

**EGZAMIN MATURALNY  
W ROKU SZKOLNYM 2017/2018**

**CHEMIA**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**FORMUŁA OD 2015**

**(„NOWA MATURA”)**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ**

**ARKUSZ MCH-R1**

**MAJ 2018**

## 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, ocenione 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 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 (sposoby 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 1.1. (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 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 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. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów.

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich komórek tabeli.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku
pierwiastek X	<b>Cu</b>	<b>11</b>	<b><i>d</i></b>
pierwiastek Z	<b>Br</b>	<b>17</b>	<b><i>p</i></b>

**Zadanie 1.2. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z=36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach [...]; 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.
---	--

**Schemat punktowania**

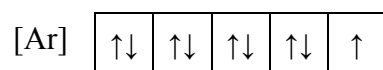
1 p. – za poprawne napisanie skróconej (z zastosowaniem symbolu argonu) konfiguracji elektronowej jonu  $\text{Cu}^{2+}$ .

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

$[\text{Ar}] 3d^9$

lub



$3d$

*Uwaga! Zastosowanie zapisu klatkowego bez uwzględnienia numeru powłoki lub symbolu podpowłoki powoduje utratę punktu.*

**Zadanie 1.3. (0–1)**

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 [...]; 3.6) określa typ wiązania ( $\sigma$ , $\pi$ ) w prostych cząsteczkach.
---	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie liczby wiązań  $\sigma$  i  $\pi$  oraz wolnych par elektronowych w cząsteczce Br<sub>2</sub>.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Liczba		
wiązań $\sigma$	wiązań $\pi$	wolnych par elektronowych
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

**Zadanie 2. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.1) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra); 1.3) oblicza masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego [...].
---	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną metodę obliczenia masy atomowej jednego z izotopów galu, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą dokładnością i z właściwą jednostką.

0 p. – za błędne rozwiązanie albo brak rozwiązania.

**Przykładowe rozwiązanie**

$$69,723 = \frac{2 \cdot m_x + 3 \cdot 68,926}{5} \Rightarrow m_x = 70,919 \text{ u} \quad \text{lub} \quad m_x = 70,918 \text{ u}$$

**Zadanie 3. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.1) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra).
---	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną metodę obliczenia masy atomu galu, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w gramach.

0 p. – za błędne rozwiązanie albo brak rozwiązania.

### Przykładowe rozwiązanie

$$m = 68,926 \cdot 1,661 \cdot 10^{-24} \text{ g} \Rightarrow m = 1,14 \cdot 10^{-22} \text{ (g)}$$

lub

$$m = \frac{68,926 \text{ u}}{6,02 \cdot 10^{23} \frac{\text{u}}{\text{g}}} = 11,45 \cdot 10^{-23} \text{ (g)}$$

### Zadanie 4. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości chemiczne [...] metali grup [...] 2.
---	---

### Schemat punktowania

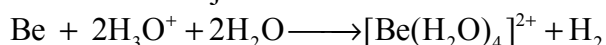
2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej dwóch równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej jednego równania reakcji.

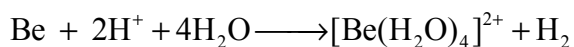
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

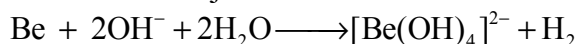
Równanie reakcji 1:



lub



Równanie reakcji 2:



### Zadanie 5. (0–1)

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: 4.3) stosuje pojęcia egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian; 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej [...]; 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
---	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie, czy opisana przemiana jest procesem egzoenergetycznym, czy endoenergetycznym, wraz z uzasadnieniem, które odwołuje się do kierunku zmiany wydajności reakcji pod wpływem zmiany temperatury.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

### Przykłady poprawnej odpowiedzi

Przemiana jest procesem endoenergetycznym. Wraz ze wzrostem temperatury wzrasta zawartość (a więc stężenie) CO, czyli zwiększa się wydajność reakcji.

*lub*

Przemiana jest procesem endoenergetycznym. Wraz ze wzrostem temperatury wzrasta procent objętościowy CO.

*lub*

Przemiana jest procesem endoenergetycznym, ponieważ im wyższa temperatura tym więcej CO w mieszaninie równowagowej.

*Uwaga! Stwierdzenie:  $\Delta H > 0$  nie jest uzasadnieniem.*

*Uwaga! Za uzasadnienie zawierające stwierdzenie, że wraz ze wzrostem temperatury wzrasta objętość CO, należy przyznać 0 punktów.*

### Zadanie 6. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola [...].
---	--

### Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w procentach.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

*lub*

– niepodanie wyniku w procentach.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

