

## 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). **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania, oceniane są pozytywnie** – 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 taką odpowiedź 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. Jeżeli polecenie brzmi: *Zaprojektuj doświadczenie .....*, to w odpowiedzi zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) 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 rachunkowy, jeżeli jest ona jednoznacznie opisana w rozwiązaniu zadania.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji w formie ....*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji w podanej formie z uwzględnieniem bilansu masy i ładunku. Za zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), nie przyznaje się 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 „ $\rightleftharpoons$ ” nie powoduje utraty punktów.
- W równaniach reakcji, w których należy określić kierunek przemiany (np. reakcji redoks), zapis „ $\rightleftharpoons$ ” zamiast „ $\rightarrow$ ” powoduje utratę punktów.

**Zadanie 1. (0–1)**

Wymagania 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: 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

**Poprawna odpowiedź**

Numer zestawu	I	II	III	IV
Opis	C	D	A	B

**Schemat punktowania**

1 p. – poprawne przyporządkowanie czterech opisów.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 2. (0–1)**

Wymagania 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: 2.2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 2.4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i> , <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych). 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

**Poprawna odpowiedź**

Nazwa pierwiastka X: **żelazo**

Numer grupy	<b>8</b>
Numer okresu	<b>4</b>
Symbol bloku konfiguracyjnego	<b><i>d</i></b>

**Schemat punktowania**

1 p. – poprawne napisanie nazwy pierwiastka X i poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 3. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne; 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych.

**Poprawna odpowiedź**

Wzór elektronowy	$P_4O_6$	$P_4O_{10}$
Typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu fosforu	$sp^3$	$sp^3$
Liczba wiązań kowalencyjnych spolaryzowanych w cząsteczce	<b>12</b>	<b>16</b>

**Schemat punktowania**

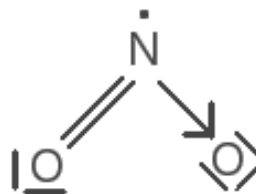
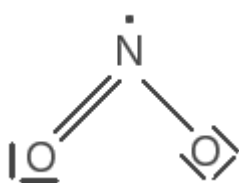
1 p. – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 4.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych [...].

### Poprawna odpowiedź



*Uwaga: Przy ocenie poprawności zapisu wzoru elektronowego nie bierze się pod uwagę kształtu cząsteczki.*

**Ocena:** Cząsteczka nie ma budowy liniowej.

### Schemat punktowania

1 p. – poprawne zapisanie wzoru elektronowego oraz poprawna ocena.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 4.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Nietale. Zdający: 8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, [...]; zapisuje odpowiednie równania reakcji; 8.10) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, [...]) [...].

### Poprawna odpowiedź

**Równanie reakcji:**  $2 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$

$\text{N}_2\text{O}$

$\text{NO}$

$\text{N}_2\text{O}_3$

$\text{N}_2\text{O}_4$

$\text{N}_2\text{O}_5$

### Schemat punktowania

2 p. – poprawne zapisanie równania reakcji tlenku azotu(IV) z wodą w formie cząsteczkowej oraz podkreślenie wzorów wszystkich tlenków azotu o charakterze kwasowym.

1 p. – poprawne zapisanie równania reakcji tlenku azotu(IV) z wodą w formie cząsteczkowej i brak podkreślenia (lub błędne podkreślenie) wzorów wszystkich tlenków azotu o charakterze kwasowym.

lub

1 p. – niepoprawne zapisanie równania reakcji (niepoprawne wzory reagentów, błędne współczynniki, błędna forma reakcji) tlenku azotu(IV) z wodą i podkreślenie wzorów wszystkich tlenków azotu o charakterze kwasowym.

0 p. – odpowiedź niepoprawna lub brak odpowiedzi.

#### Zadanie 5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych. 9. Węglowodory. Zdający: 9.6) określa tendencje zmian właściwości fizycznych [...] alkenów [...].

#### Przykład poprawnej odpowiedzi

*Trans*-1,2-dichloroeten, w przeciwieństwie do wody i *cis*-1,2-dichloroetenu, jest związkiem niepolarnym (ma zerowy wypadkowy moment dipolowy).

#### Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

#### Zadanie 6.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.9) [...] bada odczyn roztworu. 8. Niemetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji.

