Pobrano z biologhelp.pl

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Próbny egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Chemia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MCHP-R0-100
Termin egzaminu:	15 stycznia 2026 r.
Data publikacji dokumentu:	16 stycznia 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. (0–2)

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: 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

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli – podanie w odpowiedniej kolejności symboli pierwiastków A i Q oraz dla każdego z nich: numeru grupy i symbolu bloku konfiguracyjnego.

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli – podanie symbolu pierwiastka, numeru grupy i symbolu bloku konfiguracyjnego

ALBO

– poprawne uzupełnienie dwóch kolumn tabeli – podanie symboli pierwiastków i numerów grup albo symboli pierwiastków i symboli bloków konfiguracyjnych.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

	Symbol chemiczny	Numer grupy	Symbol bloku konfiguracyjnego
pierwiastek A	**Cu**	**11**	***d***
pierwiastek Q	**Br**	**17**	***p***

[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).

Zadanie 1.2. (0–1)

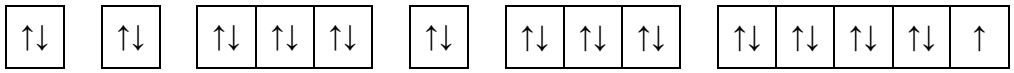
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	II. Budowa atomu. Zdający: 1) […] stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka […]; 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z=38$ oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: […] schematy klatkowe).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu konfiguracji elektronowej jonu Cu^{2+} (A^{2+}) w stanie podstawowym z uwzględnieniem numerów powłok i symboli podpowłok.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



1*s* 2*s* 2*p* 3*s* ***3p*** ***3d***

Zadanie 1.3. (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: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 2) pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […]; 5) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków nieorganicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech pól tabeli – podanie liczby: wiązań σ i wiązań π oraz wolnych par elektronowych w cząsteczce Br_2 (Q_2).

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Liczba		
wiązań σ	wiązań π	wolnych par elektronowych
1	**0**	**6**

Zadanie 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) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	II. Budowa atomu. Zdający: 4) […]; wskazuje związek między budową elektronową atomu a […] jego właściwościami fizycznymi (promieniem atomowym […]) […]. X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

FP

Zadanie 3.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 2) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

AD

Zadanie 3.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 2) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

BD

Zadanie 4. (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) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 1) definiuje […] szybkość reakcji […]; 4) przewiduje wpływ […] temperatury na szybkość reakcji […]; 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej […]; 8) stosuje regułę Le Chateliera-Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury […] i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Jeżeli w układzie nastąpi obniżenie temperatury, to szybkość reakcji syntezy amoniaku **A**.
Jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi nastąpi:

- wzrost temperatury w warunkach izobarycznych ($p = const$), to wydajność reakcji syntezy amoniaku **A**.
- wzrost ciśnienia w warunkach izotermicznych ($T = const$), to wydajność reakcji syntezy amoniaku **B**.

Zadanie 5. (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: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […] i objętościowym (dla gazów); 7) wykonuje obliczenia, z uwzględnieniem wydajności reakcji, dotyczące: liczby moli […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w procentach.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie wyniku z błędną jednostką

ALBO

– obliczenie poprawnych wartości objętości albo liczby moli substratów i produktów w mieszaninie poreakcyjnej.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

x $\quad 3x$, czyli np. $25\ \mathrm{dm^3}$ N_2 i $75\ \mathrm{dm^3}$ H_2 ($100\ \mathrm{dm^3}$ mieszaniny na początku)

skład mieszaniny po reakcji:

$$V(N_2) = 25\ \mathrm{dm^3} \cdot 0{,}07 = 1{,}75\ \mathrm{dm^3}$$

$$V(H_2) = 75\ \mathrm{dm^3} \cdot 0{,}07 = 5{,}25\ \mathrm{dm^3}$$

$$V(NH_3) = 25\ \mathrm{dm^3} \cdot 2 \cdot 0{,}93 = 46{,}5\ \mathrm{dm^3}$$

$$\%(NH_3) = \frac{46{,}5 \cdot 100\ \%}{1{,}75 + 5{,}25 + 46{,}5} = 86{,}92\ \% \approx \mathbf{87}\ (\%)$$

Sposób 2.