### Przykładowe rozwiązania

#### Rozwiązanie I:

$$\% \text{ obj. CO}_2 = 80\% \Rightarrow 0,8 \text{ mola CO}_2 \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 0,8 \text{ mola} \cdot 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 35,2 \text{ g}$$

$$\% \text{ obj. CO} = 20\% \Rightarrow 0,2 \text{ mola CO} \Rightarrow m_{\text{CO}} = 0,2 \text{ mola} \cdot 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 5,6 \text{ g}$$

$$\text{masa mieszaniny: } 35,2 \text{ g} + 5,6 \text{ g} = 40,8 \text{ g}$$

$$44 \text{ g CO}_2 \text{ — 32 g tlenu}$$

$$35,2 \text{ g CO}_2 \text{ — } x \text{ g tlenu} \Rightarrow x = 25,6 \text{ g}$$

$$28 \text{ g CO} \text{ — 16 g tlenu}$$

$$5,6 \text{ g CO} \text{ — } y \text{ g tlenu} \Rightarrow y = 3,2 \text{ g}$$

$$\text{masa tlenu: } 25,6 \text{ g} + 3,2 \text{ g} = 28,8 \text{ g}$$

$$\% \text{ masowy tlenu} = \frac{28,8 \text{ g}}{40,8 \text{ g}} \cdot 100\% = 70,59\%$$

$$\% \text{ masowy tlenu} = \mathbf{70,59(\%)}$$

### Rozwiązanie II:

$$\% \text{ obj. CO}_2 = 80\% \Rightarrow 0,8 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2 \quad \% \text{ obj. CO} = 20\% \Rightarrow 0,2 \text{ dm}^3 \text{ CO}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{0,8}{71,6} = 0,011 \text{ mola} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 0,011 \text{ mola} \cdot 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,484 \text{ g}$$

$$n_{\text{CO}} = \frac{0,2}{71,6} = 0,003 \text{ mola} \Rightarrow m_{\text{CO}} = 0,003 \text{ mola} \cdot 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,084 \text{ g}$$

masa mieszaniny:  $0,484 \text{ g} + 0,084 \text{ g} = 0,568 \text{ g}$

44 g CO<sub>2</sub> — 32 g tlenu

$$0,484 \text{ g CO}_2 \text{ — } x \text{ g tlenu} \Rightarrow x = 0,352 \text{ g}$$

28 g CO — 16 g tlenu

$$0,084 \text{ g CO} \text{ — } y \text{ g tlenu} \Rightarrow y = 0,048 \text{ g}$$

masa tlenu:  $0,352 \text{ g} + 0,048 \text{ g} = 0,400 \text{ g}$

$$\% \text{ masowy tlenu} = \frac{0,4 \text{ g}}{0,568 \text{ g}} \cdot 100\% = 70,42\%$$

**% masowy tlenu = 70,42(%)**

### Rozwiązanie III:

$$\frac{m_{\text{O w CO}_2} + m_{\text{O w CO}}}{m_{\text{CO}_2} + m_{\text{CO}}} \cdot 100\% = \frac{16 \cdot 1,6 + 16 \cdot 0,2}{44 \cdot 0,8 + 28 \cdot 0,2} \cdot 100\% = 70,59\%$$

**% masowy tlenu = 70,59(%)**

### Rozwiązanie IV:

$$n_{\text{CO}_2} : n_{\text{CO}} = 4 : 1$$

44 g CO<sub>2</sub> — 32 g tlenu

$$176 \text{ g CO}_2 \text{ — } x \text{ g tlenu} \Rightarrow x = 128 \text{ g}$$

28 g CO — 16 g tlenu

masa mieszaniny:  $176 \text{ g} + 28 \text{ g} = 204 \text{ g}$

masa tlenu:  $128 \text{ g} + 16 \text{ g} = 144 \text{ g}$

$$\% \text{ masowy tlenu} = \frac{144 \text{ g}}{204 \text{ g}} \cdot 100\% = 70,59\%$$

**% masowy tlenu = 70,59(%)**

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

*Uwaga! Za rozwiązanie odnoszące się do warunków normalnych ( $V_{\text{mol}} = 22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ ), należy przyznać 0 pkt.*

### **Zadanie 7. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji [...] substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych [...]; 5.9) [...] bada odczyn roztworu; 5.11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] wodorotlenki i sole.
---	--



### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

1. – F, 2. – F, 3. – P

### Zadanie 8.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Nietmetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje [...] odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji.
--	--

### Zadanie 8.1. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór odczynników i uzupełnienie schematu.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

1. HCl

2. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

3. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>ONa

*Uwaga! Za odpowiedź, w której zdający zamieni miejscami odczynniki 1. i 2., należy przyznać 1 pkt.*

*Uwaga! Za odpowiedź, w której zdający wybierze Ca(OH)<sub>2</sub> – nawet jako dodatkowy odczynnik – należy przyznać 0 pkt.*

### Zadanie 8.2. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis zmian przy poprawnym wyborze odczynników w zadaniu 8.1.

0 p. – za błędny wybór odczynników w zadaniu 8.1. lub błędny opis zmian albo brak odpowiedzi.

#### Przykłady poprawnej odpowiedzi

Kolba: **Wydziela się gaz.**

*lub* **Widoczne są pęcherzyki gazu.**

*lub* **Roztwór się pieni.**

Probówka: **Zmętnienie zawartości probówki.**

*lub* **Powstaje zawiesina.**

*lub* **Roztwór staje się mleczny.**

*lub* **Następuje rozwarstwienie cieczy.**

*lub* **Tworzą się dwie warstwy cieczy.**

*lub* **Pojawia się (charakterystyczny) zapach.**

### Zadanie 8.3. (0–2)

#### Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowej skróconej przy poprawnym wyborze **wszystkich odczynników** w zadaniu 8.1.