**Poprawna odpowiedź**

1.	We wszystkich probówkach wydzielił się gaz o charakterystycznym zapachu.	<b>P</b>	<b>(F)</b>
2.	Zwilżony uniwersalny papierek wskaźnikowy zbliżony do wylotu probówek I–III barwi się na niebiesko.	<b>P</b>	<b>(F)</b>
3.	pH w każdej z probówek obniżyło się po dodaniu HCl (aq).	<b>(P)</b>	<b>F</b>

**Schemat punktowania**

1 p. – poprawna ocena trzech zdań.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 6.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) [...] przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, [...] i sole. 8. Niemetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji.

**Poprawna odpowiedź**

Probówka I:  $S^{2-} + 2 H^+ \rightarrow H_2S$

Probówka II: reakcja nie zachodzi

Probówka III:  $2 H^+ + SO_3^{2-} \rightarrow SO_2 + H_2O$

lub

$2 H^+ + SO_3^{2-} \rightarrow H_2SO_3$

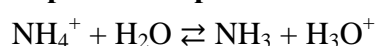
**Schemat punktowania**

1 p. – poprawne zapisanie równań reakcji zachodzących w probówkach I–III w formie jonowej skróconej.

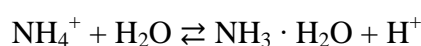
0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 6.3. (0–1)**

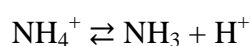
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia [...] przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza); 5.10) pisze równania reakcji: [...] hydrolizy soli w formie [...] jonowej ([...] skróconej).

**Poprawna odpowiedź**

lub



lub

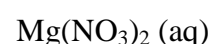
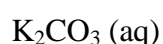
**Schemat punktowania**

1 p. – poprawne zapisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 6.4. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów [...] w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej); 5.11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole.

**Poprawna odpowiedź****Przykład poprawnego uzasadnienia**

W probówkach, w których znajduje się roztwór siarczanu(IV) amonu i roztwór siarczanu(VI) amonu na skutek dodania wodorotlenku baru (zasady barowej) strąci się biały osad, a w probówce z roztworem siarczku amonu osad się nie strąci.



### Schemat punktowania

1 p. – poprawne wskazanie odczynnika oraz poprawne uzasadnienie.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 7.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 5.1) bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie.

### Poprawna odpowiedź

Rozpuszczalność $\text{Cl}_2$ , $\text{g/dm}^3 \text{H}_2\text{O}$	7,0	4,5	4,0
Temperatura, $^{\circ}\text{C}$	20	40	50

Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność większości gazów, w tym chloru, w wodzie (zwiększa się / zmniejsza się).

### Schemat punktowania

1 p. – poprawne uzupełnienie tabeli oraz poprawne uzupełnienie zdania.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 7.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 5.4) opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych [...] o po danych wzorach (lub nazwach);

	<p>1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] objętości gazów w warunkach normalnych.</p> <p>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:</p> <p>5.2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów [...];</p> <p>5.3) planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym i molowym.</p>
--	---

### Przykład poprawnego rozwiązania

$$M_{\text{Cl}_2} = 71 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

W temperaturze 40°C rozpuszczalność chloru w wodzie wynosi 4,5 g/dm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O, czyli 4,5 g/1000 g H<sub>2</sub>O.

Przeliczając masę chloru na objętość:

$$71 \text{ g} - 22,4 \text{ dm}^3$$

$$4,5 \text{ g} - x$$

$$x = 1,4197 \text{ dm}^3$$

W celu uzyskania roztworu nasyconego w 1000 g wody (1 dm<sup>3</sup>) należy rozpuścić 1,4197 dm<sup>3</sup> chloru. Natomiast w 250 g wody:

$$1000 \text{ g H}_2\text{O} - 1,4197 \text{ dm}^3 \text{ Cl}_2$$

$$250 \text{ g H}_2\text{O} - y$$

$$y = 0,3549 \text{ dm}^3 \text{ Cl}_2 \approx 355 \text{ cm}^3 \text{ Cl}_2$$

### Schemat punktowania

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

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

lub

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, ale podanie wyniku z błędną dokładnością i/lub niepoprawną jednostką albo bez jednostki.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 8.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.</p>	<p>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony</p> <p>8. Niemetale. Zdający:</p> <p>8.4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor;</p>

III. Opanowanie czynności praktycznych.	8.5) opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy [...]; 8.6) przedstawia i uzasadnia zmiany mocy kwasów fluorowcowodorowych.
---	--

### Poprawna odpowiedź

I, II

### Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 8.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Nietale. Zdający: 8.4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor; 8.5) opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad; 8.6) przedstawia i uzasadnia zmiany mocy kwasów fluorowcowodorowych.

