

**EGZAMIN MATURALNY  
W ROKU SZKOLNYM 2018/2019**

**CHEMIA**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**FORMUŁA OD 2015**

**(„NOWA MATURA”)**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ**

**ARKUSZ MCH-R1**

**MAJ 2019**

## 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 (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	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.4) ustala wzór [...] rzeczywisty związku chemicznego [...] na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych [...]. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych; 3.6) określa typ wiązania ( $\sigma$ i $\pi$ ) w prostych cząsteczkach.

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne napisanie wzoru sumarycznego związku, określenie typu hybrydyzacji oraz podanie liczby wiązań  $\sigma$  i liczby wiązań  $\pi$  w cząsteczce opisanego związku.  
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Wzór sumaryczny:  $CS_2$   
Liczba wiązań typu  $\sigma$ : 2

Typ hybrydyzacji: **sp** *lub* **dygonalna**  
Liczba wiązań typu  $\pi$ : 2

### Zadanie 2. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 1.3) [...] tłumaczy, na czym polega zjawisko [...] zmiany stanu skupienia [...].
--	--

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.  
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

1. – F, 2. – P, 3. – F

### Zadanie 3. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres podstawowy 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający: 1.6) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków [...]. IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania [...] rodzaju wiązania [...]; 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 uzupełnienie wszystkich zdań.  
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

W kryształach metalicznych sieć krystaliczna zbudowana jest z (atomów / cząsteczek / kationów i anionów / **kationów metali**) otoczonych chmurą zdelokalizowanych elektronów. Elementami, z których zbudowana jest sieć krystaliczna tlenku wapnia, są (atomy / cząsteczki / **kationy i aniony**). W kryształach molekularnych dominują oddziaływania międzycząsteczkowe, a w kryształach kowalencyjnych atomy tworzące sieć krystaliczną połączone są wiązaniami kowalencyjnymi. Przykładem kryształu molekularnego jest kryształ (chlorku sodu / **sacharozy** / wapnia), a przykładem kryształu kowalencyjnego – kryształ (**diamentu** / jodu / węglanu wapnia).

### Zadanie 4. (0–1)

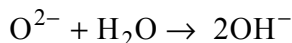
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego.
--	---

### Schemat punktowania

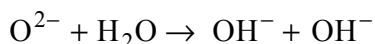
1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

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

### Poprawna odpowiedź



*lub*



### Zadanie 5. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania [...] rodzaju wiązania [...]. 8. Nietmetale. Zdający: 8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków [...], w tym zachowanie wobec wody [...].
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.

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

### Poprawna odpowiedź

Aniony tlenkowe występują w sieci krystalicznej jonowych tlenków pierwiastków mających (**małą** / dużą) elektroujemność i należących do grup układu okresowego o numerach: (**1 i 2** / 14 i 15 / 16 i 17). Ulegające reakcji z wodą tlenki tych pierwiastków tworzą roztwory o silnie (kwasowym / **zasadowym**) odczynie, a więc o (niskim / **wysokim**) pH.

### Zadanie 6. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, [...] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
--	--

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

#### Poprawna odpowiedź

1. – P, 2. – F, 3. – F

### Zadanie 7. (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. 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia [...] z zastosowaniem pojęć stężenie [...] molowe.
---	---

#### Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie liczby moli wodoru.

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.

*Uwagi:*

- *Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku końcowego od przyjętych zaokrągleń wyników pośrednich. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.*
- *Za rozwiązanie, w którym zdający nie przedstawi toku rozumowania prowadzącego do obliczenia początkowej liczby moli CO i H<sub>2</sub>O, należy przyznać 0 pkt.*

### Poprawne rozwiązanie

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} = 1$$

początkowa liczba moli

$$m_{\text{H}_2\text{O}} : m_{\text{CO}} = 1 : 1, \text{ stąd } n_{\text{H}_2\text{O}} \cdot M_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}} \cdot M_{\text{CO}}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}} = 28 : 18$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{CO}} = 20 \text{ moli}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 12,2 \text{ mola}$$

$$n_{\text{CO}} = 7,8 \text{ mola}$$

liczba moli	początkowa	reakcja	równowaga
CO	7,8	-x	7,8 - x
H <sub>2</sub> O	12,2	-x	12,2 - x
H <sub>2</sub>	0	x	x
CO <sub>2</sub>	0	x	x

Ponieważ  $V = \text{const}$ , działania na stężeniach są równoznaczne z działaniami na molach.

$$K_c = 1, \text{ stąd}$$

$$[\text{CO}_2][\text{H}_2] = [\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]$$

$$x^2 = (7,8 - x)(12,2 - x)$$

$$x^2 = 7,8 \cdot 12,2 - 7,8x - 12,2x + x^2$$

$$x = n = 4,76 \text{ (mola)} \approx 4,8 \text{ (mola)}$$

### Zadanie 8. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 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 dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) [...]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.2) szkicuje wykres zmian stężeń reagentów [...] w funkcji czasu.
---	---

### Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne narysowanie wykresu spełniającego warunki zadania.