1 p. – za poprawne napisanie tylko jednego równania reakcji w formie jonowej skróconej (w kolbie albo w probówce) przy poprawnym wyborze wszystkich odczynników w zadaniu 8.1.

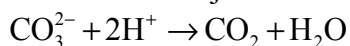
*lub*

– za poprawne napisanie tylko równania reakcji w formie jonowej skróconej zachodzącej w kolbie przy poprawnym wyborze **odczynników 1. i 2.** w zadaniu 8.1.

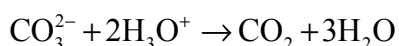
0 p. – za błędne napisanie dwóch równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędny wybór odczynników w zadaniu 8.1. albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji zachodzącej w kolbie:

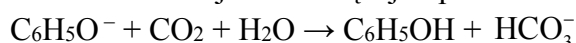


*lub*

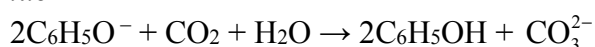


*lub* z zapisem  $\text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Równanie reakcji zachodzącej w probówce:



*lub*



*lub* z zapisem  $\text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

*Uwaga! Ponieważ zadanie dotyczy właściwości kwasu węglowego, wyjątkowo zdający nie traci punktu za użycie zapisu:  $\text{H}_2\text{CO}_3$  zamiast  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .*

### Zadanie 9.1. (0–1)

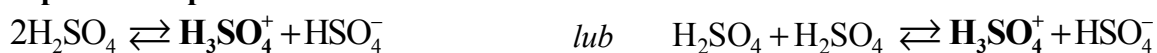
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego.
---	---

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisane równania autodysocjacji i podkreślenie wzoru kwasu Brønsteda.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź



### Zadanie 9.2. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	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; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.
---	--

#### Schemat punktowania

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

*lub*

– podanie wyniku z jednostką.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia (również błędnego wyrażenia na stałą dysocjacji) albo brak rozwiązania.

*Uwaga! Zastosowanie uproszczonych zależności w obliczeniach jest błędną metodą.*

*Uwaga! Rozwiązanie, w którym zdający zapisze wynik z wymaganą dokładnością, a następnie poda go z mniejszą dokładnością, należy uznać za poprawne.*

#### Przykładowe rozwiązania

##### Rozwiązanie I:

masa molowa NaHSO<sub>4</sub>: 120 g·mol<sup>-1</sup>

liczba moli NaHSO<sub>4</sub>:  $n = \frac{0,600}{120} = 0,005 \text{ mol}$

stęż. NaHSO<sub>4</sub>:  $c = \frac{0,005}{0,1} = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

stała dysocjacji anionu wodorosiarczanowego(VI):  $K_a = 0,01 = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]}$

jeżeli stężenie kationów H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> wynosi  $x$ , to:

$$0,01 = \frac{x \cdot x}{0,05 - x}$$

Rozwiązania tego równania kwadratowego to:

$$x^2 + 0,01x - 0,01 \cdot 0,05 = 0$$

$$\Delta = 0,0021 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 0,0458$$

$$x_1 = 0,0179 \quad x_2 < 0$$

Zatem:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,0179 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \approx 0,018 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad \text{pH} = -\log(0,018 \cdot 0,1) = 0,745 + 1 = \mathbf{1,745}$$

### Rozwiązanie II:

masa molowa NaHSO<sub>4</sub>: 120 g·mol<sup>-1</sup>

liczba moli NaHSO<sub>4</sub>:  $n = \frac{0,600}{120} = 0,005 \text{ mol}$

stęż. NaHSO<sub>4</sub>:  $c = \frac{0,005}{0,1} = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

stała dysocjacji anionu wodorosiarczanowego(VI):  $K_a = 0,01 = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]}$

a stężenie kationów H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> wynosi  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha c$ , więc:  $K_a = \frac{\alpha^2 \cdot c}{1 - \alpha}$

Rozwiązania tego równania kwadratowego to:

$$\alpha^2 c + K_a \alpha - K_a = 0$$

$$5\alpha^2 + \alpha - 1 = 0$$

$$\Delta = 21 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 4,58$$

$$\alpha_1 = 0,358 \quad \alpha_2 < 0$$

Zatem:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha c = 0,358 \cdot 0,05$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,0179 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \approx 0,018 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad \text{pH} = -\log(0,18 \cdot 0,1) = 0,745 + 1 = \mathbf{1,745}$$

### Zadanie 10. (0–1)

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: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza); 5.9) [...] bada odczyn roztworu.
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uszeregowanie podanych wzorów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

HCl, NH<sub>4</sub>Cl, KCl, NaNO<sub>2</sub>, KOH

*Uwaga! Za błędne przepisanie wzorów należy przyznać 0 punktów.*

### Zadanie 11. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.9) podaje przykłady wskaźników pH [...] i omawia ich zastosowanie. [...].
---	--

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór wskaźnika.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

wskaźnik III

### Zadanie 12. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza); 5.9) [...] bada odczyn roztworu; 5.10) pisze równania reakcji: [...] hydrolizy soli w formie [...] jonowej ([...] skróconej).
---	--

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdania i uzasadnienie.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

#### Przykłady poprawnej odpowiedzi

W opisanym doświadczeniu odczyn roztworu w punkcie równoważnikowym jest (kwasowy / obojętny / **zasadowy**).