### Poprawna odpowiedź

Numer próbówki: II

Równanie reakcji chemicznej:  $F^- + H^+ \rightarrow HF$

Numer próbówki: III

Równanie reakcji chemicznej:  $2 Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2 Cl^-$

### Schemat punktowania

2 p. – poprawne wskazanie obu próbówek i poprawne napisanie równań obu reakcji chemicznych w formie jonowej skróconej.

1 p. – poprawne wskazanie obu próbówek i poprawne zapisanie jednego równania reakcji w formie jonowej skróconej.

lub

1 p. – poprawne wskazanie jednej próbówki i poprawne zapisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej zachodzącej we wskazanej próbówce.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 9.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania 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: 4.9) interpretuje wartości [...], pH, [...]; 4.10) porównuje moc elektrolitów [...].

**Poprawna odpowiedź**

Przebieg miareczkowania zasady sodowej przedstawia wykres: **I**.

**Schemat punktowania**

1 p. – poprawna odpowiedź.

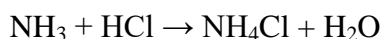
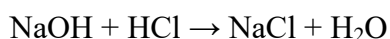
0 p. – odpowiedź niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 9.2. (0–2)**

Wymagania ogólne	Wymagania 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: 4.9) interpretuje wartości [...], pH, [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia [...] z zastosowaniem pojęć stężenie [...] molowe.

**Przykład poprawnego rozwiązania**

Z wykresu I należy odczytać objętość kwasu chlorowodorowego niezbędną do zobojętnienia zasady – jest to 8 cm<sup>3</sup>. Zasada reaguje z kwasem chlorowodorowym w stosunku molowym 1 : 1, niezależnie od tego czy poprawnie zidentyfikowano tę zasadę jako zasadę sodową czy niepoprawnie jako zasadę amonową:



Wobec tego liczba moli kwasu zużytego do miareczkowania musi być równa liczbie moli zasady, która znajdowała się w roztworze poddanym miareczkowaniu. Liczba moli HCl, która uległa reakcji chemicznej:

$$n_{\text{HCl}} = C_{\text{HCl}} \cdot V$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,12 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,008 \text{ dm}^3$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,00096 \text{ mol}$$

0,0096 mol HCl reaguje z tą samą liczbą moli zasady, celem wyznaczenia objętości zasady poddanej miareczkowaniu należy dokonać następującego przeliczenia:

$$V_{\text{zasady}} = \frac{n_{\text{zasady}}}{C_{\text{zasady}}}$$

$$V_{\text{zasady}} = \frac{0,00096 \text{ mol}}{0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}$$

$$V_{\text{zasady}} = 0,0096 \text{ dm}^3 = 9,6 \text{ cm}^3$$

**Objętość roztworu poddanego miareczkowaniu to 9,6 cm<sup>3</sup>.**

#### **Schemat punktowania**

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

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

lub

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, ale podanie wyniku z błędną dokładnością i/lub niepoprawną jednostką albo bez jednostki.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

#### **Zadanie 10. (0–2)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
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: 4.2) szkicuje wykres zmian stężeń reagentów [...] w funkcji czasu; 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej [...].

a)

#### **Poprawna odpowiedź**

Wykres: A.

#### **Schemat punktowania**

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepoprawna lub brak odpowiedzi.

b)

**Poprawna odpowiedź**

**B. 2 X  $\rightleftharpoons$  Y**

**Schemat punktowania**

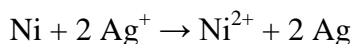
1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 11. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym [...]. 7. Metale. Zdający: 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali;

**Przykład poprawnego rozwiązania**



$$M_{\text{Ag}} = 108 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M_{\text{Ni}} = 59 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Z równania reakcji chemicznej można wywnioskować, że osadzeniu dwóch moli srebra na płytce ( $2 \cdot 108 \text{ g}$ ) towarzyszy przejście do roztworu jednego mola niklu ( $59 \text{ g}$ ) w postaci jonów  $\text{Ni}^{2+}$ . Dlatego masa płytki w probówce stopniowo się zwiększa, a opisana zmiana masy o  $2 \text{ g}$  to zwiększenie masy płytki.