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i błędne narysowanie wykresu lub brak wykresu.

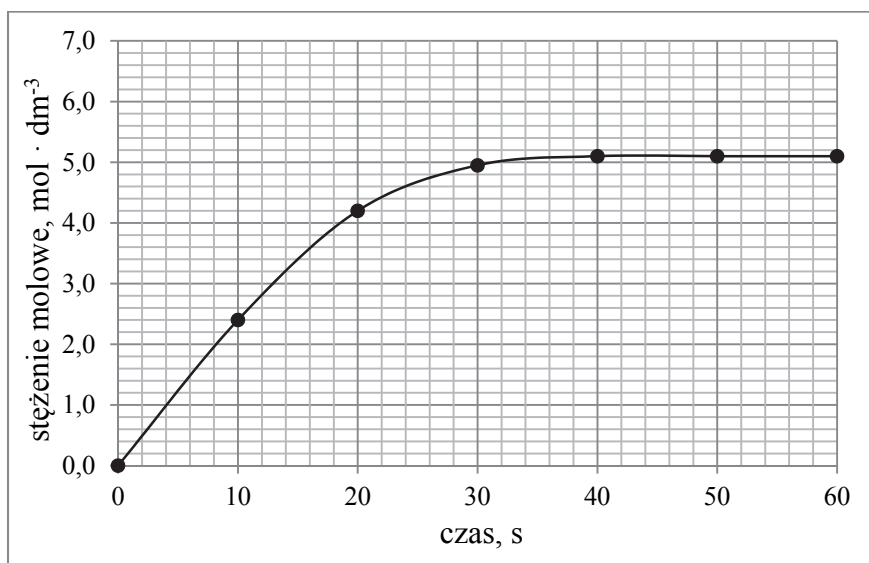
*lub*

– za poprawne narysowanie wykresu spełniającego warunki zadania i błędne lub częściowe uzupełnienie tabeli albo brak uzupełnienia tabeli.

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

### Poprawna odpowiedź

Czas, s	0	10	20	30	40	50	60
Liczba moli substancji C, mol	<b>0,00</b>	<b>2,40</b>	<b>4,20</b>	<b>4,95</b>	<b>5,10</b>	<b>5,10</b>	<b>5,10</b>



Uwaga: Zdający nie musi zapisywać obliczeń.

Wykres spełniający warunki zadania:

- musi ilustrować zmiany stężenia substancji C w przedziale  $\langle 0 \text{ s}, 60 \text{ s} \rangle$ .
- musi rozpoczynać się w punkcie  $(0; 0)$  i przechodzić przez punkty  $(10; 2,40)$  oraz  $(20; 4,20)$ , a dla  $t = 30 \text{ s}$  wykres musi przechodzić przez punkt o wartości z przedziału  $\langle 4,80; 5,00 \rangle$ .
- w przedziale czasu  $\langle 40, 60 \rangle$  musi być wykresem funkcji stałej o wartości z przedziału  $\langle 5,00; 5,20 \rangle$  (czyli odcinkiem poziomym).
- może być wykresem punktowym, pod warunkiem że zawiera 7 poprawnie zaznaczonych punktów.

### Zadanie 9.1. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 1.8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.4) opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych [...].
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór i podkreślenie nazwy czynności.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

sączenie

odwirowanie

odparowanie pod wyciągiem



### Zadanie 9.2. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 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 [...].
---	--

#### Schemat punktowania

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

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

#### Poprawna odpowiedź



### Zadanie 10.1. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne chemiczne metali [...]. 7.4) opisuje właściwości [...] chemiczne glinu [...]; planuje [...] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że [...] wodorotlenek glinu wykazuje właściwości amfoteryczne.
---	--

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podkreślenie symbolu metalu i poprawne uzasadnienie wyboru odwołujące się do właściwości wodorotlenku magnezu lub do właściwości wodorotlenku glinu i wodorotlenku cynku.

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

#### Poprawna odpowiedź

Metal, którego jony zidentyfikowano podczas opisanego doświadczenia to (Al / **Mg** / Zn).

Uzasadnienie wyboru, np.:

Mg(OH)<sub>2</sub> jako jedyny nie reaguje z NaOH.

*lub*

Powstały w reakcji  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$  wodorotlenek magnezu nie jest amfoteryczny i dlatego nie reaguje z nadmiarem NaOH. Natomiast wodorotlenki cynku i glinu to związki amfoteryczne.

*lub*

Mg(OH)<sub>2</sub> ma charakter zasadowy.