Uzasadnienie:

W wyniku reakcji jonów octanowych z cząsteczkami wody wzrasta stężenie jonów wodorotlenkowych.

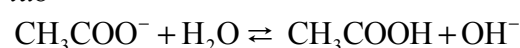
*lub*

Zachodzi dysocjacja zasadowa jonu octanowego.

*lub*

Kwas octowy jest słabym kwasem, a sprzężona z nim zasada (jon octanowy) ulega reakcji z wodą.

*lub*



*lub*

Ponieważ zachodzi reakcja hydrolizy soli (octanu sodu).

*lub*

Ponieważ (w punkcie równoważnikowym) obecne są niezdisocjowane cząsteczki kwasu i jest nadmiar jonów  $\text{OH}^-$ .

*Uwaga! Za uzasadnienie, w którym zdający odwoła się jedynie do informacji: o  $\text{pH}=9$  albo o powstawaniu soli mocnej zasady i słabego kwasu, należy przyznać 0 punktów.*

### Zadanie 13. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.9) [...] bada odczyn roztworu; 5.10) pisze równania reakcji: [...] hydrolizy soli w formie [...] jonowej ([...] skróconej). III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.6) [...] zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów [...]. 7. Sole. Zdający: 7.3) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej [...] soli.
---	---

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne podanie wzoru jonu, którego stężenie w roztworze jest największe.  
0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Na<sup>+</sup>

*Uwaga! Jeśli zdający zamiast wzoru jonu poda jego nazwę, należy przyznać 0 pkt.*

### Zadanie 14. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola [...], objętości gazów w warunkach normalnych. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji.
---	--

#### Schemat punktowania

- 2 p. – za zastosowanie poprawnej metody (w tym poprawne zapisanie wyrażenia na stałą równowagi danej przemiany), poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku.  
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:  
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.  
*lub*  
– podanie wyniku z błędną jednostką.  
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

#### Przykładowe rozwiązanie

liczba moli A i B w mieszaninie wyjściowej:

$$n_A = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{22,4} = 0,0089 \text{ mol} \qquad n_B = \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{22,4} = 0,0357 \text{ mol}$$

stężenia początkowe A i B:

$$A: c_0 = \frac{0,0089}{1} = 0,0089 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \qquad B: c_0 = \frac{0,0357}{1} = 0,0357 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

w stanie równowagi:

$$[A] = 0,0089 - \frac{1}{2} \cdot 0,004 = 0,0069 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad [B] = 0,0357 - 0,004 = 0,0317 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[C] = 0,004 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

podstawiając do wyrażenia na stałą równowagi  $K = \frac{[C]^2}{[A] \cdot [B]^2}$ , uzyskujemy:

$$K = \frac{0,004^2}{0,0069 \cdot 0,0317^2} = 2,31$$

$$K = 2,31$$

### Zadanie 15. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola [...]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

1. – P, 2. – F, 3. – P

### Zadanie 16. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Uczeń: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego.
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

1. – P, 2. – P, 3. – P

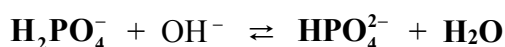
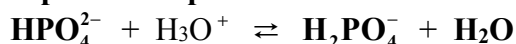
**Zadanie 17. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Uczeń: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego.
---	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji (uzupełnienie schematu).

0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 18.**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali; 7.6) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali [...].
---	--

**Zadanie 18.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uszeregowanie metali.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Hf, Tl, Mo, Tc

*Uwaga! Jeśli zdający zamiast symboli pierwiastków poda ich nazwy, należy przyznać punkt.*

**Zadanie 18.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny zapis wzorów wybranych kationów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Najsilniejszy utleniacz: **Tc**<sup>4+</sup>      Najslabszy utleniacz: **Hf**<sup>4+</sup>



### Zadanie 19. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane [...] z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe [...].
---	---

#### Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w procentach.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

*lub*

– niepodanie wyniku w procentach.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

#### Przykładowe rozwiązanie

$$M_{\text{NaHSO}_4} = 120 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{NaHSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}} = 138 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\begin{array}{rcl} 120 \text{ g NaHSO}_4 & \text{—} & 138 \text{ g NaHSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \\ x & \text{—} & 67 \text{ g NaHSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \end{array} \Rightarrow x = 58,26 \text{ g}$$

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% = \frac{58,26}{67 + 100} \cdot 100\% = 35(\%)$$

### Zadanie 20. (0–1)

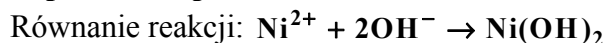
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów w formie [...] jonowej ([...] skróconej). 8. Nietale. Zdający: 8.10) [...] planuje [...] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny [...].
--	--

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej i poprawne określenie charakteru chemicznego wodorotlenku niklu(II).

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź



Charakter chemiczny wodorotlenku niklu(II): **zasadowy**

**Zadanie 21. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie [...] jonowej).
---	--

**Schemat punktowania**

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

1 p. – za 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.

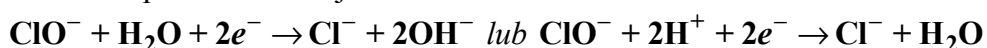
*lub*

za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania tylko jednego procesu (redukcji albo utleniania) i poprawne określenie stosunku molowego reduktora do utleniacza.