**Sposób I**

$x$  – liczba moli niklu, który wziął udział w reakcji chemicznej

$2x$  – liczba moli srebra, które wzięło udział w reakcji chemicznej

$$2 \text{ g} = 108 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 2x - 59 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot x$$

$$2 \text{ g} = 157 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot x$$

$$x = 0,01274 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Ag}} = 108 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 2x$$

$$m_{\text{Ag}} = 2,75 \text{ g} \approx 2,8 \text{ g}$$

## Sposób II

216 g Ag osadza się na blaszce – zmiana masy blaszki = 157 g

$y$  – zmiana masy blaszki = 2 g

$y = 2,75 \text{ g} \approx 2,8 \text{ g}$

**Na płytce osadziło się 2,8 g srebra metalicznego.**

### Schemat punktowania

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

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

lub

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, ale podanie wyniku z błędną dokładnością i/lub niepoprawną jednostką albo bez jednostki.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 12.1. (0–1)

Wymagania 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: 4.4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji.

### Poprawna odpowiedź

**B, C**

### Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 12.2. (0–1)**

Wymagania 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: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

**Poprawna odpowiedź**

1.	Wstawienie do naczynia z lodem probówki z wodnym roztworem zawierającym aniony $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ spowoduje stopniową zmianę barwy roztworu z niebieskiej na czerwoną.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Dodanie do wodnego roztworu chlorku kobaltu(II) kilku kropli stężonego kwasu solnego spowoduje przesunięcie równowagi reakcji w stronę tworzenia $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ . Równowagę tę można cofnąć przez dodanie do roztworu jonów $\text{Ag}^+$ .	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	Rozcieńczenie roztworu w stanie równowagi dodatkowymi porcjami rozpuszczalnika spowoduje stopniową zmianę barwy tego roztworu z czerwonego na niebieski.	<b>P</b>	<b>F</b>

**Schemat punktowania**

1 p. – poprawna ocena trzech zdań.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 12.3. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian [...] stężenia reagentów [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

**Przykład poprawnej odpowiedzi:**

Wprowadzenie dodatkowej porcji  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  (spowoduje przesunięcie stanu równowagi w stronę tworzenia produktów / spowoduje przesunięcie stanu równowagi w stronę tworzenia substratów / **nie zmieni położenia stanu równowagi**).

Uzasadnienie: Wprowadzenie roztworu tej samej substancji o tym samym stężeniu nie zmienia stężenia żadnego z indywiduów obecnych w roztworze, a tym samym nie wpływa na położenie stanu równowagi.



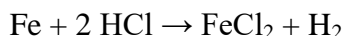
**Schemat punktowania**

1 p. – poprawne uzupełnienie zdania i napisanie poprawnego uzasadnienia.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 13.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec [...] kwasów nieutleniających ([...], Fe, [...]) [...]; 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami [...]. 8. Niemetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, [...] ilustruje je równaniami reakcji.

**Poprawna odpowiedź****Schemat punktowania**

1 p. – poprawnie napisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 13.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec [...] kwasów nieutleniających ([...], Fe, [...]) [...]; 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami [...]. 8. Niemetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, [...] ilustruje je równaniami reakcji.

### Przykład poprawnej odpowiedzi

Substancja stała ulega rozтворzeniu (bezbarny roztwór barwi się na zielono), wydziela się gaz (bezbarny i bezwonny).

### Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 13.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, [...], stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia.

### Poprawna odpowiedź

I, IV, III, II

### Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 14. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 5.4) opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów [...]; 5.3) planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym i molowym.

### Przykład poprawnego rozwiązania

$$R_{\text{KNO}_3} = 31,9 \text{ g} / 100 \text{ g wody}$$

$$R_{\text{NaCl}} = 35,9 \text{ g} / 100 \text{ g wody}$$

$$m_{\text{KNO}_3} = x$$

$$m_{\text{NaCl}} = y$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = z$$

$$x + y + z = 500 \text{ g}$$

$$\frac{x}{z} = \frac{31,9 \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$\frac{y}{z} = \frac{35,9 \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$x + y + z = 500 \text{ g}$$

$$x = 500 - y - z$$

$$\frac{x}{z} = \frac{31,9 \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$\frac{500 - y - z}{z} = \frac{31,9 \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$z = 379,08 - 0,76y$$

$$\frac{y}{z} = \frac{35,9 \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$\frac{y}{379,08 - 0,76y} = \frac{35,9 \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$y = 106,92 \text{ g}$$

$$z = 379,08 - 0,76 \cdot 106,92$$

$$z = 297,82 \text{ g}$$

$$x = 500 - 106,92 - 297,82$$

$$x = 95,26$$

Należy odważyć 95,3 g  $\text{KNO}_3$  oraz 106,9 g  $\text{NaCl}$ .