*Uwagi:*

- *Uzasadnienie, w którym zdający odwoła się do możliwości tworzenia kompleksów z jonami OH<sup>-</sup> przez cynk i glin lub do braku takiej możliwości w przypadku magnezu, należy uznać za poprawne.*
- *Stwierdzenie, że magnez nie jest pierwiastkiem amfoterycznym, jest odpowiedzią niewystarczającą.*
- *Odwołanie się do reakcji metali z jonami OH<sup>-</sup> jest błędne.*

**Zadanie 10.2. (0–2)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali [...].
---	---

**Schemat punktowania**

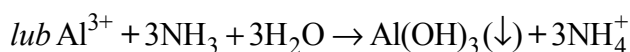
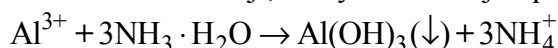
2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej dwóch równań reakcji.

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

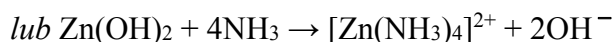
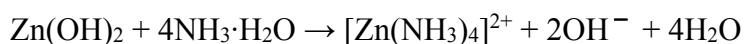
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

- równanie reakcji, w wyniku której w probówce III wytrącił się biały osad



- równanie reakcji, w wyniku której nastąpiło rozтворzenie białego osadu w probówce I



*Uwaga: Brak nawiasu kwadratowego we wzorze jonu kompleksowego nie powoduje utraty punktu.*

**Zadanie 11. (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: 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.
---	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody i poprawne wykonanie obliczeń prowadzących do obliczenia stopnia dysocjacji.

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

**Poprawne rozwiązanie**

$$\text{Liczba moli jonów } \text{X}^- = \text{liczba moli jonów } \text{H}_3\text{O}^+ = \frac{100 - 54}{2} = 23 \text{ mole}$$

Liczba moli cząsteczek zdysocjowanych = 23 mole

Liczba moli cząsteczek niezdisocjowanych = 54 mole

Liczba moli cząsteczek wprowadzonych do roztworu = 77 moli

$$\alpha = \frac{n_z}{n_o} \cdot 100\% \quad \alpha = \frac{23}{77} \cdot 100\%$$

$$\alpha = 29,9\% \quad \text{lub} \quad \alpha = 0,3$$

## Zadanie 12.

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 [...]; 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian [...] stężenia reagentów [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.
---	---

### Zadanie 12.1. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie odwołujące się do zmiany stężenia równowagowego kwasu HX.

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

#### Poprawna odpowiedź

Ocena: Stopień dysocjacji zmaleje.

Uzasadnienie, np.: Dodatek mocnego kwasu powoduje wzrost stężenia jonów  $H_3O^+$ , co skutkuje przesunięciem równowagi dysocjacji kwasu HX „w lewo”.

*lub*

Maleje wydajność dysocjacji kwasu HX.

*lub*

Zgodnie z regułą przekory wzrośnie stężenie cząsteczek niezdisocjowanych kwasu HX.

*lub*

Nastąpi cofnięcie procesu dysocjacji kwasu HX, a więc wzrośnie stężenie cząsteczek HX.

*Uwaga: Uzasadnienie, w którym zdający stwierdza, że im większe jest stężenie kwasu, tym mniejszy jest stopień dysocjacji, jest błędne.*

### Zadanie 12.2. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie odwołujące się do niezależności stałej dysocjacji od stężenia reagentów lub do braku zmiany temperatury, lub do warunków doświadczenia.

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

#### Poprawna odpowiedź

Ocena: Wartość stałej dysocjacji nie ulegnie zmianie.

Uzasadnienie, np.: Wartość stałej dysocjacji nie zależy od składu roztworu.

*lub*

Wartość stałej dysocjacji nie zależy od stężenia kwasu HX lub jonów  $H^+$ .

*lub*

Ponieważ nie zmieniła się temperatura.

**Zadanie 13. (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 dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria [...] równań chemicznych) [...]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK <sub>w</sub> . 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. [...] wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach [...] niestechiometrycznych.
---	--

**Schemat punktowania**

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

*lub*

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

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

*Uwaga: Za rozwiązanie, w którym zdający zakłada – bez przedstawienia toku rozumowania –  $V = 150 \text{ cm}^3$ , a następnie wykonuje obliczenia sprawdzające, należy przyznać 0 pkt.*

**Poprawne rozwiązanie**

$$\text{pH} = 13 \quad \text{pOH} = 1 \quad \Rightarrow \quad c_{\text{OH}^-} = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$n_{\text{(OH}^-)} = 0,3 \text{ dm}^3 \cdot 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,06 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot V \text{ dm}^3 = 0,1 \cdot V$$

$$\frac{0,06 - 0,1 \cdot V}{0,3 + V} = 0,1 \quad \Rightarrow \quad 0,06 - 0,1 \cdot V = 0,03 + 0,1 \cdot V$$

$$0,2 \cdot V = 0,03 \quad V = 0,15 \text{ dm}^3 \quad \text{lub} \quad V = 150 \text{ cm}^3$$

**Zadanie 14. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian; 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK <sub>w</sub> . 1. Atomy, cząsteczki, stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola [...].
--	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie obu zdań.