0 p. – za odpowiedź niepełną, np. za poprawne określenie jedynie stosunku molowego reduktora i utleniacza, lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie procesu redukcji:



Równanie procesu utleniania:



Stosunek molowy  $n_{\text{reduktora}} : n_{\text{utleniacza}} = 2 : 1 \text{ lub } 2$

*Uwaga! Równanie procesu utleniania prowadzącego do powstania NiO(OH) należy uznać za poprawne.*

**Zadanie 22. (0–1)**

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] wodorotlenki [...].
---	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny opis zawartości próbówki z uwzględnieniem rodzaju mieszaniny i jej barwy.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Zawartość próbówki		
przed doświadczeniem	po reakcji I	po reakcji II
zielony roztwór	zielonkawa lub zielona zawiesina (osad)	czarnobrunatna zawiesina (osad)

**Zadanie 23. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów [...].
---	---

**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wzoru sumarycznego alkanu.

1 p. – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru sumarycznego alkanu

*lub*

– niepodanie wzoru sumarycznego alkanu.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

**Przykładowe rozwiązanie**

Objętości alkanu i metanu w mieszaninie są równe:

$$V_{C_nH_{2n+2}} = 0,6 \cdot 2,80 \text{ dm}^3 = 1,68 \text{ dm}^3 \quad V_{CH_4} = 0,4 \cdot 2,80 \text{ dm}^3 = 1,12 \text{ dm}^3$$

Objętość tlenu potrzebnego do całkowitego spalania alkanu i metanu:

$$V_{O_2}(C_nH_{2n+2}) = \left(\frac{3n+1}{2}\right) \cdot 1,68 \text{ dm}^3 \quad V_{O_2}(CH_4) = 2 \cdot 1,12 \text{ dm}^3 = 2,24 \text{ dm}^3$$

Wiedząc, że zużyto 13,16 dm<sup>3</sup> tlenu, można obliczyć liczbę atomów węgla w cząsteczce alkanu:

$$\left(\frac{3n+1}{2}\right) \cdot 1,68 + 2,24 = 13,16 \Rightarrow n = 4$$

Alkan ma wzór sumaryczny **C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>**.

**Zadanie 24. (0–1)**

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 [...]; 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria; 9.8) [...] przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne); 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji [...] addycji [...].
---	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

Gdy w środowisku reakcji nie ma nadtlenków, bromowodór przyłącza się do propenu (niezgodnie / **zgodnie**) z regułą Markownikowa. Ta addycja przebiega poprzez tworzenie drobin z ładunkiem dodatnim zlokalizowanym na atomie węgla. Jest to addycja (rodnikowa / nukleofilowa / **elektrofilowa**) do podwójnego wiązania węgiel – węgiel.

Gdy w środowisku reakcji są obecne nadtlarki, addycja jest (**niezgodna** / zgodna) z regułą Markownikowa. W tej reakcji przejściowo tworzy się (karbokation pierwszorzędowy / karbokation drugorzędowy / rodnik pierwszorzędowy / **rodnik drugorzędowy**).

### Zadanie 25. (0–1)

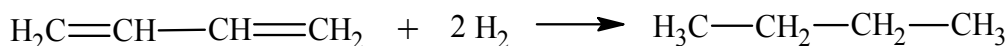
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) [...]. 9. Węglowodory. Zdający: 9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów [...]; 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): $H_2$ [...].
---	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawnie napisanie równania reakcji.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź



*Uwaga! Określenie warunków reakcji nie podlega ocenie.*

### Zadanie 26. (0–1)

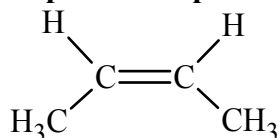
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów [...].
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawnie zapisanie wzoru izomeru *cis* związku.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź



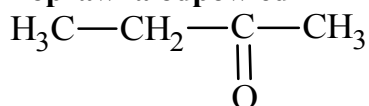
**Zadanie 27. (0–1)**

<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.</p>	<p>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony            9. Węglowodory. Zdający:            9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów [...]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) [...];            9.10) opisuje właściwości chemiczne alkinów [...] przyłączenie: [...] H<sub>2</sub>O, [...]; pisze odpowiednie równania reakcji.            11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający:            11.6) porównuje metody otrzymywania [...] aldehydów i ketonów.</p>
--	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawnie zapisanie wzoru związku.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 28.**

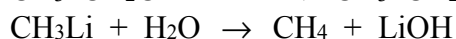
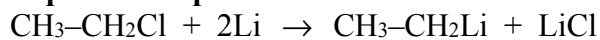
<p>I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.</p>	<p>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony            9. Węglowodory. Zdający:            9.8) opisuje właściwości chemiczne alkanów [...] (pisze odpowiednie równania reakcji).</p>
---	--

**Zadanie 28.1. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne napisanie w formie cząsteczkowej dwóch równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie w formie cząsteczkowej jednego równania reakcji.