### Schemat punktowania

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

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

lub

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, ale podanie wyniku z błędną dokładnością i/lub niepoprawną jednostką albo bez jednostki.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

#### Zadanie 15.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: [...] podstawianie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru [...] przy udziale światła [...].

#### Poprawna odpowiedź

Typ reakcji chemicznej: **substytucja**

Mechanizm reakcji chemicznej: **rodnikowy**

#### Schemat punktowania

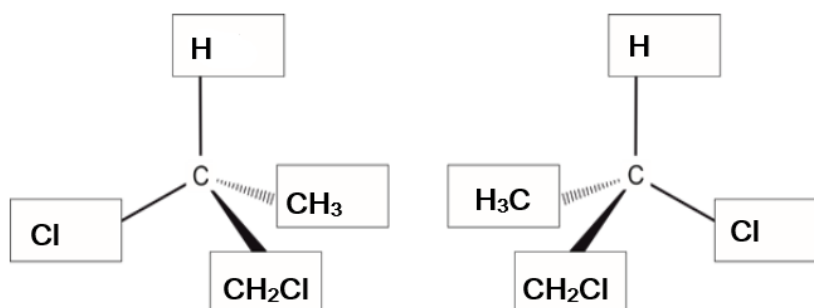
1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

#### Zadanie 15.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.5) rysuje wzory [...] izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych [...].

#### Przykład poprawnej odpowiedzi



*Uwaga: należy uznać za poprawną każdą inną odpowiedź, w której przedstawiono poprawnie oba enancjomery.*

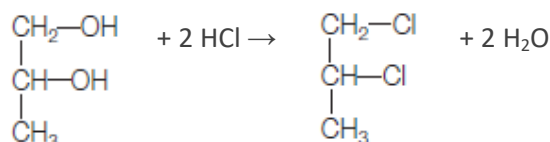
**Schemat punktowania**

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 15.3. (0–1)**

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: 10.3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, [...] w oparciu o reakcje: [...] z HCl i HBr, [...], zapisuje odpowiednie równania reakcji.

**Poprawna odpowiedź****Schemat punktowania**

1 p. – poprawne zapisanie równania reakcji.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 16.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.3) ustala rządowość atomów węgla w cząsteczce węglowodoru; 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria.

**Poprawna odpowiedź**

1.	Związki I i II są izomerami.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Związek I w przeciwieństwie do związku II nie jest homologiem benzenu.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	Związki I–IV zawierają jednakową liczbę pierwszorzędowych atomów węgla w cząsteczkach.	<b>P</b>	<b>F</b>

### Schemat punktowania

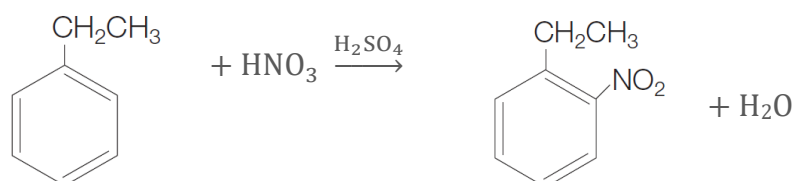
1 p. – poprawna ocena trzech zdań.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 16.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych [...], nitrowanie; pisze odpowiednie równania reakcji.

### Poprawna odpowiedź



### Schemat punktowania

1 p. – poprawne zapisanie równania reakcji.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 17. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 2. Chemia środków czystości. Zdający: 2.2) [...] bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych; [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.5) [...] projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych [...].

### Przykład poprawnej odpowiedzi

Obserwacje: Strącił się (biały) osad.

Wyjaśnienie przebiegu doświadczenia: Obecne w wodzie mineralnej X kationy wapnia i magnezu utworzyły z anionami (długołańcuchowych) kwasów karboksylowych mydła nierozpuszczalne (w wodzie) / osady.

### Schemat punktowania

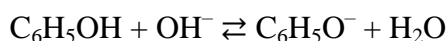
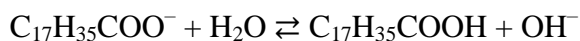
1 p. – napisanie poprawnych obserwacji i poprawne wyjaśnienie przebiegu doświadczenia,

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 18. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: [...] hydrolizy soli w formie [...] jonowej (pełnej i skróconej). 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.7) opisuje reakcję benzenolu z: [...] wodorotlenkiem sodu [...]; zapisuje odpowiednie równania reakcji.