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

### Poprawna odpowiedź

Reakcja autodysocjacji wody jest (egzoenergetyczna / **endoenergetyczna**). Wraz ze wzrostem temperatury pH czystej wody (**maleje** / rośnie / nie ulega zmianie).

### Zadanie 15.1. (0–1)

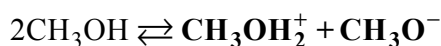
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 3. Reakcje chemiczne. Zdający: 3.2) [...] zapisuje odpowiednie równania [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego.
--	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie trzech równań reakcji – z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) produktów organicznych.

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

### Poprawna odpowiedź



Uwaga: Wzory  $\text{CH}_4\text{OH}^+$  i  $\text{H}_2\text{COOH}^+$  są błędne.

### Zadanie 15.2. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych [...].
---	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie – podanie dwóch cech budowy cząsteczek wymienionych związków: 1) (w pierwszym akapicie) istnienie atomu wodoru połączonego z atomem o wysokiej elektroujemności lub występowanie polaryzacji wiązań i 2) (w drugim akapicie) istnienie (ujemnie naładowanego) atomu z wolną parą elektronową.

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

### Poprawna odpowiedź

Cząsteczki wymienionych związków mają zdolność odszczepiania protonu, ponieważ **istnieje w nich atom wodoru stanowiący biegun dodatni lub atom wodoru połączony z (silnie) elektroujemnym atomem.**

Cząsteczki wymienionych związków mają zdolność przyłączania protonu, ponieważ **istnieje w nich atom pierwiastka o dużej elektroujemności lub stanowiący biegun ujemny, który ma co najmniej jedną wolną parę elektronową.**

### Zadanie 16. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów i zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK <sub>w</sub> .
---	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdania.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

W danej temperaturze wartość stałej dysocjacji kwasu HA jest największa w roztworze, w którym rozpuszczalnikiem jest (**ciekły amoniak** / kwas mrówkowy / metanol / woda).

### Zadanie 17. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	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 i objętościowym (dla gazów); 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: [...] objętości gazów w warunkach normalnych.
---	---

### Schemat punktowania

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

lub

– niepodanie wyniku w procentach masowych (z błędną jednostką).

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

Uwagi:

- Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku końcowego od przyjętych zaokrągleń wyników pośrednich. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.
- Za rozwiązanie, w którym zdający obliczy masę chlorku wapnia i masę chlorku sodu, ale nie obliczy zawartości (w procentach masowych) tych soli w mieszaninie, należy przyznać 0 pkt.

## Poprawne rozwiązania

### Rozwiązanie 1.

$$M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{CaCl}_2} = 111 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$x$  moli NaCl —  $x$  moli HCl

$y$  moli CaCl<sub>2</sub> —  $2y$  moli HCl

$$n_{\text{HCl}} = \frac{58,24 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}} = 2,6 \text{ mola}$$

$$x \cdot 58,5 + y \cdot 111 = 150$$

$$x + 2y = 2,6 \quad \Rightarrow \quad x = 2,6 - 2y$$

$$(2,6 - 2y) \cdot 58,5 + y \cdot 111 = 150$$

$$y = 0,35 \text{ mol} \quad \Rightarrow \quad m_{\text{CaCl}_2} = 38,85 \text{ g} \quad \Rightarrow \quad \text{\% mas. CaCl}_2 = 25,9(\%)$$

$$x = 1,9 \text{ mol} \quad \Rightarrow \quad m_{\text{NaCl}} = 111,15 \text{ g} \quad \Rightarrow \quad \text{\% mas. NaCl} = 74,1(\%)$$

### Rozwiązanie 2.

$$M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{CaCl}_2} = 111 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$x$  – masa NaCl w mieszaninie

$y$  – masa CaCl<sub>2</sub> w mieszaninie

$$x + y = 150$$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{58,24 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}} = 2,6 \text{ mola}$$

$$\frac{x}{58,5} + \frac{2(150-x)}{111} = 2,6 \text{ mola}$$

$$0,017x - 0,018x = 2,6 - 2,7$$

$$0,001x = 0,1 \quad \Rightarrow \quad x = 100 \text{ g}, y = 50 \text{ g}$$

$$\text{\% mas. CaCl}_2 = 33,3(\%)$$

$$\text{\% mas. NaCl} = 66,7(\%)$$

### Zadanie 18.

III. Opanowanie czynności praktycznych.	V etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.10) porównuje moc elektrolitów [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów [...] w formie [...] jonowej ([...] skróconej). 8. Nietmetale. Zdający: 8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 [...]; 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.
---	--

### Zadanie 18.1. (0–1)

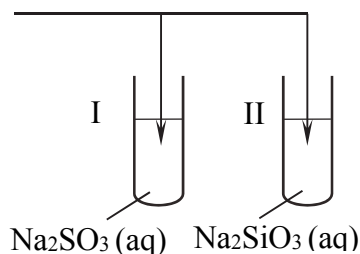
#### Schemat punktowania

1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i zaznaczenie wzoru odczynnika.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Wybrany odczynnik: KOH (aq) / steżony HCl (aq) / CaCl<sub>2</sub> (aq)



### Zadanie 18.2. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnych obserwacji dla probówki I przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 18.1.