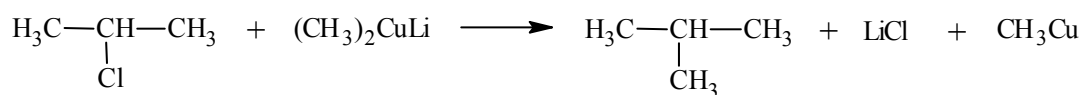
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 28.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie w formie cząsteczkowej równania reakcji.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź



### Zadanie 29. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	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.
--	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie rodzaju wiązania.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

kowalencyjne spolaryzowane *lub* atomowe spolaryzowane *lub* kowalencyjne *lub* atomowe

### Zadanie 30.1. (0–1)

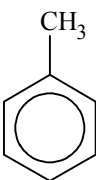
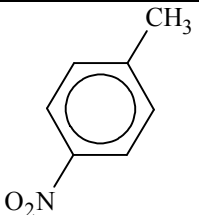
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów [...]; 9.15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych [...].
---	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie dwóch wzorów.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

Wzór związku I	Wzór związku II
	

### Zadanie 30.2. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji [...].
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie typów i mechanizmów reakcji.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
reakcja 2.	substytucja	rodnikowy
reakcja 3.	substytucja	nukleofilowy

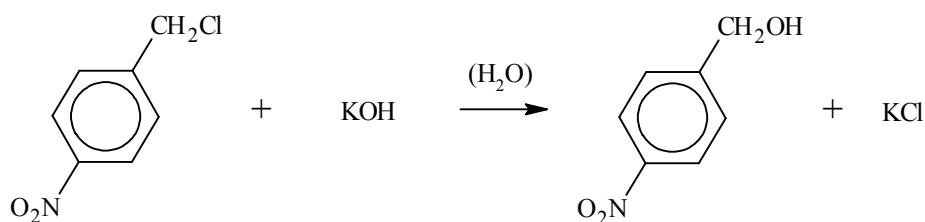
### Zadanie 30.3. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.9) planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); ilustruje je równaniami reakcji.
---	--

### Schemat punktowania

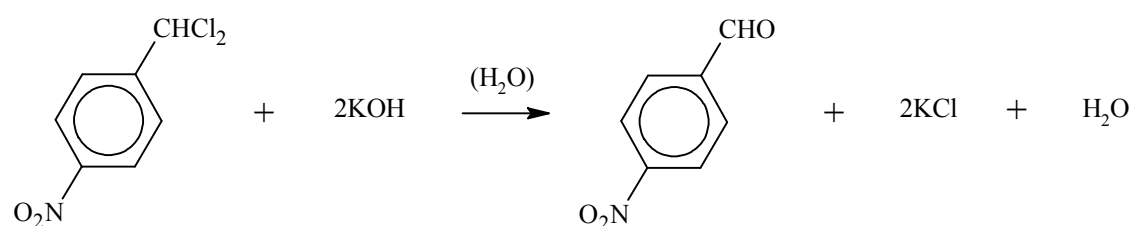
- 1 p. – za poprawne napisanie w formie cząsteczkowej równania reakcji.  
0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

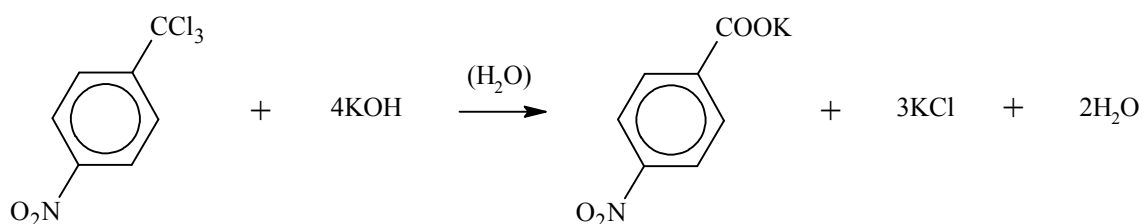


*Uwaga! Dopuszcza się zapis równania reakcji z zastosowaniem izomeru orto lub meta, jeżeli zdający podał jego wzór jako wzór związku II w zadaniu 30.1.*

*Uwaga! Dopuszcza się zapis równania reakcji z zastosowaniem di- lub trichloropochodnej nitrotoluenu:*



*lub*



**Zadanie 31. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria.
---	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie numerów pary izomerów.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