### Poprawna odpowiedź



### Schemat punktowania

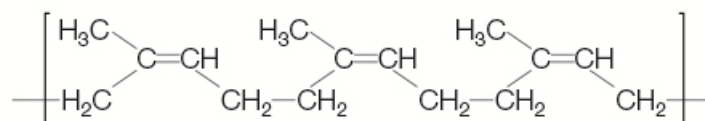
1 p. – poprawnie napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowej skróconej: równania reakcji obrazującego powstawanie jonów  $\text{OH}^-$  w czasie hydrolizy jonu stearynianowego oraz równania reakcji benzenolu z jonami  $\text{OH}^-$ .

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 19. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie następujących reakcji: [...], polimeryzacja [...]; 9.12) ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze.

### Poprawna odpowiedź



### Schemat punktowania

1 p. – poprawne przedstawienie fragmentu polimeru.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

*Uwaga: rozmieszczenie przestrzenne atomów nie jest przedmiotem oceny.*

### Zadanie 20. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 6. Chemia opakowań i odzieży. Zdający: 6.5) projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe, sztuczne i syntetyczne.  IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 15. Białka. Zdający: 15.4) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja [...] ksantoproteinowa).

a)

### Poprawna odpowiedź

Numer propozycji: **II**.

### Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepoprawna lub brak odpowiedzi.

b)

### Poprawna odpowiedź

Numer propozycji: **IV**.

Propozycja poprawna: Próbkę obu materiałów należy poddać działaniu stężonego roztworu kwasu azotowego(V). Pojawienie się żółtego zabarwienia na jednym z materiałów wskazuje na wełnę.

### Schemat punktowania

1 p. – poprawna odpowiedź i poprawna korekta propozycji.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.



**Zadanie 21.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, $pK_w$ ; 4.10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.

**Poprawna odpowiedź**

Nazwa związku chemicznego: **2,4,6-trinitrofenol (2,4,6-trinitrobenzenol)**

**Schemat punktowania**

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 21.2. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi [...]. 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, $pK_w$ .

**Przykład poprawnego rozwiązania**

$$K = 1,1 \cdot 10^{-2}$$

$$[\text{ClO}_2^-] = [\text{H}^+] = x$$

$$[\text{HClO}_2] = 0,1 - x$$

$$\frac{x \cdot x}{0,1 - x} = 0,011$$

$$x^2 + 0,011x - 0,0011 = 0$$

$$\sqrt{\Delta} = 0,067$$

$$x_1 = \frac{-0,011 + 0,067}{2} = 0,028$$

$x_2 < 0$  i nie spełnia warunków zadania (stężenie nie może przyjąć wartości ujemnej)

$$[\text{H}^+] = x = 0,028 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log(0,028)$$

$$\text{pH} = -\log(0,1) - \log(0,28)$$

$$\text{pH} = 1 + 0,553$$

$$\text{pH} = 1,6$$

### Schemat punktowania

- 2 p. – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z wymaganą dokładnością.
- 1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
- lub
- 1 p. – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, ale podanie wyniku z błędną dokładnością.
- 0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 22.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystywanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.16) projektuje doświadczenia dowodzące różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych [...]; przewiduje obserwacje, formułuje wnioski i ilustruje je równaniami reakcji. 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.4) określa rodzaj związku karbonylowego (aldehyd czy keton) na podstawie wyników próby (z odczynnikiem [...] Trommera).

### Poprawna odpowiedź

Numer próbówki	Wygląd zawartości próbówki	
	<u>przed</u> doświadczeniem	<u>po</u> doświadczeniu
I	<b>pomarańczowy lub żółty lub brązowy lub brunatny roztwór</b>	<b>bezbarwny roztwór</b>
II	<b>(galaretowaty) niebieski osad (w niebieskim roztworze)</b>	<b>pomarańczowy lub ceglastoczerwony osad</b>

### Schemat punktowania

- 1 p. – poprawne uzupełnienie całej tabeli.
- 0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 22.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) [...]; tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów i ketonów.

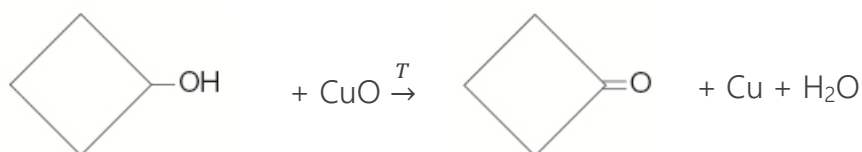
**Poprawna odpowiedź****but-2-enal lub but-3-enal****Schemat punktowania**

1 p. – napisanie poprawnej nazwy systematycznej związku X.

0 p. – odpowiedź niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 22.3. (0–1)**

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: 10.5) opisuje działanie CuO [...] na alkohole pierwszo-, drugorzędowe. 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.3) pisze równania reakcji utleniania alkoholu pierwszo- i drugorzędowego np. tlenkiem miedzi(II).

**Poprawna odpowiedź****Schemat punktowania**

1 p. – poprawne zapisanie równania reakcji chemicznej.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 23.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...]; bilansuje odpowiednie równania reakcji.

**Poprawna odpowiedź**

Fioletowy roztwór ulega odbarwieniu (lub zmienia zabarwienie na białoróżowe). Wydzielają się pęcherzyki gazu (bezbarnego i bezwonnego).

**Schemat punktowania**

1 p. – poprawne zapisanie obserwacji.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 23.2. (0–2)**

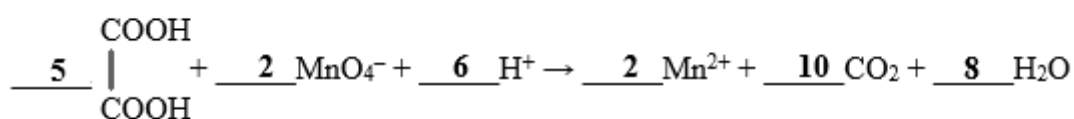
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystywanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 6.2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego; 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks; 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie [...] jonowej).

**Poprawna odpowiedź**

Równanie reakcji utlenienia:  $(\text{COOH})_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}^+ + 2\text{e}^-$

Równanie reakcji redukcji:  $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$

Schemat reakcji chemicznej:



### Schemat punktowania

2 p. – poprawne napisanie równań reakcji utleniania i redukcji w formie jonowo-elektronowej oraz poprawne uzupełnienie współczynników stechiometrycznych na schemacie.

1 p. – poprawne napisanie równań utleniania i redukcji w formie jonowo-elektronowej, ale niepoprawne uzupełnienie lub brak uzupełnienia współczynników stechiometrycznych na schemacie.

lub

1 p. – poprawne uzupełnienie współczynników stechiometrycznych na schemacie, ale niepoprawne napisanie jednego lub obu równań połówkowych w formie jonowo-elektronowej (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu).

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

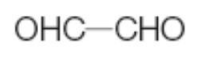
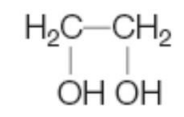
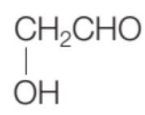
### Zadanie 23.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystywanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.7) przewiduje produkcję redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska, a także dichromianu(VI) potasu w środowisku kwasowym. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.5) opisuje działanie CuO [...] na alkohole pierwszo-, drugorzędowe. 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.3) pisze równania reakcji utleniania alkoholu pierwszo- i drugorzędowego np. tlenkiem miedzi(II). 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów.

### Poprawna odpowiedź

1 p. – poprawne podkreślenie wzorów i poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Barwa mieszaniny reakcyjnej przed reakcją	Barwa mieszaniny reakcyjnej po reakcji
<b>pomarańczowa</b>	<b>zielona</b>

**Zadanie 24.1. (0–2)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystywanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.6) wskazuje wiązanie O-glikozydowe [...]; 16.9) porównuje budowę cząsteczek i właściwości skrobi i celulozy.

a)

**Poprawna odpowiedź**

Wzór X przedstawia fragment łańcucha **skrobi**. Zakładając, że w całym łańcuchu nie pojawiają się rozgałęzienia przy atomie węgla C6, można przyjąć, że wzór przedstawia fragment struktury **amylozy**. Wzór Y przedstawia fragment łańcucha **celulozy**. Oba polisacharydy są biopolimerami zbudowanymi z wielu reszt **glukozy** połączonych wiązaniami glikozydowymi. Polisacharyd A pełni u roślin funkcję **zapasową**, a polisacharyd Y – funkcję **budulcową**.