0 p. – za błędny wybór lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 18.1., lub podanie błędnych obserwacji albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Wydziela się bezbarwny gaz o ostrym, charakterystycznym zapachu.

*lub*

Wyczuwalny jest charakterystyczny zapach.

### Zadanie 18.3. (0–2)

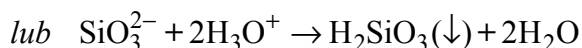
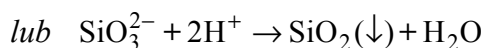
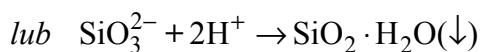
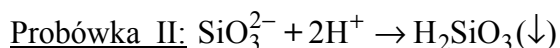
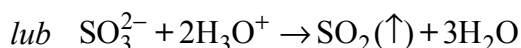
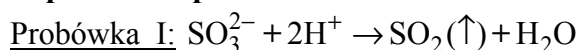
#### Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej dwóch równań reakcji przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 18.1.

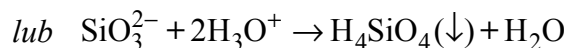
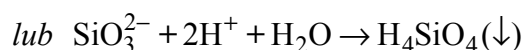
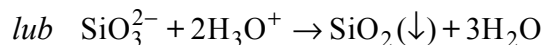
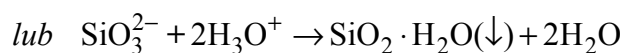
1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej jednego równania reakcji przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 18.1.

0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędne przyporządkowanie równań, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 18.1. albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź







*Uwaga: Za poprawnie zbilansowane równanie reakcji w próbówce II prowadzące do powstania uwodnionego tlenku  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  należy przyznać 1 pkt.*

### Zadanie 19. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, [...] temperatury na szybkość reakcji [...]; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH [...].
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

### Poprawna odpowiedź

1. – F, 2. – F, 3. – P

### Zadanie 20. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.6) wskazuje na zastosowania wskaźników ([...] wskaźnika uniwersalnego)[...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia [...] przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym [...].
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne dokończenie zdania.

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

### Poprawna odpowiedź

A3

**Zadanie 21. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 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 uzupełnienie sumarycznego równania reakcji w formie jonowej skróconej.

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz błędne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji  
*lub*

– za błędne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji lub równania procesu utleniania albo brak równań oraz poprawne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji.

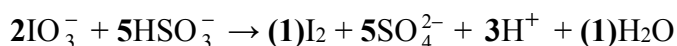
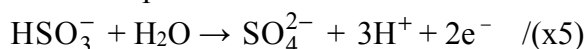
0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie procesu redukcji:



Równanie procesu utleniania:

**Zadanie 22. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów [...] i ich pochodnych [...]. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje [...] odpowiednie równania reakcji wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.
--	---

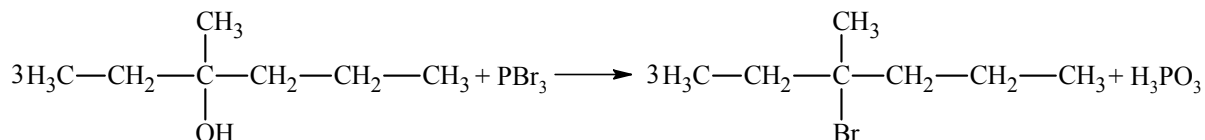
**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) reagentów organicznych i poprawne podanie nazwy systematycznej alkoholu.

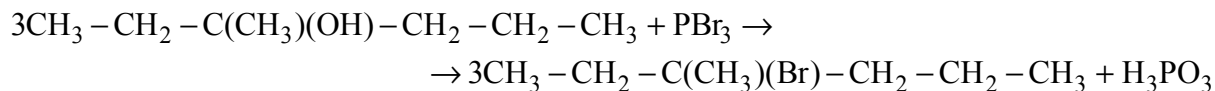
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji:



lub



Nazwa systematyczna alkoholu: **3-metyloheksan-3-ol**

### Zadanie 23. (0–1)

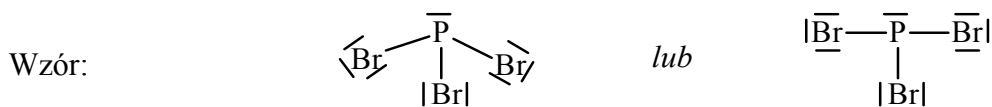
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych [...]. 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych [...].
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru elektronowego bromku fosforu(III) i poprawną ocenę.

