CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Chemia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	ECHP-R0-100-2106, ECHP-R0-200-2106, ECHP-R0-400-2106,
Termin egzaminu:	11 czerwca 2021 r.
Data publikacji dokumentu:	21 czerwca 2021 r.

Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają zakres merytoryczny odpowiedzi i nie muszą być ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań (za 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.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (z których jedna jest poprawna, a inne – błędne), nie otrzymuje punktów za żadną z nich. Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzymuje 0 punktów.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi słownej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie, opis zmian możliwych do zaobserwowania w czasie doświadczenia, oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętne odwołanie się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktu.
- 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.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (spostrzeżenia i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją błędnego wyboru odczynnika lub odczynników zdający nie otrzymuje punktów.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania wiążący dane z szukaną), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z poprawną jednostką i odpowiednią dokładnością. Poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
    - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości <u>niewymienionych</u> w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach i <u>niebędących wynikiem obliczeń</u> należy traktować jako błąd metody.
    - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości <u>podanych</u> w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach należy traktować jako błąd rachunkowy, o ile nie zmienia to istoty analizowanego problemu, w szczególności nie powoduje jego uproszczenia.
    - 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 wyłącznie na błąd rachunkowy.
- 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. Zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), skutkuje utratą punktów.

Notacja:

- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) nie odejmuje się punktów.
- We wzorach elektronowych pary elektronowe mogą być przedstawione w formie kropkowej lub kreskowej.
- Jeżeli we wzorze kreskowym zaznaczona jest polaryzacja wiązań, to jej kierunek musi być poprawny.
- 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 „⇄” zamiast „→” powoduje utratę punktów.

Zadanie 1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 3) oblicza masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego. 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 1) określa liczbę cząstek elementarnych w atomie […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia masy atomowej drugiego z izotopów chloru, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką i poprawną dokładnością oraz poprawne określenie liczby masowej i liczby neutronów.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia masy atomowej drugiego z izotopów chloru, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką i poprawną dokładnością oraz błędne określenie liczby masowej lub liczby neutronów lub brak liczby masowej lub brak liczby neutronów.

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody obliczenia masy atomowej drugiego z izotopów chloru, popełnienie błędu rachunkowego lub podanie wyniku z błędną jednostką lub z niepoprawną dokładnością oraz poprawne określenie liczby masowej i liczby neutronów będące konsekwencją błędnie obliczonej masy atomowej izotopu chloru.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

$$35{,}453\ \text{u} = \frac{75{,}78\% \cdot 34{,}969\ \text{u} + 24{,}22\% \cdot x}{100\%} \Rightarrow x = \mathbf{36{,}967\ u}$$

Masa atomowa: (**36,967 u)**	Liczba masowa: **37**	Liczba neutronów: **20**

[1] Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. poz. 493, z późn. zm.).

Zadanie 2. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=36 […] uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach […]; 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s*, *p* i *d* układu okresowego […]; 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich zdań – pięć poprawnych odpowiedzi.

1 pkt – poprawne uzupełnienie części zdań – cztery lub trzy poprawne odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. Pełna podpowłokowa konfiguracja elektronowa atom chloru w stanie podstawowym ma postać $\mathbf{1}s^2\mathbf{2}s^2\mathbf{2}p^6\mathbf{3}s^2\mathbf{3}p^5$. W jego rdzeniu atomowym (na wewnętrznych powłokach elektronowych) znajduje się **10** elektronów. Chlor należy do bloku konfiguracyjnego ***p***.
2. Minimalny stopień utlenienia, jaki przyjmuje chlor w związkach chemicznych, jest równy **– I**. Kwas tlenowy, w którym chlor ma najwyższy możliwy stopień utlenienia ma nazwę **kwas chlorowy(VII)**.

Zadanie 3. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych;

	3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=36 […] uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach […]; 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne zidentyfikowanie trzech pierwiastków.
1 pkt – poprawne zidentyfikowanie dwóch pierwiastków.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Opis pierwiastka	Symbol pierwiastka
Konfiguracja elektronowa dwudodatniego jonu tego pierwiastka jest taka sama, jak konfiguracja elektronowa atomu argonu.	**Ca** *ALBO* **Ca^{2+}** *ALBO* **wapń**
Ten pierwiastek należy do bloku *p*. Elektrony w atomie tego pierwiastka (w stanie podstawowym) rozmieszczone są na czterech powłokach elektronowych, a na podpowłoce *p* powłoki walencyjnej liczba elektronów sparowanych jest równa liczbie elektronów niesparowanych.	**Se** *ALBO* **selen**
Elektrony w atomie tego pierwiastka rozmieszczone są na czterech powłokach elektronowych. W stanie podstawowym liczba elektronów na podpowłoce *d* jest taka sama jak liczba elektronów na powłoce o najwyższej energii.	**Ti** *ALBO* **tytan**

Zadanie 4.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania […] rodzaju wiązania: […] kowalencyjne (atomowe) […]; 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji ([…] sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych […].

Zasady oceniania

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

Poprawna odpowiedź

Cząsteczka fosforowodoru PH_3 ma kształt (trójkąta równobocznego / liniowy / **piramidy o podstawie trójkąta**). Wiązanie w PH_3 ma charakter (jonowy / **kowalencyjny**).

Zadanie 4.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania: ([…], kowalencyjne, wodorowe […]) na właściwości substancji nieorganicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Temperatura wrzenia skroplonego amoniaku jest (**wyższa** / niższa) niż temperatura wrzenia fosforowodoru. Bardzo dobra rozpuszczalność (fosforowodoru / **amoniaku**) w wodzie jest spowodowana silnym oddziaływaniem między cząsteczkami tego związku a cząsteczkami wody i tworzeniem się między nimi wiązań wodorowych.

Zadanie 5. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Większy ładunek jądra ma atom pierwiastka oznaczonego literą (A / **D**). Mniejszy promień atomowy ma atom pierwiastka oznaczonego literą (A / **D**).

Zadanie 6. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 5) przewiduje wpływ: […] temperatury na szybkość reakcji [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie uwzględniające zależność szybkości reakcji od temperatury.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Rozstrzygnięcie:

- wzrost szybkości reakcji tworzenia substancji Z: **TAK**
- spadek szybkości reakcji rozkładu substancji Z: **NIE**

Uzasadnienie: W wyższej temperaturze reakcje chemiczne zachodzą szybciej.
ALBO
Wzrost temperatury powoduje wzrost szybkości reakcji zachodzących w obu kierunkach.

Zadanie 7. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny […] do opisu efektów energetycznych przemian.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie uwzględniające zależność wydajności reakcji od temperatury.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Rozstrzygnięcie: **TAK**
Uzasadnienie: Po wzroście temperatury zwiększyła się wydajność reakcji.
ALBO
Po wzroście temperatury powstało więcej moli produktu.

Zadanie 8. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wyrażenia na stałą równowagi reakcji i oszacowanie wartości stałej równowagi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wyrażenie na stałą równowagi: $K = \frac{[Z]}{[Y]}$

Oszacowana wartość stałej równowagi: $K = \frac{9}{21} = \frac{3}{7} =$ **0,43**

Uwaga: Napisanie wyrażenia na stałą równowagi w postaci: $K = \frac{9}{21}$ *należy uznać za dopuszczalne.*

Zadanie 9. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji; 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określania wpływu zmian […] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie zdania.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wraz ze zmniejszeniem ciśnienia w układzie w warunkach izotermicznych wydajność reakcji otrzymywania substancji Z (wzrośnie / zmaleje / **<u>się nie zmieni</u>**).

Zadanie 10. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 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 (lub nazwach); 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów); 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […].

Zasady oceniania

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

Poprawna odpowiedź

Stosunek molowy $n_{NO_2} : n_{NO}$ = **2 : 3** *ALBO* **1 : 1,5** *ALBO* **4 : 6** *ALBO* **40 : 60**

Liczba moli tlenu n_{O_2} = **1,5** mol

Masa tlenku azotu(IV) przed zainicjowaniem reakcji m_{NO_2} = **230** g

Zadanie 11. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda – Lowry'ego.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisane równania autodysocjacji – wpisanie wzorów reagentów w odpowiednich kolumnach schematu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

kwas 1.		zasada 2.		zasada 1.		kwas 2.
NH_3	+	NH_3	$\rightleftarrows$	NH_2^-	+	NH_4^+

Zadanie 12. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 3. Reakcje chemiczne. Zdający: 2) zapisuje odpowiednie równania […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 7) pisze równania reakcji: zobojętniania, […] w formie cząsteczkowej […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

$2NH_4Br + Ca(NH_2)_2 \rightarrow CaBr_2 + 4NH_3$

Zadanie 13. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 3. Reakcje chemiczne. Zdający: 2) zapisuje odpowiednie równania […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 7) pisze równania reakcji: zobojętniania, […] w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej).

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

1 pkt – poprawne napisanie jednego równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

- $Zn(NH_2)_2 + 2NH_4^+ \rightarrow Zn^{2+} + 4NH_3$
- $Zn(NH_2)_2 + 2KNH_2 \rightarrow K_2[Zn(NH_2)_4]$

Zadanie 14. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks; 5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie […] jonowej).

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz poprawne określenie stosunku molowego reduktora do utleniacza.

1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania, ale błędne określenie stosunku molowego reduktora do utleniacza lub brak określenia tego stosunku.

ALBO

– poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i poprawne określenie stosunku molowego reduktora do utleniacza.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie procesu redukcji:

$NO_3^- + 2NH_4^+ + 2e^- \rightarrow NO_2^- + H_2O + 2NH_3$

Równanie procesu utleniania:

$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

Stosunek molowy $n_{\text{reduktora}} : n_{\text{utleniacza}}$ = **1 : 1** *ALBO* **1**

Zadanie 15. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę […] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza); 6) […] bada odczyn roztworu;

	7) pisze równania reakcji: […] hydrolizy soli w formie […] jonowej ([…] skróconej).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie – napisanie równania reakcji ilustrującego stan równowagi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Rozstrzygnięcie: **TAK**

Równanie reakcji ilustrujące stan równowagi:

$A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^-$ *ALBO* $HA + OH^- \rightleftharpoons A^- + H_2O$

Zadanie 16.1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH […]; 10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.

Zasady oceniania

2 pkt – podanie poprawnej wartości pH w punkcie połowicznego zmiareczkowania i poprawny wybór miareczkowanego kwasu.

1 pkt – podanie poprawnej wartości pH w punkcie połowicznego zmiareczkowania i błędny wybór albo brak wyboru miareczkowanego kwasu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wartość pH w punkcie połowicznego zmiareczkowania: **4,7**

Wzór miareczkowanego kwasu:

HClO **$\underline{CH_3COOH}$** $HClO_2$

Uwaga: Wartości pH odpowiadające punktowi połowicznego zmiareczkowania w przedziale $4,6 \leq pH \leq 4,9$ należy uznać za poprawne.

Zadanie 16.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH […]; 10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.

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

Poprawna odpowiedź
1 – F, 2 – P, 3 – F

Zadanie 17.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 4) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. […] wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych; 6) podaje przykłady wskaźników pH ([…] oranż metylowy […]) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu.

Schemat punktowania
1 pkt – poprawne opisanie zmiany barwy roztworu w probówce.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Barwa roztworu w probówce II	
przed reakcją	po reakcji
żółta	**czerwona** *ALBO* **pomarańczowa**

ALBO

pomarańczowa	**czerwona**

Zadanie 17.2. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6) […] rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 4) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. […] wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach

	stechiometrycznych i niestechiometrycznych; 6) podaje przykłady wskaźników pH ([…] oranż metylowy […]) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie w dwóch przypadkach.

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie w jednym przypadku.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

- roztwór NaOH o najwyższym stężeniu

Rozstrzygnięcie: **NIE**
Uzasadnienie: Po reakcji w dwóch probówkach był nadmiar zasady.

- roztwór NaOH o najniższym stężeniu

Rozstrzygnięcie: **TAK**
Uzasadnienie: W tej probówce NaOH zostało całkowicie zobojętnione przez HCl, a roztwór po reakcji miał odczyn kwasowy.
ALBO
W tej probówce użyto nadmiaru kwasu.

Zadanie 18. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym […]; 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: […] objętości gazów w warunkach normalnych. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 1) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem […] roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe.

Zasady oceniania

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

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
LUB
– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Liczba moli rozpuszczonego chloru:

$$n_{Cl_2} = \frac{10{,}65\,g}{71\,g \cdot mol^{-1}} = 0{,}15\ mol$$

Liczba moli HCl (i liczba moli HClO) w pierwszej reakcji (chloru z wodą):

$$n_{HCl} = \frac{1{,}0\% \cdot 0{,}15\ mol}{100\%} = 0{,}0015\ mol$$

Liczba moli HCl powstającego w reakcji rozkładu HClO na świetle:

$$n_{HCl} = \frac{50\% \cdot 0{,}0015\ mol}{100\%} = 0{,}00075\ mol$$

W roztworze jest (0,0015 mol + 0,00075 mol =) 0,00225 mol HCl, a jego stężenie wynosi:

$$c_{HCl} = \frac{0{,}00225\ mol}{1{,}8\ dm^3} = \mathbf{0{,}00125\ mol \cdot dm^{-3}}$$

Uwaga! Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Zadanie 19. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 4. Powietrze i inne gazy. Zdający: 3) pisze równania reakcji otrzymywania […] tlenku węgla(IV) […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Niemetale. Zdający: 11) opisuje typowe właściwości kwasów, w tym zachowanie wobec […] soli kwasów o mniejszej mocy […] ilustruje je równaniami reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

$MgCO_3 + 2H_3O^+ \rightarrow Mg^{2+} + CO_2(\uparrow) + 3H_2O$

ALBO

$MgCO_3 + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + CO_2(\uparrow) + H_2O$

ALBO

$$\begin{cases} MgCO_3 \rightarrow Mg^{2+} + CO_3^{2-} \\ CO_3^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow CO_2 + 3H_2O \end{cases}$$

ALBO

$$\begin{cases} MgCO_3 \rightarrow Mg^{2+} + CO_3^{2-} \\ CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O \end{cases}$$

Zadanie 20. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 6) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […]; 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Zlewka I	Zlewka II
Rozstrzygnięcie	**TAK** (w zlewce I otrzymano mieszaninę jednorodną)	**NIE** (w zlewce II otrzymano mieszaninę niejednorodną)
Uzasadnienie	(W zlewce I przereagował cały węglan magnezu *ALBO* był nadmiar jonów H^+ względem węglanu magnezu *ALBO* powstały rozpuszczalne sole, a) w zlewce II nie przereagował cały węglan magnezu *ALBO* pozostała nierozpuszczalna sól *ALBO* był niedomiar jonów H^+ względem węglanu magnezu.	

Uwaga: W uzasadnieniu zdający może odnieść się tylko do zlewki II.

Zadanie 21. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […]; 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1 – F, 2 – P, 3 – P

Zadanie 22. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji […] ilościowej równania reakcji w ujęciu […] masowym […]; 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 1) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe […]. 7. Metale. Zdający: 5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z […] roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie symbolu chemicznego metalu.

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

LUB

– niepodanie symbolu chemicznego metalu lub podanie błędnego symbolu metalu.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Masa miedzi:

$n_{Cu^{2+}} = 0{,}4\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0{,}05\ \text{dm}^{3} = 0{,}0200\ \text{mol}$

$m_{Cu^{2+}} = 0{,}0200\ \text{mol} \cdot 63{,}55\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1{,}271\ \text{g}$

