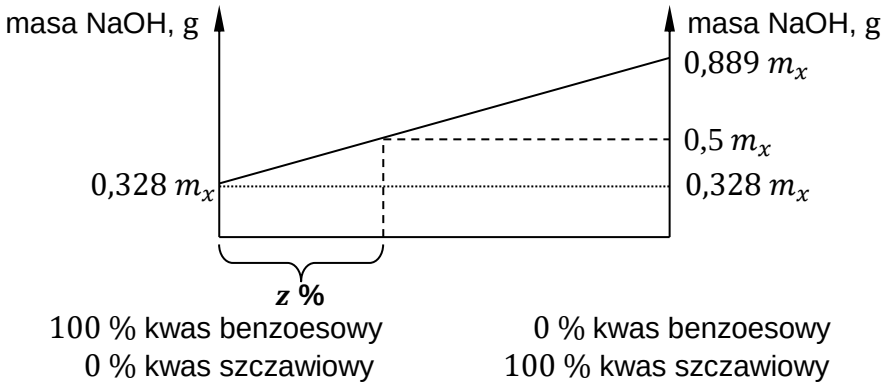
$122\ \text{g·mol}^{-1}$ ——— $40\ \text{g·mol}^{-1}$

$m_x\ \text{g}$ ——— $x\ \text{g}$ $\qquad x = 0{,}328 m_x\ \text{g}$

Dla 100 % kwasu szczawiowego:

$90\ \text{g·mol}^{-1}$ ——— $2{\cdot}40\ \text{g·mol}^{-1}$

$m_x\ \text{g}$ ——— $y\ \text{g}$ $\qquad y = 0{,}889 m_x\ \text{g}$



$0{,}889\ m_x - 0{,}328\ m_x$ ——— 100 %

$0{,}5\ m_x - 0{,}328\ m_x$ ——— z % $\quad z = \mathbf{31\ (\%)}$

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 26.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV: Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji; 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie oraz poprawne uzasadnienie..

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

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: (reakcja) egzotermiczna

Uzasadnienie: Wartość K_b maleje wraz ze wzrostem temperatury.

Zadanie 26.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji […].

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

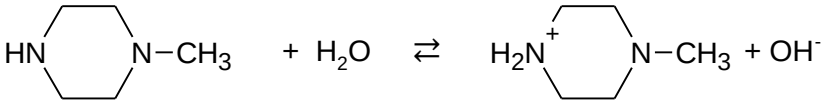
Przykładowe rozwiązanie
Oznaczenie literowe: II
Uzasadnienie: W roztworze wodnym *N*-metylopiperazyny nie istnieje (praktycznie) forma, w której jon H^+ przyłączony jest do atomu azotu z grupą metylową (o mniejszej wartości K_b) bez przyłączenia najpierw jonu H^+ do atomu azotu o większej wartości K_b.

Zadanie 26.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji […].

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

Rozwiązanie



Zadanie 26.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji […].

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.

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

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

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

Sposób 2.

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

$K_{b1} = \frac{[\text{kation amoniowy}] \cdot [OH^-]}{[\text{amina}]}$

$K_{b1} = \frac{x^2}{0{,}2 - x} \quad \Rightarrow \quad x = [OH^-] = 1{,}67 \cdot 10^{-3}$

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

Sposób 3.

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

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

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

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	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 16) 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

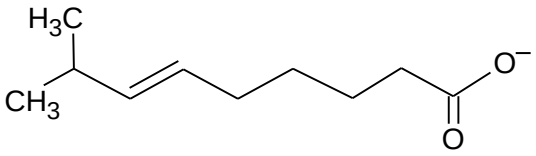
– błędny wybór odczynnika albo brak wyboru oraz poprawny wzór drugiego produktu hydrolizy.

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)

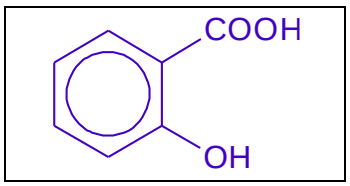
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	9. Węglowodory. Zdający: 15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji […] z Cl_2 […] wobec katalizatora lub w obecności światła […]; pisze odpowiednie równania reakcji. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 8) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia […] formułuje wniosek o sposobie odróżnienia fenolu […].

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. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 4) ustala wzór […] rzeczywisty związku chemicznego ([…] organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej. 9. Węglowodory. Zdający: 4) […] wykazuje się rozumieniem pojęć: […] izomeria; 5) rysuje wzory […] półstrukturalne […] izomerów optycznych […]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 16) opisuje przebieg hydrolizy peptydów.

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:

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

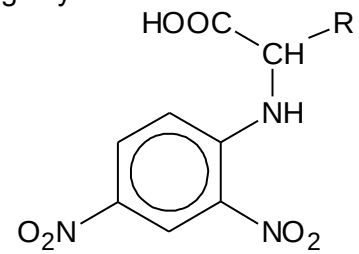
masa azotu w 1 molu związku:

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

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. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: […] utlenianie, redukcja; 5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej). 16. Cukry. Zdający: 6) opisuje właściwości glukozy […].

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. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	9. Węglowodory. Zdający: 4) […] wykazuje się rozumieniem pojęć: […] izomeria; 5) rysuje wzory […] półstrukturalne […] izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym […]. 16. Cukry. Zdający: 5) opisuje właściwości 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.