

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Zasady oceniania rozwiązań zadań</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin maturalny</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Chemia</b>
<i>Poziom:</i>	<b>Poziom rozszerzony</b>
<i>Formy arkusza:</i>	ECHP-R0-100-2106, ECHP-R0-200-2106, ECHP-R0-400-2106,
<i>Termin egzaminu:</i>	11 czerwca 2021 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	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 (spostreżenia 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 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, 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)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2021<sup>1</sup></b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
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**

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

Masa atomowa: <b>(36,967 u)</b>	Liczba masowa: <b>37</b>	Liczba neutronów: <b>20</b>
---------------------------------	--------------------------	-----------------------------

<sup>1</sup> 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)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
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**

- Pełna podpowłokowa konfiguracja elektronowa atom chloru w stanie podstawowym ma postać  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ . W jego rdzeniu atomowym (na wewnętrznych powłokach elektronowych) znajduje się **10** elektronów. Chlor należy do bloku konfiguracyjnego **p**.
- 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)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
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.	<b>Ca ALBO Ca<sup>2+</sup> ALBO wapń</b>
Ten pierwiastek należy do bloku <i>p</i> . Elektrony w atomie tego pierwiastka (w stanie podstawowym) rozmieszczone są na czterech powłokach elektronowych, a na <u>podpowłoce p</u> powłoki walencyjnej liczba elektronów sparowanych jest równa liczbie elektronów niesparowanych.	<b>Se ALBO selen</b>
Elektrony w atomie tego pierwiastka rozmieszczone są na czterech powłokach elektronowych. W stanie podstawowym liczba elektronów na podpowłoce <i>d</i> jest taka sama jak liczba elektronów na powłoce o najwyższej energii.	<b>Ti ALBO tytan</b>

**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 / **się nie zmieni**).

**Zadanie 10. (0–2)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
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.

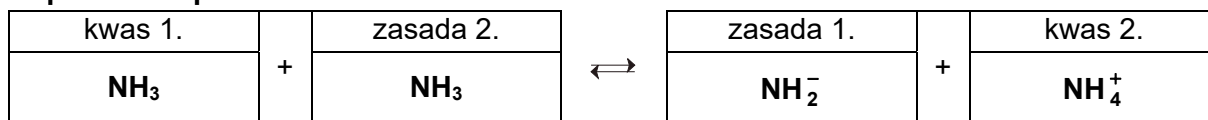
**Poprawna odpowiedź**Stosunek molowy  $n_{\text{NO}_2} : n_{\text{NO}} = 2 : 3$  ALBO  $1 : 1,5$  ALBO  $4 : 6$  ALBO  $40 : 60$ Liczba moli tlenu  $n_{\text{O}_2} = 1,5$  molMasa tlenku azotu(IV) przed zainicjowaniem reakcji  $m_{\text{NO}_2} = 230$  g**Zadanie 11. (0–1)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
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.

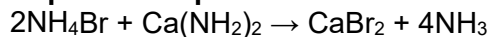
**Poprawna odpowiedź****Zadanie 12. (0–1)**

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****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**

- $\text{Zn}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 4\text{NH}_3$
- $\text{Zn}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{KNH}_2 \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn}(\text{NH}_2)_4]$

**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.

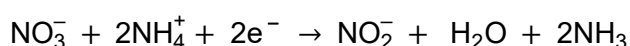
**ALBO**

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

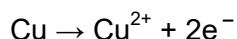
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie procesu redukcji:



Równanie procesu utleniania:



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:

**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:



*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	
<u>przed</u> reakcją	<u>po</u> reakcji
żółta	czerwona <i>ALBO</i> pomarańczowa
<i>ALBO</i>	
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 próbówce NaOH zostało całkowicie zobojętnione przez HCl, a roztwór po reakcji miał odczyn kwasowy.

*ALBO*

W tej próbówce 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:

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{10,65\text{g}}{71\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,15 \text{ mol}$$

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

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

Liczba moli HCl powstającego w reakcji rozkładu HClO na świetle:

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

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

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

*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

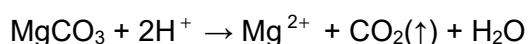
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

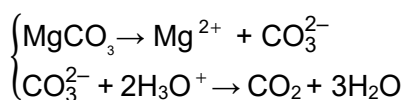
### Poprawna odpowiedź



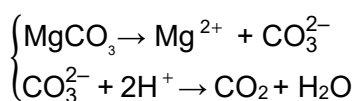
ALBO



ALBO



ALBO





**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	<b>TAK</b> (w zlewce I otrzymano mieszaninę jednorodną)	<b>NIE</b> (w zlewce II otrzymano mieszaninę niejednorodną)
Uzasadnienie	(W zlewce I przereagował cały węgiel magnezu <i>ALBO</i> był nadmiar jonów $H^+$ względem węgla magnezu <i>ALBO</i> powstały rozpuszczalne sole, a ) w zlewce II nie przereagował cały węgiel magnezu <i>ALBO</i> pozostała nierozpuszczalna sól <i>ALBO</i> był niedomiar jonów $H^+$ względem węgla 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:

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

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

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:

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

$$z = 0,510 \text{ g Cu}$$

Masa miedzi, która przereagowała z metalem X:

$$1,271 \text{ g} - 0,510 \text{ g} = 0,761 \text{ g Cu}$$

Masa molowa metalu X:

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

$$X = 65,39 \text{ g} \Rightarrow M = 65,39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \approx 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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.

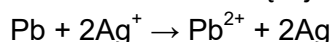
#### ALBO

– 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:



Rozstrzygnięcie: (Po zakończeniu doświadczenia masa roztworu w zlewce) **zmalala**.

Uzasadnienie: W wyniku zachodzącej reakcji chemicznej na każde ubywające 2 mole jonów srebra o masie  $2 \cdot 108$  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	
<u>przed</u> doświadczeniem	<u>po</u> zakończeniu doświadczenia
<b>niebieska ALBO niebieskozielona</b>	<b>bezbarwna ALBO brak barwy</b>

### 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**

najmniejsze stężenia jonów

największe stężenia jonów

Uwaga: dopuszcza się odpowiedź:  $\text{H}_3\text{O}^+ > \text{H}_2\text{PO}_4^- > \text{HPO}_4^{2-} > \text{PO}_4^{3-}$

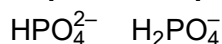
**Zadanie 24.2. (0–1)**

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****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:

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

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

Z każdego mola NaCl otrzymuje się mol AgCl, a z każdego mola MgCl<sub>2</sub> otrzymuje się dwa mole AgCl.

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

$$m_{\text{NaCl}} + m_{\text{MgCl}_2} = 3,7 \text{ g} \quad \text{oraz} \quad n_{\text{NaCl}} + 2 n_{\text{MgCl}_2} = 0,070 \text{ mol}$$

a ponieważ:

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

$$m_{\text{MgCl}_2} = n_{\text{MgCl}_2} \cdot M_{\text{MgCl}_2} = n_{\text{MgCl}_2} \cdot 95 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Układ równań:

$$58,5 \cdot n_{\text{NaCl}} + 95 \cdot n_{\text{MgCl}_2} = 3,7$$

$$n_{\text{NaCl}} + 2 n_{\text{MgCl}_2} = 0,070$$

Po rozwiązaniu układu równań otrzymujemy:

$$n_{\text{MgCl}_2} = 0,018 \text{ mol}$$

$$m_{\text{MgCl}_2} = 95 \cdot n_{\text{MgCl}_2} = \mathbf{1,7 \text{ (g)}}$$

*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
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2\text{Br} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$
Nazwa systematyczna monobromopochodnej alkanu A	Nazwa systematyczna alkanu B
<b>1-bromo-2,2-dimetylopropan</b>	<b>2-metylobutan</b> <b>ALBO metylobutan</b>

**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:

$$m_{\text{C}} = \frac{1,42 \text{ g} \cdot 12 \text{ g}}{44 \text{ g}} = 0,387 \text{ g}$$

Masa wodoru w spalonym związku:

$$m_{\text{H}} = \frac{0,87 \text{ g} \cdot 2 \text{ g}}{18 \text{ g}} = 0,097 \text{ g}$$

Masa tlenu w spalonym związku:

Masa węgla i wodoru w związku wynosiła w sumie  $0,387 \text{ g} + 0,097 \text{ g} = 0,484 \text{ g}$ , co oznacza, że masa tlenu jest równa:  $1 \text{ g} - 0,484 \text{ g} = 0,516 \text{ g}$

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

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

$$n_{\text{H}} = \frac{0,097 \text{ g}}{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,097 \text{ mol}$$

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

Stosunek molowy C : H : O wynosi zatem 1 : 3 : 1, a więc wzór elementarny spalonego związku to: **CH<sub>3</sub>O** ALBO **(CH<sub>3</sub>O)<sub>n</sub>**

### 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 stopnia utlenienia.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

	Stopień utlenienia atomu	
	jodu	węgla
w substracie reakcji	<b>(+)I</b>	<b>0</b>
w produkcie reakcji	<b>-I</b>	<b>(+)II</b>

**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    pentan-2-ol    pentan-3-ol    1-fenyletanol

**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****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 karbonyłowe – 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 próbce (powstał / 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)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
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
<b>HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH</b>	<b>CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-C*H(OH)-COOH</b> ALBO <b>CH<sub>3</sub>-C*H(OH)-CH<sub>2</sub>-COOH</b> ALBO <b>CH<sub>3</sub>-C*H(CH<sub>2</sub>OH)-COOH</b>

**Zadanie 35. (0–2)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
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

- $\text{NaO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COONa}$       **ALBO**       $^-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}^-$
- $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O}$

### Zadanie 36. (0–1)

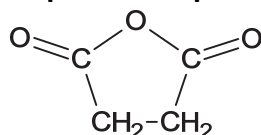
Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 4) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych [...].

### 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 próbówki i napisanie jej numeru.

1 pkt – poprawny wybór odczynnika i błędny wybór próbówki lub brak wyboru.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Odczynnik: zawiesina świeżo wytrąconego wodorotlenku miedzi(II)

Numer próbówki: I