$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

x $\quad 3x$

1 : 3 (np. $1\ \mathrm{mol}$ N_2 i $3\ \mathrm{mol}$ H_2)

$2\ \mathrm{mol}$ NH_3 ——— $100\ \%$ (wydajność reakcji)

x ——— $93\ \%$ $\quad \Rightarrow \quad x = 1{,}86\ \mathrm{mol}$

$1\ \text{mol}\ N_2$ —— $2\ \text{mol}\ NH_3$

y —— $1{,}86\ \text{mol}\ NH_3$ $\Rightarrow$ $y = 0{,}93\ \text{mol}\ N_2$

Liczba moli azotu w mieszaninie poreakcyjnej: $1\ \text{mol} - 0{,}93\ \text{mol} = 0{,}07\ \text{mol}\ N_2$

$3\ \text{mol}\ H_2$ —— $2\ \text{mol}\ NH_3$

z —— $1{,}86\ \text{mol}\ NH_3$ $\Rightarrow$ $z = 2{,}79\ \text{mol}\ H_2$

Liczba moli wodoru w mieszaninie poreakcyjnej: $3\ \text{mol} - 2{,}79\ \text{mol} = 0{,}21\ \text{mol}\ H_2$

Liczba moli reagentów w mieszaninie poreakcyjnej:

$0{,}07\ \text{mol}\ N_2 + 0{,}21\ \text{mol}\ H_2 + 1{,}86\ \text{mol}\ NH_3 = 2{,}14\ \text{mol}$

$2{,}14\ \text{mol}$ —— $100\ \%$

$1{,}86\ \text{mol}$ —— W $\Rightarrow$ $W = 86{,}92\ \% \approx \mathbf{87}\ (\%)$

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 6. (0–1)

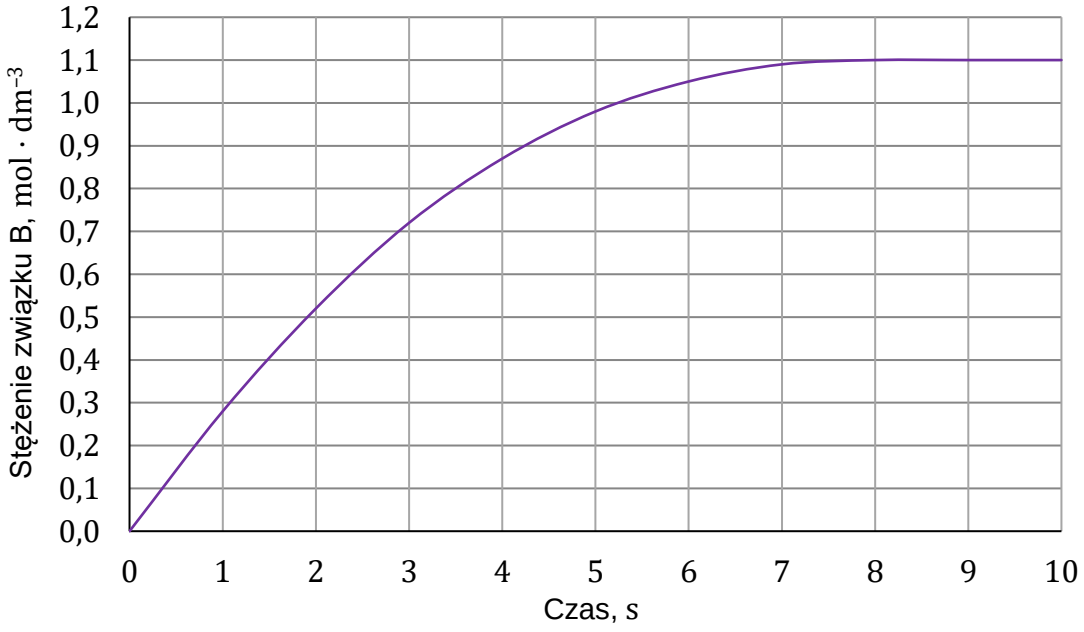
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 4) konstruuje wykresy […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 1) definiuje […] szybkość reakcji (jako zmianę stężenia reagenta w czasie).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne narysowanie wykresu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Uwaga: Zdający nie musi zapisywać obliczeń (wystarczą szacunkowe stężenia związku B określone na podstawie równania reakcji i podanego w zadaniu wykresu dla związku A).

- *Wykres musi rozpoczynać się w punkcie (0,0).*
- *Wykres w przedziale [0,6] musi być wykresem funkcji rosnącej (i wklęsłej).*
- *Wykres w przedziale [8,10] musi być wykresem funkcji stałej (odcinkiem poziomym) o wartości 1,1.*

Zadanie 7. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 7) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli.

Zasady oceniania

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

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

ALBO

– obliczenie poprawnych wartości masy składników mieszaniny.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Kwas HCl reaguje z zasadą NaOH w stosunku molowym 1 : 1.