2 i 5

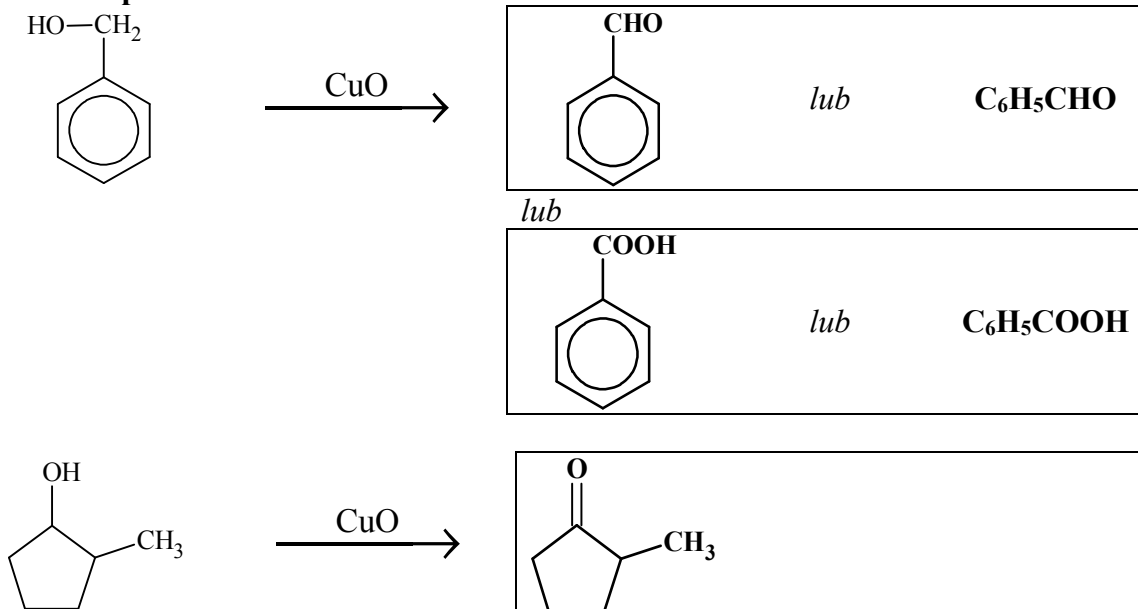
**Zadanie 32. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.1) zalicza substancję do alkoholi lub fenoli (na podstawie budowy jej cząsteczki); wskazuje wzory alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych; 10.5) opisuje działanie: CuO [...] na alkohole pierwszo-, drugorzędowe.
---	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawnie napisanie wzorów organicznych produktów reakcji.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**



**Zadanie 33. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.6) określa typ wiązania ( $\sigma$ i $\pi$ ) w prostych cząsteczkach. 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria; 9.5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodorów [...].
---	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

1. Witamina D<sub>2</sub> oraz witamina D<sub>3</sub> są związkami organicznymi o podobnej strukturze, ale różnią się rodzajem łańcucha węglowodorowego przyłączonego do pierścienia (sześciocząłowego / **pieciocząłowego**).
2. Witamina D<sub>2</sub> oraz witamina D<sub>3</sub> (są / **nie są**) względem siebie izomerami.
3. W cząsteczce witaminy D<sub>2</sub> oraz witaminy D<sub>3</sub> (**znajdują się** / nie znajdują się) asymetryczne atomy węgla.
4. Po porównaniu budowy witaminy D<sub>2</sub> oraz witaminy D<sub>3</sub> można stwierdzić, że liczba wiązań  $\pi$  w cząsteczce witaminy D<sub>2</sub> jest (**większa** / mniejsza) niż liczba wiązań  $\pi$  w cząsteczce witaminy D<sub>3</sub>.

**Zadanie 34. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) w prostych cząsteczkach związków [...] organicznych. 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 [...] cząsteczce związku [...] organicznego.
---	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie nazwy grup funkcyjnych i poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Nazwa: (**grupy**) **hydroksylowe** lub (**grupy**) **wodorotlenowe**

atom węgla	<i>a</i>	<i>b</i>
stopień utlenienia węgla	<b>0</b>	<b>I</b>
hybrydyzacja węgla	<i>sp</i> <sup>3</sup>	<i>sp</i> <sup>3</sup>

**Zadanie 35. (0–2)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.3) zapisuje wzory łańcuchowe: [...] glukozy [...]; rysuje wzory tafłowe (Hawortha) glukozy [...]; 16.6) wskazuje wiązanie O-glikozydowe w cząsteczce [...].
--	---

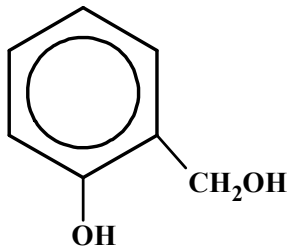
**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne napisanie obu wzorów półstrukturalnych (grupowych).

1 p. – za poprawne napisanie jednego wzoru półstrukturalnego (grupowego).

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Wzór cukru	Wzór związku, od którego pochodziła część niecukrowa
$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H} \text{---} \text{C} \text{---} \text{OH} \\    \\  \text{HO} \text{---} \text{C} \text{---} \text{H} \\    \\  \text{H} \text{---} \text{C} \text{---} \text{OH} \\    \\  \text{H} \text{---} \text{C} \text{---} \text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  $	

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

**Zadanie 36. (0–1)**

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów. Zdający: 10.8) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia [...] formułuje wniosek o sposobie odróżnienia fenolu od alkoholu. 16. Cukry. Zdający: 16.4) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy; 16.8) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające przekształcić sacharozę w cukry proste.
---	--

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

Numer próbówki	Zawartość próbówki	
	przed doświadczeniem	po zakończeniu etapu doświadczenia
pierwszy etap		
I	niebieska zawiesina	<b>szafirowy lub niebieski lub granatowy</b> roztwór
II	żółty roztwór	<b>żółty</b> roztwór
III	bezbarwny roztwór	bezbarwny roztwór
drugi etap		
IV	niebieska zawiesina	<b>ceglasty osad</b>
V	żółty roztwór	<b>fioletowy lub granatowy lub ciemnozielony lub zielonogranatowy</b> roztwór