Masa kadmu, który przereagował z miedzią:

$$19\% = \frac{y}{1{,}271 + y} \cdot 100\%$$

$y = 0{,}298\ \text{g}$

$1{,}2\ \text{g} - 0{,}298\ \text{g} = 0{,}902\ \text{g Cd}$

Masa miedzi, która przereagowała z kadmem:

$$\frac{63{,}55\,\text{g}}{z} = \frac{112{,}41\,\text{g}}{0{,}902\,\text{g}}$$

z = 0,510 g Cu

Masa miedzi, która przereagowała z metalem X:
1,271 g – 0,510 g = 0,761 g Cu

Masa molowa metalu X:

$$\frac{63{,}55\,\text{g}}{0{,}761\,\text{g}} = \frac{X}{0{,}783\,\text{g}}$$

X = **65,39 g** $\Rightarrow$ $\boldsymbol{M}$ **= 65,39 g · mol^{-1} ≈ 65 g · mol^{-1}** Symbol metalu: **Zn**

Uwaga! Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Zadanie 23.1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji […] ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […]. 7. Metale. Zdający: 5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z […] roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali; 6) projektuje […] doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej i poprawne rozstrzygnięcie wraz z uzasadnieniem uwzględniającym stechiometryczną zmianę masy reagentów.

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej i niepoprawne rozstrzygnięcie lub niepoprawne uzasadnienie.

ALBO

– niepoprawne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) i poprawna ocena wraz z uzasadnieniem.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Równanie zachodzącej reakcji:
$Pb + 2Ag^{+} \rightarrow Pb^{2+} + 2Ag$

Rozstrzygnięcie: (Po zakończeniu doświadczenia masa roztworu w zlewce) **zmalała**.
Uzasadnienie: W wyniku zachodzącej reakcji chemicznej na każde ubywające 2 mole jonów srebra o masie 2·108 g powstaje 1 mol jonów ołowiu o masie 207 g.
ALBO
na każde ubywające 340 g azotanu srebra powstaje 331 g azotanu ołowiu.

Zadanie 23.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 6) projektuje […] doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali […].

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

Poprawna odpowiedź

Barwa roztworu w zlewce II	
przed doświadczeniem	po zakończeniu doświadczenia
niebieska *ALBO* **niebieskozielona**	**bezbarwna** *ALBO* **brak barwy**

Zadanie 24.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH […]; 10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne uszeregowanie wzorów jonów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

PO_4^{3-} HPO_4^{2-} $H_2PO_4^-$ H_3O^+

najmniejsze stężenia jonów — największe stężenia jonów

Uwaga: dopuszcza się odpowiedź: $H_3O^+ > H_2PO_4^- > HPO_4^{2-} > PO_4^{3-}$

Zadanie 24.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda – Lowry'ego.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wzorów dwóch jonów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

HPO_4^{2-} $H_2PO_4^-$

Zadanie 25. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola […]; 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […]; 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z właściwą jednostką i poprawną dokładnością.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

LUB

– podanie wyniku z błędną jednostką.

LUB

– podanie wyniku z niepoprawną dokładnością.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie

Liczba moli AgCl:

M_{AgCl} = 143,5 g · mol^{-1}

$$n_{AgCl} = \frac{m_{AgCl}}{M_{AgCl}} = \frac{10\,g}{143{,}5\,g\cdot mol^{-1}} = 0{,}070\ mol$$

Z każdego mola NaCl otrzymuje się mol AgCl, a z każdego mola $MgCl_2$ otrzymuje się dwa mole AgCl.

Z treści zadania wynika, że spełnione jednocześnie muszą być następujące zależności:

$m_{NaCl} + m_{MgCl_2}$ = 3,7 g oraz $n_{NaCl} + 2\,n_{MgCl_2}$ = 0,070 mol

a ponieważ:

$m_{NaCl} = n_{NaCl} \cdot M_{NaCl} = n_{NaCl} \cdot 58{,}5$ g · mol^{-1}

$m_{MgCl_2} = n_{MgCl_2} \cdot M_{MgCl_2} = n_{MgCl_2} \cdot 95$ g · mol^{-1}

Układ równań:

$58{,}5 \cdot n_{NaCl} + 95 \cdot n_{MgCl_2} = 3{,}7$

$n_{NaCl} + 2\,n_{MgCl_2} = 0{,}070$

Po rozwiązaniu układu równań otrzymujemy:

n_{MgCl_2} = 0,018 mol

$m_{MgCl_2} = 95 \cdot n_{MgCl_2}$ = **1,7 (g)**

Uwaga! Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Zadanie 26. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 1) rysuje wzory […] półstrukturalne węglowodorów […]; 3) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów […] i ich fluorowcopochodnych […]; 4) rysuje wzory […] półstrukturalne […] prostych fluorowcopochodnych […]; 6) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: […] podstawianie (substytucja) atomu […] wodoru przez atom […] bromu przy udziale światła […].

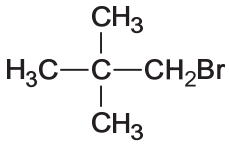
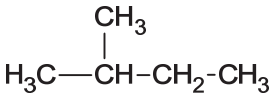
Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie wzorów i nazw systematycznych dwóch związków.

1 pkt – poprawne napisanie wzoru i nazwy systematycznej jednego związku.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór monobromopochodnej alkanu A	Wzór alkanu B
	
Nazwa systematyczna monobromopochodnej alkanu A	Nazwa systematyczna alkanu B
1-bromo-2,2-dimetylopropan	**2-metylobutan** *ALBO* **metylobutan**

Zadanie 27. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 4) ustala wzór empiryczny […] związku chemicznego ([…] organicznego) […]. 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […]; 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wzoru elementarnego związku.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru elementarnego związku.

LUB

– niepodanie wzoru elementarnego związku.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Masa węgla w spalonym związku:

$$m_C = \frac{1{,}42\ g \cdot 12\ g}{44\ g} = 0{,}387\ g$$

Masa wodoru w spalonym związku:

$$m_H = \frac{0{,}87\ g \cdot 2\ g}{18\ g} = 0{,}097\ g$$

Masa tlenu w spalonym związku:

Masa węgla i wodoru w związku wynosiła w sumie 0,387 g + 0,097 g = 0,484 g, co oznacza, że masa tlenu jest równa: 1 g – 0,484 g = 0,516 g

Liczba moli węgla, wodoru i tlenu w 1 gramie związku:

$$n_C = \frac{0{,}387\ g}{12\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}032\ mol$$

$$n_H = \frac{0{,}097\ g}{1\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}097\ mol$$

$$n_O = \frac{0{,}516\ g}{16\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}032\ mol$$

Stosunek molowy C : H : O wynosi zatem 1 : 3 : 1, a więc wzór elementarny spalonego związku to: **CH_3O** *ALBO* **$(CH_3O)_n$**

Zadanie 28. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w […] cząsteczce związku […] organicznego. 9. Węglowodory. Zdający: 8) planuje ciąg przemian […]; 10) wyjaśnia dla prostych przykładów mechanizmy reakcji substytucji […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1 – F, 2 – P, 3 – P

Zadanie 29. (0–1)

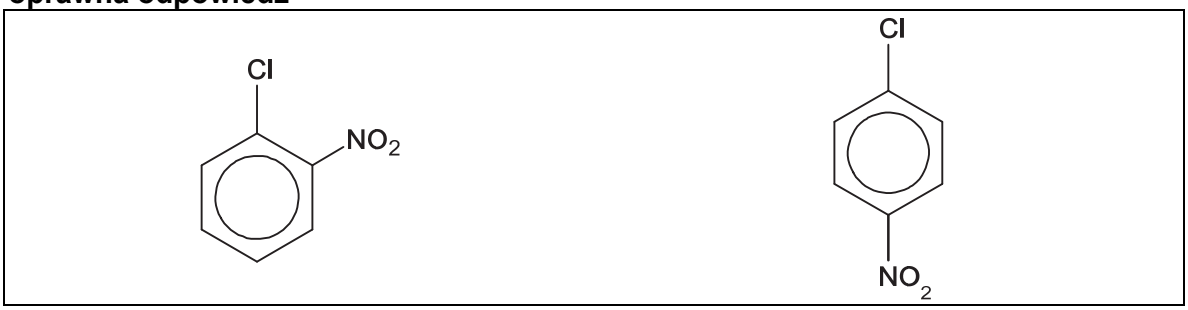
Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 8) planuje ciąg przemian […] ilustruje je równaniami reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie dwóch wzorów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 30. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w […] cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne określenie stopni utlenienia.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Stopień utlenienia atomu	
	jodu	węgla
w substracie reakcji	**(+)I**	**0**
w produkcie reakcji	**–I**	**(+)II**

Zadanie 31. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi […].

Schemat punktowania

1 pkt – poprawny wybór dwóch alkoholi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

2-metylopropan-2-ol **<u>pentan-2-ol</u>** pentan-3-ol **<u>1-fenyloetanol</u>**

Zadanie 32. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi […] zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Schemat punktowania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu – napisanie równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

4I_2 + **6**NaOH + **(1)**$CH_3CH_2OH \rightarrow$ **CHI_3(↓) + 5NaI + HCOONa + 5H_2O**

Zadanie 33. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 2) rysuje wzory […] półstrukturalne […] ketonów […]; tworzy nazwy systematyczne […] ketonów.

Schemat punktowania

1 pkt – za poprawny wybór i poprawne uzasadnienie uwzględniające budowę badanej substancji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

W probówce (**<u>powstał</u>** / nie powstał) żółty osad jodoformu.

Uzasadnienie, np.:

3-metylobutan-2-on jest metyloketonem *ALBO* zawiera w swojej cząsteczce fragment CH_3–C(O)–.

Zadanie 34. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 3) […] wykazuje się rozumieniem pojęć […] izomeria; 4) rysuje wzory [...] izomerów optycznych [...]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 6) opisuje budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie wzoru związku X oraz jego chiralnego izomeru i zaznaczenie asymetrycznego atomu węgla.

1 pkt – poprawne napisanie tylko wzoru związku X.

ALBO

– poprawne napisanie tylko chiralnego izomeru i zaznaczenie asymetrycznego atomu węgla.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór związku X	Wzór izomeru związku X
$HO–CH_2–CH_2–CH_2–COOH$	**$CH_3–CH_2–C^*H(OH)–COOH$** *ALBO* **$CH_3–C^*H(OH)–CH_2–COOH$** *ALBO* **$CH_3–C^*H(CH_2OH)–COOH$**

Zadanie 35. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi […]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 4) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie wzoru produktu reakcji związku X z nadmiarem sodu i równania reakcji kwasu bursztynowego z nadmiarem wodorotlenku sodu.

1 pkt – poprawne napisanie wzoru produktu reakcji związku X z nadmiarem sodu.

ALBO

– poprawne napisanie w formie cząsteczkowej równania reakcji kwasu bursztynowego z nadmiarem wodorotlenku sodu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

- $NaO{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}COONa$ *ALBO* $^{-}O{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}COO^{-}$
- $HOOC{-}CH_2{-}CH_2{-}COOH + 2NaOH \rightarrow NaOOC{-}CH_2{-}CH_2{-}COONa + 2H_2O$

Zadanie 36. (0–1)

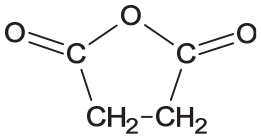
Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 4) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wzoru związku.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 37. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 12) […] rozpoznaje reszty […] aminokwasów w cząsteczkach […] tripeptydów; 14) opisuje przebieg hydrolizy peptydów.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie nazw trzech aminokwasów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
glicyna, cysteina, kwas glutaminowy *ALBO* Gly, Cys, Glu

Zadanie 38. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 13) planuje […] doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa).

Zasady oceniania
2 pkt – poprawny wybór odczynnika oraz poprawny wybór probówki i napisanie jej numeru.
1 pkt – poprawny wybór odczynnika i błędny wybór probówki lub brak wyboru.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Odczynnik: zawiesina świeżo wytrąconego wodorotlenku miedzi(II)
Numer probówki: I