Liczba moli zasady zużytej na zobojętnienie kwasu:

$$n_{\mathrm{z}} = c \cdot V = 1{,}75 \cdot 0{,}042 = 0{,}0735\ \mathrm{mol} = n_{\mathrm{k}}$$

Liczba moli kwasu dodanego do mieszaniny:

$$n_{\mathrm{k1}} = 0{,}15 \cdot 1{,}75 = 0{,}2625\ \mathrm{mol}$$

Liczba moli kwasu, który uległ reakcji z węglanem sodu:

$$n_{\mathrm{k2}} = 0{,}2625 - 0{,}0735 = 0{,}189\ \mathrm{mol}$$

Z równania reakcji: $1\ \mathrm{mol}$ Na_2CO_3 reaguje z 2 molami HCl.

$$M_{\mathrm{Na_2CO_3}} = 106\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$$

106 g Na_2CO_3 ——— 2 mol HCl

x g Na_2CO_3 ——— $0{,}189$ mol HCl ⇒ $x = 10$ g Na_2CO_3

$$12{,}5 - 10 = 2{,}5\ \mathrm{g}$$

$$\frac{m_{\mathrm{węglanu}}}{m_{\mathrm{siarczanu}}} = \frac{10}{2{,}5} = \frac{4}{1}$$

Zadanie 8. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […]. rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje […].	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 6) przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 5) […]; projektuje […] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku […]; 7) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: […] sole […].

Zasady oceniania

2 pkt – zaznaczenie wzoru poprawnie wybranego odczynnika oraz poprawne uzupełnienie tabeli.

1 pkt – zaznaczenie wzoru poprawnie wybranego odczynnika

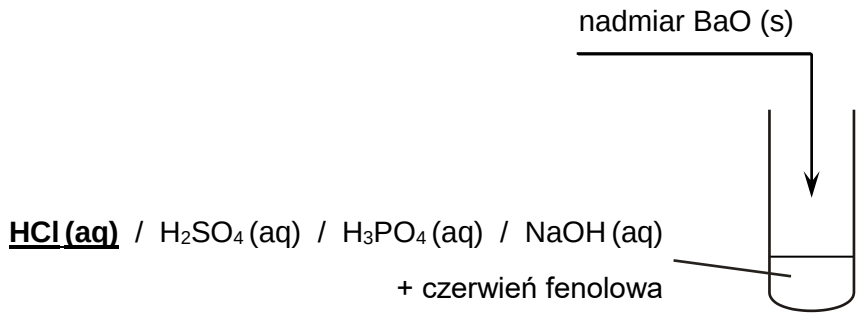
ALBO

– poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

a)



b)

Barwa zawartości probówki	
przed wprowadzeniem BaO	po wprowadzeniu BaO
żółta	**czerwona**

Uwaga: Należy uznać barwę pomarańczową dla zawartości probówki po wprowadzeniu BaO.

Zadanie 9. (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. Reakcje chemiczne (SP). Zdający: 2) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej […]. X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 3) analizuje i porównuje właściwości […] chemiczne metali grup […] 2.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Równanie reakcji 1.:

$$Be + 2H_3O^+ + 2H_2O \longrightarrow [Be(H_2O)_4]^{2+} + H_2 \quad \textit{ALBO} \quad Be + 2H^+ + 4H_2O \longrightarrow [Be(H_2O)_4]^{2+} + H_2$$

Równanie reakcji 2.:

$$Be + 2OH^- + 2H_2O \longrightarrow [Be(OH)_4]^{2-} + H_2$$

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; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 6) stosuje poprawną terminologię. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości pK_w, pH, K_a, K_b […]; 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada; 8) uzasadnia przyczynę […] odczynu niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

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

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

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Probówka I:

kwas 1		zasada 2		zasada 1		kwas 2
H_2O	+	HPO_4^{2-}	⇄	OH^-	+	$H_2PO_4^-$

Probówka II:

kwas 1		zasada 2		zasada 1		kwas 2
HSO_4^-	+	H_2O	⇄	SO_4^{2-}	+	H_3O^+

Zadanie 11. (0–2)

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

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w gramach z poprawnym zaokrągleniem.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie wyniku z niepoprawnym zaokrągleniem

LUB

- podanie wyniku z błędną jednostką lub inną niż wymagana

ALBO

– poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wartości masy azotanu(V) niklu(II) w roztworze o stężeniu $25\ \%$.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

194 g roztworu nasyconego —— 94 g $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$

100 g roztworu nasyconego —— x ⇒ $x = 48{,}5$ g $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$

291 g $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ —— 183 g $Ni(NO_3)_2$

48,5 g $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ —— y ⇒ $y = 30{,}5$ g $Ni(NO_3)_2$

$$m_r = \frac{m_s}{c_p} \cdot 100\,\% = \frac{30{,}5\text{ g}}{25\,\%} \cdot 100\,\% = 122\text{ g}$$

$$m_{\text{dodanej wody}} = 122\text{ g} - 100\text{ g} = \mathbf{22}\ (\mathbf{g})$$

Sposób 2.

291 g $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ —— 183 g $Ni(NO_3)_2$

94 g $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ —— x ⇒ $x = 59{,}1$ g $Ni(NO_3)_2$

$$94\text{ g} + 100\text{ g} = 194\text{ g}$$

$$c_{\text{rozt. nas.}} = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\,\% = \frac{59{,}1}{194} \cdot 100\,\% = 30{,}5\,\%$$

$c_{rozt.} = \frac{m_s}{m_r + y} \cdot 100\,\%$ y – masa wody

$$25\,\% = \frac{30{,}5}{100 + y} \cdot 100\,\% \quad \Rightarrow \quad y = \mathbf{22}\ (\mathbf{g})$$

Sposób 3.

$$x = \frac{183 \cdot 94 \cdot 100 \cdot 100}{291 \cdot 194 \cdot 25} - 100 = 21{,}9\text{ g} \approx \mathbf{22}\ (\mathbf{g})$$

Zadanie 12. (0–4)

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 […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […], pH, […] K_s; 4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: […] pH, […] iloczyn rozpuszczalności […]; 6) przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych.

Zasady oceniania

4 pkt – zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie pH roztworu w zlewce po zmieszaniu roztworów ze zlewek A i B, poprawne odczytanie wartości logarytmu stężenia kationów Ni^{2+} ($\log c$), przy którym następuje strącanie jego siarczku, oraz poprawne wykonanie obliczeń i podanie masy $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ niezbędnej do przygotowania roztworu w zlewce B w miligramach.

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie pH roztworu w zlewce po zmieszaniu roztworów ze zlewek A i B, poprawne odczytanie wartości logarytmu stężenia kationów Ni^{2+} ($\log c$), przy którym następuje strącanie jego siarczku, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego (masy $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ niezbędnej do przygotowania roztworu w zlewce B)

LUB

- niepodanie wyniku w miligramach

ALBO

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzące do uzyskania innej wartości pH roztworu w zlewce po zmieszaniu roztworów ze zlewek A i B oraz poprawne odczytanie wartości logarytmu z najmniejszego stężenia kationów Ni^{2+} ($\log c$), przy którym następuje strącanie jego siarczku, dla uzyskanego pH roztworu, oraz wykonanie obliczeń i podanie masy $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ niezbędnej do przygotowania roztworu w zlewce B w miligramach

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie pH roztworu w zlewce po zmieszaniu roztworów ze zlewek A i B, błędne odczytanie wartości logarytmu z najmniejszego stężenia kationów Ni^{2+} ($\log c$), przy którym następuje strącanie jego siarczku, oraz poprawne wykonanie obliczeń i podanie masy $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ niezbędnej do przygotowania roztworu w zlewce B w miligramach.

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie pH roztworu w zlewce po zmieszaniu roztworów ze zlewek A i B, błędny odczyt wartości logarytmu stężenia kationów Ni^{2+} ($\log c$), przy którym następuje strącanie jego siarczku albo brak odczytu

ALBO

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzące do uzyskania innej wartości pH roztworu w zlewce po zmieszaniu roztworów ze zlewek A i B oraz poprawne odczytanie wartości logarytmu z najmniejszego stężenia kationów Ni^{2+} ($\log c$), przy którym następuje strącanie jego siarczku, dla uzyskanego pH roztworu, oraz błędna metoda prowadząca do obliczenia masy $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ niezbędnej do przygotowania roztworu w zlewce B w miligramach lub brak obliczeń.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzące do uzyskania innej wartości pH roztworu w zlewce po zmieszaniu roztworów ze zlewek A i B oraz błędny odczyt wartości logarytmu z najmniejszego stężenia kationów Ni^{2+} ($\log c$), przy którym następuje strącanie jego siarczku lub brak odczytu.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Obliczenie pH roztworu po zmieszaniu zawartości obu zlewek:

Zlewka A:

$c_{H^+} = 0{,}01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$0{,}01 \text{ mol} \text{ ——— } 1 \text{ dm}^3$

$n \text{ ——— } 0{,}1 \text{ dm}^3$

$n = 0{,}001 \text{ mol}$

Zlewka B:

$c_{H^+} = 10^{-1{,}27} = 0{,}054 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$0{,}054 \text{ mol} \text{ ——— } 1 \text{ dm}^3$

$n \text{ ——— } 0{,}1 \text{ dm}^3$

$n = 0{,}0054 \text{ mol}$

po zmieszaniu:

$c_{H^+} = \frac{0{,}0064}{0{,}2} = 0{,}032 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$\text{pH} = 1{,}5$

Odczytanie z wykresu minimalnego stężenie kationów Ni^{2+} dla $\text{pH} = 1{,}5$ oraz obliczenie minimalnej masy $NiCl_2 \cdot 6H_2O$:

na podstawie wykresu: dla $\text{pH} = 1{,}5$ minimalne stężenie kationów Ni^{2+}, przy którym strąci się osad NiS jest równe $0{,}001 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

$0{,}001 \text{ mol } Ni^{2+} \text{ ——— } 1 \text{ dm}^3$

$n \text{ ——— } 0{,}2 \text{ dm}^3$

$n = 0{,}0002 \text{ mol } Ni^{2+}$ (liczba moli kationów niklu(II) znajdujących się w roztworze w zlewce B)

$0{,}0002 \text{ mol} \text{ ——— } x \text{ g}$

$1 \text{ mol} \text{ ——— } 237{,}7 \text{ g}$

$m = \mathbf{47{,}54}$ **(mg $NiCl_2 \cdot 6H_2O$)**

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 13. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.	V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć: stężenie […] molowe […]. VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […] K_s; 4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: […] iloczyn rozpuszczalności […]. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 7) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: […] sole […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór odczynnika i poprawne uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Odczynnik: **C** (wodny roztwór jodku potasu o stężeniu $0{,}1\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$)
Uzasadnienie: Iloczyn rozpuszczalności AgI ma najmniejszą wartość.

Zadanie 14. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw […]. IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 3) […] projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie oraz poprawne dokończenie dwóch zdań.
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie
ALBO
– poprawne dokończenie dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

a)

Rozstrzygnięcie: **X**

Przykładowe uzasadnienie: (W doświadczeniu) metal X nie zredukował kationów metalu Q.

b)

Płytka użyta w doświadczeniu była wykonana z (Mg / Fe / **Ag** / Cu).

Sól, której roztwór był zastosowany w doświadczeniu, ma wzór (NaCl / $AgNO_3$ / $FeCl_3$ / **$CuSO_4$**).

Zadanie 15. (0–2)

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

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie liczby gramów miedzi z poprawnym zaokrągleniem.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego
- podanie wyniku z niepoprawnym zaokrągleniem
- podanie wyniku z błędną jednostką

ALBO

– poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wartości liczby moli cynku.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie

$c_m = \frac{n}{V} \quad \Rightarrow \; n = 0{,}750 \cdot 0{,}3 = 0{,}225 \text{ mol } (H^+)$

Po reakcji: $n = 0{,}3 \cdot 0{,}5 = 0{,}15 \text{ mol } (H^+)$

$0{,}225 \text{ mol} - 0{,}15 \text{ mol} = 0{,}075 \text{ mol } (H^+)$

$1 \text{ mol Zn} \text{ ——— } 2 \text{ mol } H^+$

$x \text{ ——— } 0{,}075 \text{ mol } (H^+) \quad \Rightarrow \quad x = 0{,}0375 \text{ mol Zn}$

$m \text{ Zn} = 0{,}0375 \text{ mol} \cdot 65{,}4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 2{,}4525 \text{ g} \approx 2{,}45 \text{ g}$

$m \text{ Cu} = 5{,}00 \text{ g} - 2{,}45 \text{ g} = \mathbf{2{,}55 \text{ (g)}}$

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

Zadanie 16.1. (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: 1) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […]; 8) […]; stosuje regułę Le Chateliera-Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury […] i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej; 9) […]; interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie
Rozstrzygnięcie: $\boldsymbol{\Delta H > 0}$
Przykładowe uzasadnienie: Im wyższa jest temperatura, tym równowagowy stopień przemiany jest większy.

Zadanie 16.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 8) […]; stosuje regułę Le Chateliera-Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian […] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

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

Przykładowe rozwiązanie
Ponieważ liczba moli gazowego substratu jest mniejsza od liczby moli gazowego produktu – zgodnie z regułą przekory: im niższe ciśnienie, tym powstaje więcej moli gazowych produktów.

Uwaga: Jeżeli zdający porównuje liczbę moli (nie objętość) reagentów, to w wyjaśnieniu musi być adnotacja, że chodzi o reagenty gazowe. W wyjaśnieniu nie wymaga się podania nazwy reguły przekory, ale jej poprawnego zastosowania.

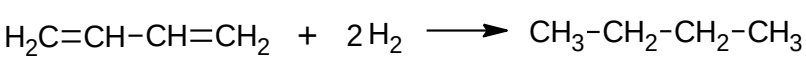
Zadanie 17. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) […]. XIII. Węglowodory. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: […] addycji: H_2 [...]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie



$$H_2C{=}CH{-}CH{=}CH_2 \;+\; 2\,H_2 \longrightarrow CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$$

Uwaga: Określenie warunków reakcji nie podlega ocenie.

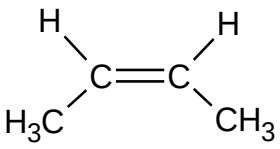
Zadanie 18. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 4) […]; rysuje wzory izomerów geometrycznych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wzoru izomeru *cis* węglowodoru B.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 19. (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 […].	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) […]; 5) opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: […] addycji: […] H_2O; pisze odpowiednie równania reakcji. XV. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 3) […] prezentuje informacje o metodach otrzymywania […] ketonów.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

$$CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

Zadanie 20. (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: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol […]; 7) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz napisanie wzoru półstrukturalnego chloropochodnej spełniającej warunki zadania.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru
- napisanie błędnego wzoru chloropochodnej albo brak wzoru

ALBO

– poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wzoru sumarycznego szukanej chloropochodnej

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie

$M_{\mathrm{AgCl}} = 143{,}5\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$

$1\ \mathrm{mol\ AgCl}$ ——— $143{,}5\ \mathrm{g}$

z ——— $0{,}574\ \mathrm{g} \quad \Rightarrow \quad z = 0{,}004\ \mathrm{mol}$

$n_{\mathrm{C}_x\mathrm{H}_y\mathrm{Cl}} = 0{,}004\ \mathrm{mol}$

$$M = \frac{0{,}314\ \mathrm{g}}{0{,}004\ \mathrm{mol}} = 78{,}5\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$$

$\mathrm{C}_x\mathrm{H}_y\mathrm{Cl} \Rightarrow \mathrm{C}_x\mathrm{H}_{2x+1}\mathrm{Cl} \quad \Rightarrow \quad 12x + 2x + 1 + 35{,}5 = 78{,}5$

$$14x + 36{,}5 = 78{,}5 \quad \Rightarrow \ x = 3$$

Wzór półstrukturalny: **$\mathrm{CH_3CH_2CH_2Cl}$** *ALBO* **$\mathrm{CH_3CHClCH_3}$**

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 21. (0–2)

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

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli (napisanie dwóch poprawnych numerów i dwóch poprawnych uzasadnień).

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli (napisanie jednego poprawnego numeru i jednego poprawnego uzasadnienia).

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Numer związku	Uzasadnienie wyboru
I	Cząsteczka tego związku ma płaszczyznę symetrii. *ALBO* Oba asymetryczne atomy węgla w tej cząsteczce skręcają płaszczyznę polaryzacji światła o taki sam kąt, ale w przeciwnych kierunkach. *ALBO* W cząsteczce występują dwa takie same centra stereogeniczne o przeciwnej konfiguracji, czyli związek ten to odmiana *mezo*.
III	Brak centrum stereogenicznego. *ALBO* Brak centrum chiralności. *ALBO* Brak asymetrycznego atomu węgla. *ALBO* Ma płaszczyznę symetrii.

Uwaga: Jeżeli zdający napisze poprawne numery związków bez uzasadnienia, to nie otrzymuje punktów.

Za odpowiedzi:

- *Cząsteczka nie jest chiralna.*
- *Cząsteczka ma element symetrii.*
- *Cząsteczka jest symetryczna.*
- *Cząsteczka ma oś symetrii.*
- *Jest to forma mezo.*

nie przyznaje się punktu.

Zadanie 22.1. (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: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną; 6) stosuje poprawną terminologię.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […] K_a, K_b […]; 5) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji; 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada.

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

Rozwiązanie
Spośród wymienionych związków najmocniejszym kwasem jest **C_6H_5COOH**.
Spośród zasad sprzężonych z tymi kwasami najsłabszą zasadą jest **$C_6H_5COO^-$**.

Zadanie 22.2. (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: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną; 6) stosuje poprawną terminologię.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […] pH, K_a, K_b […]; 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; 8) uzasadnia przyczynę […] odczynu niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie
Rozstrzygnięcie: **B (CH_3CH_2COOK)**
Przykładowe uzasadnienie: W podanych warunkach najwyższe pH będzie miał roztwór CH_3CH_2COOK, ponieważ sprzężona z kwasem zasada ($CH_3CH_2COO^-$) ma największą wartość K_b.

Zadanie 23. (0–3)

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.	V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia związane […] z zastosowaniem pojęć: stężenie […] molowe […]. VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 2) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej; 3) interpretuje wartości […] pH […].

Zasady oceniania

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, podanie wyniku jako wielkości niemianowanej z poprawnym zaokrągleniem oraz poprawne rozstrzygnięcie.

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, wykonanie obliczeń, podanie wyniku oraz poprawne rozstrzygnięcie, ale:

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

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, wykonanie obliczeń, podanie wyniku, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego
- podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub z błędnym zaokrągleniem
- podanie wyniku z jednostką
- błędne rozstrzygnięcie

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, wykonanie obliczeń oraz podanie stężenia H^+ w roztworze kwasu mrówkowego dla $\alpha = 1{,}33\ \%$.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

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

$$\alpha = \frac{c_{H^+}}{c_0} \quad \Rightarrow \quad c_{H^+} = \frac{K}{\alpha}$$

Roztwór II: $c_{H^+} = \dfrac{1{,}78 \cdot 10^{-4}}{0{,}0133} = 0{,}0134\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$c_{H^+} = 1{,}34 \cdot 10^{-2}\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad \Rightarrow \quad \text{pH} = -\log 1{,}34 \cdot 10^{-2} \quad \Rightarrow \quad \text{pH} = \mathbf{1{,}9}$

Rozstrzygnięcie: **Nie** (niższa wartość stopnia dysocjacji kwasu w roztworze nie oznacza, że stężenie H^+ w tym roztworze jest mniejsze).

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 24.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 5) stosuje zasady bilansu elektronowo- jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej).

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie równania procesu utleniania oraz poprawne napisanie we właściwej formie równania procesu redukcji.

1 pkt – poprawne uzupełnienie równania procesu utleniania

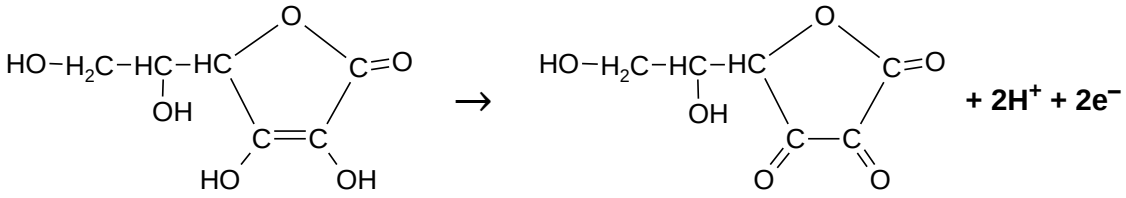
ALBO

– poprawne napisanie we właściwej formie równania procesu redukcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Równanie procesu utleniania:



Równanie procesu redukcji:

$O_2 + 4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2O$

Zadanie 24.2. (0–1)

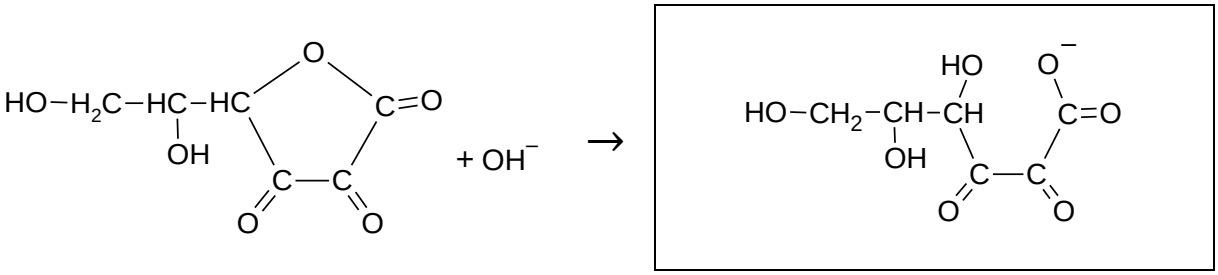
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	XVII. Estry i tłuszcze. Zdający: 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego; 4) wyjaśnia […] przebieg hydrolizy estrów (np. octanu etylu […]) w środowisku […] zasadowym (reakcja z wodorotlenkiem sodu); pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu reakcji (napisanie wzoru produktu).