**Schemat punktowania**

1 p. – poprawne uzupełnienie tekstu.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

b)

**Przykład poprawnej odpowiedzi:**

Przedstawione polisacharydy różnią się rodzajem / typem wiązania glikozydowego.

lub

W polisacharydzie X obecne są wiązania  $\alpha$ -1,4-glikozydowe, a w polisacharydzie Y wiązania  $\beta$ -1,4-glikozydowe.

lub

Polisacharyd A jest zbudowany z reszt  $\alpha$ -D-glukozy, a polisacharyd B z reszt  $\beta$ -D-glukozy.

**Schemat punktowania**

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 24.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.10) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi [...].

**Poprawna odpowiedź**

C

**Schemat punktowania**

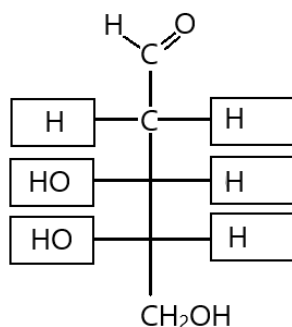
1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepoprawna lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 25.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.1) opisuje strukturę cząsteczek estrów [...]. 16. Cukry. Zdający: 16.3) zapisuje wzory łańcuchowe [...] 2-deoksyrybozy [...], rysuje wzory taflowe (Hawortha) [...].

### Poprawna odpowiedź



### Schemat punktowania

1 p. – poprawne uzupełnienie schematu.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 25.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.1) dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na grupy funkcyjne [...]; 16.5) [...] planuje oraz wykonuje doświadczenia pozwalające na odróżnienie [...] cukrów.

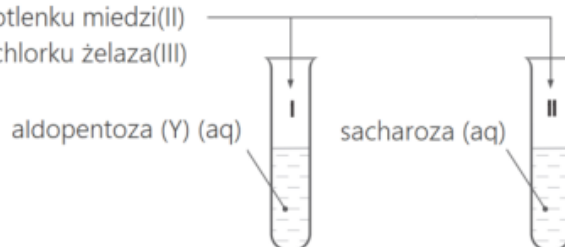
a)

### Poprawna odpowiedź

– wodny roztwór bromu z dodatkiem wodorowęglanu potasu

– świeżo strącony osad wodorotlenku miedzi(II)

– wodny roztwór chlorku żelaza(III)



### Schemat punktowania

1 p. – poprawne uzupełnienie schematu.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.



b)

Probówka 1.: Pomarańczowy (żółty, brązowy) roztwór ulega odbarwieniu, wydzielą się gaz (bezbardwy i bezwonny).

Probówka 2.: Po wprowadzaniu bromu roztwór nie ulega odbarwieniu (i pozostaje pomarańczowy (żółty, brązowy)); (nie wydzielą się gaz).

### Schemat punktowania

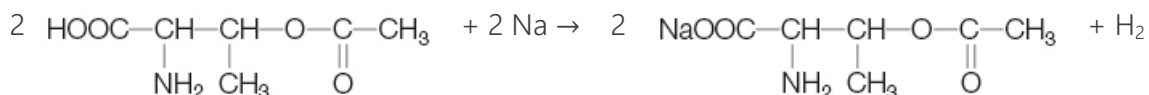
1 p. – poprawne napisanie obserwacji.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 26.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.5) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole i estry); [...] w reakcjach kwasów z metalami [...]. 14. Związki chemiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów [...].

### Poprawna odpowiedź



### Schemat punktowania

1 p. – poprawne napisanie równania reakcji.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.

### Zadanie 26.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Uczeń: 13.1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego; 13.4) wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu: z wodą, w środowisku o odczynie kwasowym, i z roztworem wodorotlenku sodu; ilustruje je równaniami reakcji.

a)

**Poprawna odpowiedź**  
wiązanie estrowe

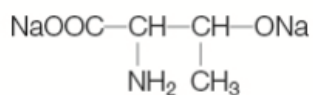
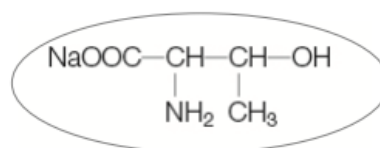
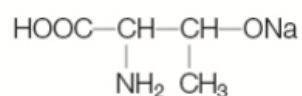
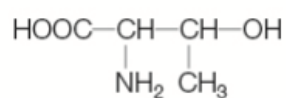
**Schemat punktowania**

1 p. – poprawna odpowiedź.

0 p. – odpowiedź niepoprawna lub brak odpowiedzi.

b)

**Poprawna odpowiedź**



**Schemat punktowania**

1 p. – poprawne zaznaczenie dwóch produktów.

0 p. – odpowiedź niepełna, niepoprawna lub brak odpowiedzi.