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

### Poprawna odpowiedź



Ocena: **Cząsteczka nie jest płaska lub ma kształt piramidy trygonalnej lub jest przestrzenna.**

Uwaga: Narysowanie wzoru  $\text{PBr}_3$ , w którym elektrony par elektronowych przedstawione są kropkami, należy uznać za poprawne.

### Zadanie 24. (0–1)

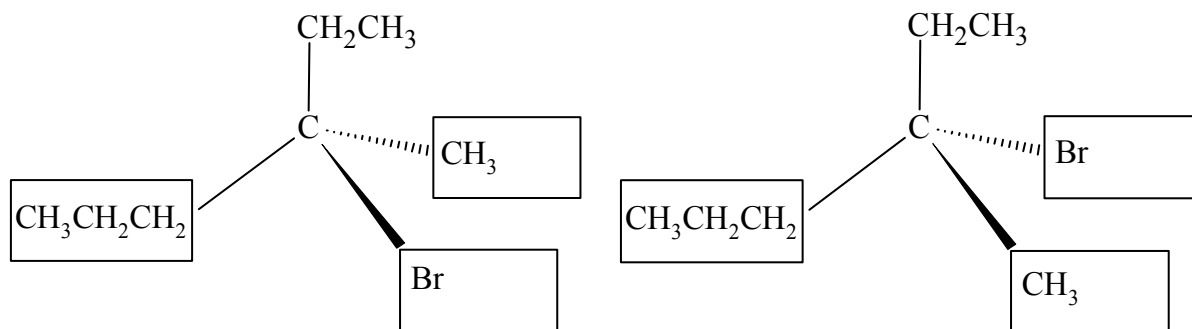
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów [...] optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym [...].
--	---

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu.

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

### Poprawna odpowiedź



lub inna para wzorów, w których 2 podstawniki są zamienione miejscami.

Uwaga: Dopuszczalny jest sumaryczny zapis grupy –CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> jako –C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>.

### Zadanie 25. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.3) tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy.
---	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie wzoru alkoholu i wzoru kwasu.

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

### Poprawna odpowiedź

Wzór sumaryczny alkoholu: **C<sub>12</sub>H<sub>26</sub>O** lub **C<sub>12</sub>H<sub>25</sub>OH**

Uwaga: Podanie wzoru CH<sub>3</sub>–(CH<sub>2</sub>)<sub>10</sub>–CH<sub>2</sub>–OH należy uznać za poprawne.

Wzór sumaryczny kwasu nieorganicznego: **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

### Zadanie 26. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	V etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów [...]; 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów [...] i ich pochodnych [...]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych [...].
--	--

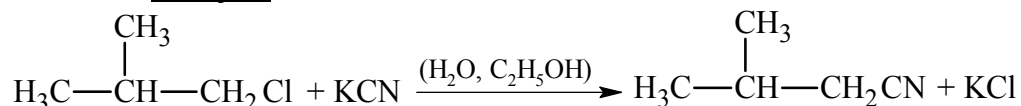
### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji 2. z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych i poprawne napisanie nazwy systematycznej organicznego produktu reakcji 3.

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

### Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji 2.:



Nazwa produktu reakcji 3.: **kw酸 3-metylobutanowy**

*Uwaga: Nazwy: kwas 2-metylo-propano-1-karboksylowy oraz kwas  $\beta$ -metylobutanowy jako niesystematyczne nie spełniają warunków zadania i należy je uznać za błędne.*

### Zadanie 27. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów [...]; 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów [...]; wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny [...].
--	---

### Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu alkanów i poprawne określenie celu zastosowania opisanego procesu w syntezie organicznej uwzględniające otrzymanie związków o dłuższym łańcuchu węglowym.

1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu alkanów i błędne określenie celu zastosowania opisanego procesu w syntezie organicznej

*albo*

– za błędne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu alkanów lub wzoru jednego z alkanów ale poprawne określenie celu zastosowania opisanego procesu w syntezie organicznej.

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

### Poprawna odpowiedź

Wzór alkanu I	Wzór alkanu II
$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Zastosowanie opisanego procesu, np.:

Proces ten umożliwia wydłużenie łańcucha węglowego *lub* otrzymywanie kolejnych homologów *lub* przekształcenie jednych alkanów w inne o dłuższym łańcuchu węglowym *lub* tworzenie kolejnych alkanów *lub* powstawanie alkanów o dłuższym łańcuchu.

**Zadanie 28. (0–2)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	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 i objętościowym (dla gazów); 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i/lub produktów (stechiometria [...] równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.
---	--

**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w m<sup>3</sup> z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

*lub*

– podanie wyniku z niewłaściwą jednostką i/lub niewłaściwą dokładnością.

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

**Poprawne rozwiązania**Rozwiązanie I

Obliczenie liczby cząsteczek metanolu otrzymanych przy wydajności 100%

$$\frac{2 \cdot 10^{25}}{y} = \frac{70\%}{100\%}$$

$$y = 2,9 \cdot 10^{25} \text{ cząsteczek}$$

Obliczenie objętości gazu syntezowego w warunkach normalnych

$$\frac{6,02 \cdot 10^{23}}{2,9 \cdot 10^{25}} = \frac{67,2 \text{ dm}^3}{x}$$

$$x = 3237 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{3,2 \text{ (m}^3\text{)}}$$

Rozwiązanie II

2 · 10<sup>25</sup> cząsteczek metanolu – x moli metanolu

6,02 · 10<sup>23</sup> cząsteczek – 1 mol

$$x = 33,22 \text{ mola}$$

1 mol metanolu – 3 mole gazu

33,22 mola metanolu – y moli gazu

$$y = 99,66 \text{ moli gazu}$$

99,66 moli gazu – 70%

z moli gazu – 100%

$$z = 142,37 \text{ moli}$$

142,37 moli gazu – w dm<sup>3</sup> gazu

1 mol – 22,4 dm<sup>3</sup>

$$w = 3189,088 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{3,2 \text{ (m}^3\text{)}}$$

### Zadanie 29. (0–1)

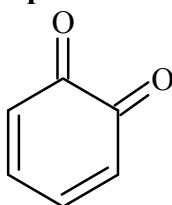
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym [...].
--	---

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru uproszczonego *orto*-benzochinonu.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź



### Zadanie 30. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych [...]. 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 uzupełnienie tabeli: poprawne określenie stopnia utlenienia oraz poprawne określenie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu węgla oznaczonego literą *a* w cząsteczce *para*-benzochinonu i w cząsteczce hydrochinonu.

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

#### Poprawna odpowiedź

	Stopień utlenienia	Typ hybrydyzacji
<i>para</i> -benzochinon	(+) II lub (+) 2	$sp^2$
hydrochinon	(+) I lub (+) 1	$sp^2$

### Zadanie 31. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	16. Cukry. Zdający: 16.1) [...] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną [...]; 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 [...] doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów.
--	--

### Zadanie 31.1. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i zaznaczenie wzorów odczynników

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

wodny roztwór D-glukozy

wodny roztwór D-tagatozy



$\text{AgNO}_3(\text{aq})$  i  $\text{NH}_3(\text{aq})$  /  $\text{CuSO}_4(\text{aq})$  i  $\text{KOH}(\text{aq})$  /  **$\text{Br}_2(\text{aq})$  i  $\text{KHCO}_3(\text{aq})$**

### Zadanie 31.2. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis możliwych do zaobserwowania różnic w przebiegu doświadczenia dla obu monosacharydów – przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynników w zadaniu 31.1.

0 p. – za błędny lub niepełny opis zmian, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynników w zadaniu 31.1. albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Numer próbówki	Opis zawartości próbówki	
	<u>przed</u> wprowadzeniem roztworu monosacharydu	<u>po</u> wprowadzeniu roztworu monosacharydu
I	<i>żółty lub pomarańczowy lub czerwony lub brunatny roztwór</i>	<b>bezbarwny roztwór lub roztwór odbarwia się (i wydziela się bezbarwny gaz)</b>
II		<b>żółty lub pomarańczowy lub czerwony lub brunatny roztwór</b>



### Zadanie 31.3. (0–1)

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawny opis różnicy w budowie cząsteczek odwołujący się do obu monosacharydów przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynników w zadaniu 31.1.  
0 p. – za błędny lub niepełny opis, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynników w zadaniu 31.1. albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Glukoza jest aldozą, a tagatoza jest ketozą.

*lub*

W cząsteczce glukozy występuje grupa aldehydowa, a w cząsteczce tagatozy – ketonowa.

*lub*

Cząsteczki glukozy zawierają grupę aldehydową, a tagatozy – nie.

### Zadanie 32. (0–1)

I. Wykorzystanie 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. 16. Cukry. Zdający: 16.5) opisuje właściwości glukozy [...].
---	---

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.  
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

- Glukoza w etapie I jest (**redukowana** / utleniana) do związku o nazwie sorbitol.
- W etapie II sorbitol jest (redukowany / **utleniany**) biotechnologicznie przez mikroorganizmy.
- Podczas etapu III następuje zmiana stopnia utlenienia tylko jednego atomu węgla. W tej przemianie stopień utlenienia atomu węgla (maleje / **rośnie**).
- Podczas etapu IV, w którym powstaje kwas askorbinowy, zachodzi m.in. reakcja (**estryfikacji wewnątrzcząsteczkowej** / hydrolizy / polimeryzacji).

### Zadanie 33. (0–1)

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 wydajności reakcji [...].
---	--

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawną odpowiedź.  
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

D

### Zadanie 34. (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 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks. 16. Cukry. Zdający: 16.10) planuje [...] doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi [...].
--	--

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie funkcji jodu oraz poprawne podanie barwy wskaźnika.

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

#### Poprawna odpowiedź

Jod w reakcji z kwasem pełni funkcję **utleniacza**.

Pod wpływem jodu skrobia zabarwi się na **ciemnoniebiesko lub niebiesko lub granatowo lub czarno**.

*Uwaga: Barwa: fioletowa lub ciemnofioletowa, lub fioletowogranatowa, lub inna wskazująca na fioletowy odcień jest błędna.*

### Zadanie 35. (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 dotyczące: mas substratów [...] (stechiometria [...] równań chemicznych) [...].
---	---

#### Schemat punktowania

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

*lub*

– podanie wyniku w jednostkach innych niż miligramy.

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

#### Poprawne rozwiązanie

Kwas askorbinowy reaguje z jodem w stosunku molowym: 1 : 1

$n_{\text{jodu}} = 0,052 \cdot 0,0108 = 0,000562$  mola  $\Rightarrow$  masa kwasu askorbinowego w 10 cm<sup>3</sup> roztworu:

$m_{\text{kwasu}} = 0,000562 \cdot 176 = 0,09891$  g = 98,91 mg

$\Rightarrow$  masa kwasu askorbinowego w próbce X: **989,1 (mg)**

### Zadanie 36.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...]. 8. Niemetale. Zdający: 8.4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod a mniej aktywnym niż chlor. 16. Cukry. Zdający: 16.10) planuje [...] doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi [...].
--	---

#### Zadanie 36.1. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

##### Poprawna odpowiedź

	przed dodaniem HCl (aq)	po zajściu reakcji
Barwa roztworu w probówce	<b>fioletowa</b>	<b>bezbarwna</b>
Barwa papierka jodoskrobiowego	biała	<b>ciemnoniebieska lub niebieska lub granatowa lub czarna</b>

*Uwaga: Barwa papierka jodoskrobiowego: fioletowa lub ciemnofioletowa, lub fioleto granatowa, lub inna wskazująca na fioletowy odcień jest błędna.*

#### Zadanie 36.2. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie poprawnego wyjaśnienia uwzględniającego powstawanie jodu w reakcji chloru z jodkiem potasu.

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

##### Poprawna odpowiedź

Powstający podczas reakcji zachodzącej w probówce po zmieszaniu roztworów chlor wypiera jod z roztworu jodku potasu. (Skrobia w obecności jodu przyjmuje granatowe zabarwienie.)

*lub*

W reakcji jodku potasu z chlorem powstał jod (który ze skrobią tworzy związek o zabarwieniu granatowym).

*Uwagi:*

- *Wyjaśnienie nieuwzględniające nazwy gazu reagującego z jodkiem potasu jest niewystarczające.*
- *Wyjaśnienie nieuwzględniające powstania jodu w reakcji chloru z jodkiem potasu jest niewystarczające.*

### Zadanie 37.

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 [...] jonowej (pełnej i skróconej). 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.9) analizuje budowę cząsteczki mocznika (m.in. brak fragmentu węglowodorowego) i wynikające z niej właściwości [...].
---	---

#### Zadanie 37.1. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i podkreślenie nazwy odczynnika.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

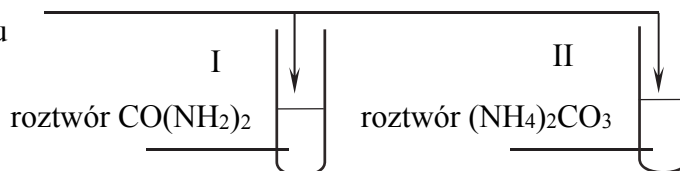
##### Poprawna odpowiedź

Odczynnik:

– wodny roztwór chlorku wapnia

– wodny roztwór siarczanu(VI) sodu

– roztwór bromu w  $\text{CCl}_4$



#### Zadanie 37.2. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne obserwacje umożliwiające odróżnienie zawartości probówek przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 37.1.

0 p. – za błędne lub niepełne obserwacje, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 37.1. albo brak odpowiedzi.

##### Poprawna odpowiedź

Probówka I: Brak objawów reakcji.

Probówka II: Wytrącił się (biały) osad.

#### Zadanie 38. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.1) wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych [...]. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.10) zapisuje wzór ogólny $\alpha$ -aminokwasów [...].
---	--

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) i poprawne ułożenie nazwy systematycznej kwasu.

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

**Poprawna odpowiedź**

Wzór półstrukturalny kwasu:  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$

Nazwa systematyczna bromopochodnej: **kwas 2-bromo-4-metylopentanowy**

**Zadanie 39. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.16) opisuje przebieg hydrolizy peptydów.
--	---

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną odpowiedź.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

C

**Zadanie 40. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.14) tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów [...]. 15. Białka. Zdający: 15.1) opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów).
---	---

**Schemat punktowania**

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

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**