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 24.3. (0–1)

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

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

PF

Zadanie 24.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	II. Budowa atomu. Zdający: 4) […]; wskazuje związek między budową elektronową […] a […] właściwościami fizycznymi […] i chemicznymi.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

A2

Zadanie 25.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 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 […] organicznego.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Stopień utlenienia węgla *a*	Stopień utlenienia węgla *b*
–I	**I**

Zadanie 25.2. (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.	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 […] organicznego.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

B2

Zadanie 25.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […], formułuje […] wyjaśnienia.	XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 6) […]; na podstawie wyników doświadczenia (reakcji kwasowo-zasadowych lub reakcji z $FeCl_3$) klasyfikuje substancję do alkoholi lub fenoli.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

BD

Zadanie 25.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 4) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: […] amidów; pisze odpowiednie równania reakcji; […]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 7) opisuje właściwości […] aminokwasów […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

FP

Zadanie 26. (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: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	XVII. Estry i tłuszcze. Zdający: 7) zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Rozstrzygnięcie: **Nie** (karnityna nie może być stosowana jako detergent).
Przykładowe uzasadnienia:

- Cząsteczka karnityny nie zawiera łańcucha hydrofobowego (węglowodorowego, niepolarnego).

ALBO

- Cząsteczka karnityny nie ma budowy amfifilowej.

Uwaga: Uzasadnienia:

- *Cząsteczka karnityny jest dipolem.*
- *Cząsteczka karnityny jest polarna.*

są niewystarczające.

Zadanie 27. (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: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) […]; na podstawie wzorów […] podaje nazwy systematyczne […] pochodnych węglowodorów […]; […] rysuje ich wzory […]. XIII. Węglowodory. Zdający: 6) ustala wzór monomeru, z którego powstał otrzymany polimer o podanej strukturze […]. XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 8) […] prezentuje informacje o […] możliwości tworzenia […] estrów międzycząsteczkowych ([…] poliestry) […].

Zasady oceniania

2 pkt – napisanie poprawnej nazwy kwasu oraz poprawnego wzoru alkoholu.
1 pkt – napisanie poprawnej nazwy kwasu
ALBO
– napisanie poprawnego wzoru alkoholu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nazwa kwasu karboksylowego	Wzór alkoholu
kwas benzeno-1,4-dikarboksylowy *ALBO* **kwas tereftalowy**	**$HO–CH_2–CH_2–OH$**

Zadanie 28. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie […] opisu budowy […] związków jednofunkcyjnych ([…] fenoli […]) […] rysuje ich wzory […] półstrukturalne (grupowe). XX. Cukry. Zdający: 3) zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy […]; rysuje wzory taflowe (Hawortha) anomerów *α* i *β* glukozy […]; 6) wskazuje wiązanie *O*-glikozydowe w cząsteczkach cukrów o podanych wzorach […].

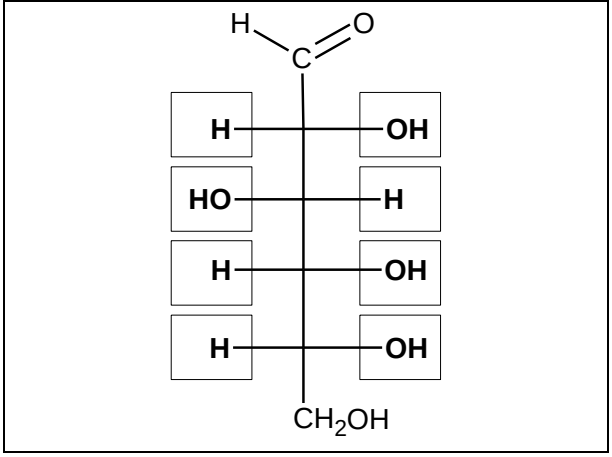
Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie schematu i napisanie poprawnego wzoru.
1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu
ALBO
– napisanie poprawnego wzoru.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

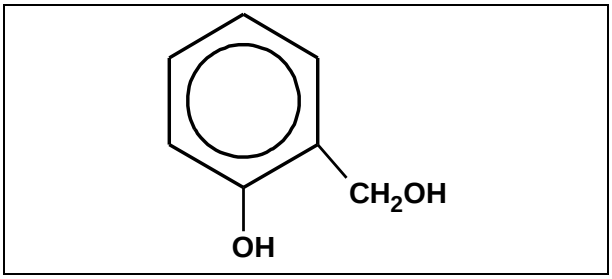
Rozwiązanie

Wzór cukru:

Schemat



Wzór związku, od którego pochodziła część niecukrowa:



Uwaga: Napisanie wzoru cukru z pominięciem atomów wodoru powoduje utratę punktu.

Zadanie 29. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […], formułuje […] wyjaśnienia.	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 […]; pisze odpowiednie równania reakcji aldehydu z odczynnikiem […] Trommera. XX. Cukry. Zdający: 4) projektuje […] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grup hydroksylowych w cząsteczce monosacharydu, np. glukozy.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Etap doświadczenia	Zawartość probówki	
	przed doświadczeniem	po zakończeniu etapu doświadczenia
etap 1.		**szafirowy** *ALBO* **niebieski** *ALBO* **granatowy roztwór**
etap 3.		**ceglasty osad**