*Uwaga! Ponieważ zdający może założyć, że roztwór chlorku żelaza(III) został zakwaszony w celu zatrzymania jego hydrolizy, dopuszcza się odpowiedź, w której zdający określi barwę roztworu w próbówce II jako **fioletową lub granatową lub ciemnozieloną lub zielonogranatową**. Barwa roztworu wskazana w próbówce II musi być wtedy taka sama jak w próbówce V.*

### Zadanie 37. (0–1)

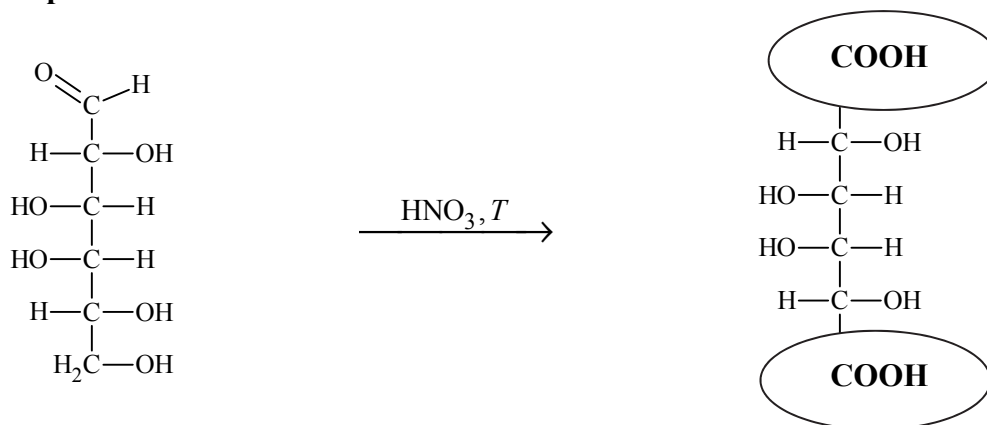
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...] wykazuje się rozumieniem pojęć [...] izomeria. 9.5) rysuje wzory [...] izomerów optycznych [...].
---	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wzoru i ocenę wraz z uzasadnieniem odwołującym się do struktury tej cząsteczki.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź



Ocena wraz z uzasadnieniem: **Cząsteczka nie jest chiralna – ma płaszczyznę symetrii.**

*Uwaga ! Za uzasadnienie zawierające stwierdzenie, że cząsteczka powstałego związku jest formą mezo, należy przyznać 1 pkt. Za uzasadnienie zawierające stwierdzenie, że występuje forma mezo (opisanego związku), należy przyznać 0 pkt.*

*Uwaga! Za uzasadnienie zawierające stwierdzenie, że cząsteczka powstałego związku ma oś symetrii, należy przyznać 0 pkt.*

### Zadanie 38. (0–2)

<p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.</p>	<p>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.1) wskazuje na różnice w strukturze aldehydów i ketonów (obecność grupy aldehydowej i ketonowej). 16. Cukry. Zdający: 16.4) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy; 16.5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów; 16.10) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi w artykułach spożywczych. 15. Białka. Zdający: 15.3) wyjaśnia przyczynę denaturacji białek [...]; projektuje [...] doświadczenie pozwalające wykazać wpływ różnych substancji [...] na strukturę cząsteczek białek; 15.4) planuje [...] doświadczenie pozwalające na identyfikację białek.</p>
--	--

#### Zadanie 38.1. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie nazw związków.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

##### Poprawna odpowiedź

Naczynie I: skrobia

Naczynie II: albumina

Naczynie III: fruktoza

Naczynie IV: glukoza

#### Zadanie 38.2. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie nazwy procesu przy poprawnym wskazaniu w zadaniu 38.1. nazwy związku z naczynia II.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

##### Poprawna odpowiedź

denaturacja *lub* ścięcie białka *lub* nieodwracalna koagulacja

### Zadanie 39. (0–1)

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: 16.4) projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy; 16.5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów.
--	--

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne uzasadnienie uwzględniające proces izomeryzacji i właściwości redukujące cukrów.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Czy po dodaniu do probówek z wodnymi roztworami glukozy i fruktozy zalkalizowanej zawiesiny wodorotlenku miedzi(II), a następnie wymieszaniu i ogrzaniu zawartości każdej probówki zaobserwowano różne objawy reakcji?	<b>NIE</b>
--	------------

Uzasadnienie: **W warunkach doświadczenie fruktoza ulega izomeryzacji, w wyniku której tworzą się związki (m.in. glukoza), których cząsteczki mają grupę aldehydową i wykazują właściwości redukujące.**

*Uwaga! Za uzasadnienie, w którym zdający odwoła się wyłącznie do takich samych objawów reakcji w obu probówkach, należy przyznać 0 pkt.*

### Zadanie 40. (0–1)

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: 4.5) przewiduje wpływ: stężenia [...] na szybkość reakcji [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z [...] zastosowaniem pojęć stężenie [...] molowe.
---	---

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Reakcja hydrolizy sacharozy biegła szybciej w ciągu (**pierwszych** / ostatnich) 30 minut trwania eksperymentu, ponieważ szybkość reakcji zależy od stężenia substratów, które (**maleje** / rośnie) w miarę biegu reakcji. Stężenie molowe glukozy w badanym roztworze w czasie równym połowie całkowitego czasu wykonywania pomiarów było równe  $(1 - 0,726) = 0,274 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .