

**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.<br>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:<br>1.4) ustala wzór [...] rzeczywisty związku chemicznego [...] na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych [...].<br>3. Wiązania chemiczne. Zdający:<br>3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych;<br>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<br>1. Substancje i ich właściwości. Zdający:<br>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<br>1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający:<br>1.6) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków [...].<br>IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony<br>3. Wiązania chemiczne. Zdający:<br>3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania [...] rodzaju wiązania [...];<br>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)

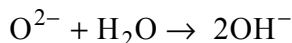
|                                          |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------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

### Schemat punktowania

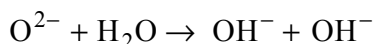
1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

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<br>3. Wiązania chemiczne. Zdający:<br>3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania [...] rodzaju wiązania [...].<br>8. Niemetale. Zdający:<br>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<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>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<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji.<br>1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:<br>1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym [...].<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>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

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

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

$$n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{CO}} = 20 \text{ moli} \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = 12,2 \text{ mola} \quad n_{\text{CO}} = 7,8 \text{ mola}$$

| 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.<br>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:<br>1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) [...].<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>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.

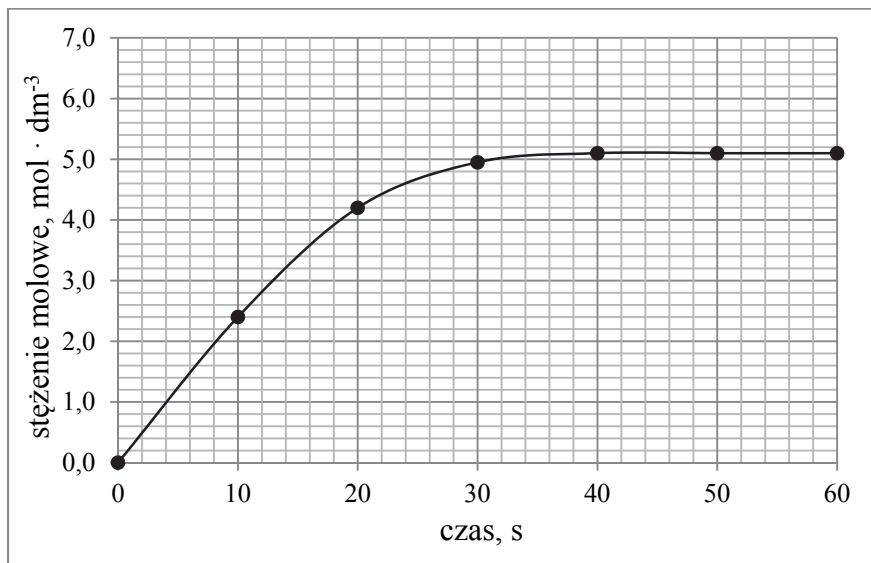
*lub*

– 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  $<0\text{ s}, 60\text{ s}>$ .
- 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  $<4,80; 5,00>$ .
- w przedziale czasu  $<40, 60>$  musi być wykresem funkcji stałej o wartości z przedziału  $<5,00; 5,20>$  (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<br>1. Substancje i ich właściwości. Zdający:<br>1.8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin [...].<br>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych.<br>Zdający:<br>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.<br>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>7. Metale. Zdający:<br>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<br>7. Metale. Zdający:<br>7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne chemiczne metali [...].<br>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  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg(OH)}_2$  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.<br>III. Opanowanie czynności praktycznych. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>7. Metale. Zdający:<br>7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali [...]. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

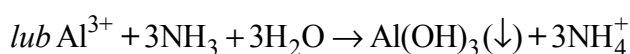
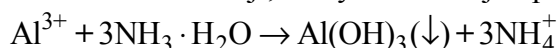
2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej dwóch równań reakcji.

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

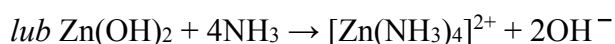
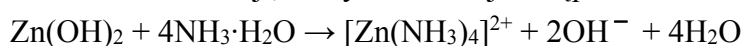
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

**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<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych.<br>Zdający:<br>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**

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

$$\text{Liczba moli cząsteczek zdysocjowanych} = 23 \text{ mole}$$

$$\text{Liczba moli cząsteczek niezdisocjowanych} = 54 \text{ mole}$$

$$\text{Liczba moli cząsteczek wprowadzonych do roztworu} = 77 \text{ moli}$$

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

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

## Zadanie 12.

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi [...];<br>4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian [...] stężenia reagentów [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>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  $\text{H}_3\text{O}^+$ , 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  $\text{H}^+$ .

*lub*

Ponieważ nie zmieniła się temperatura.

**Zadanie 13. (0–2)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:<br>1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria [...] równań chemicznych) [...].<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, $pK_w$ .<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>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<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian;<br>4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej;<br>4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, $pK_w$ .<br>1. Atomy, cząsteczki, stechiometria chemiczna. Zdający:<br>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).

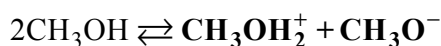
**Zadanie 15.1. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | III etap edukacyjny<br>3. Reakcje chemiczne. Zdający:<br>3.2) [...] zapisuje odpowiednie równania [...].<br>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>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<br>3. Wiązania chemiczne. Zdający:<br>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<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.8) klasyfikuje substancje do kwasów i zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego;<br>4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, $pK_w$ . |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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<br>1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:<br>1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów);<br>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  $\text{CaCl}_2$  —  $2y$  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  $\text{CaCl}_2$  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<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.10) porównuje moc elektrolitów [...].<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>5.10) pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów [...] w formie [...] jonowej ([...] skróconej).<br>8. Nietale. Zdający:<br>8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 [...];<br>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)

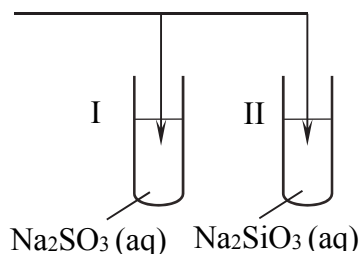
#### Schemat punktowania

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

Probówka I:  $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2(\uparrow) + \text{H}_2\text{O}$

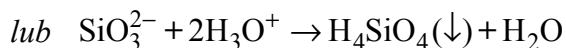
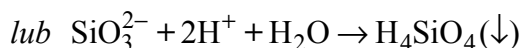
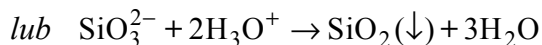
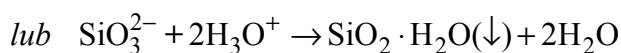
*lub*  $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{SO}_2(\uparrow) + 3\text{H}_2\text{O}$

Probówka II:  $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3(\downarrow)$

*lub*  $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\downarrow)$

*lub*  $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SiO}_2(\downarrow) + \text{H}_2\text{O}$

*lub*  $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3(\downarrow) + 2\text{H}_2\text{O}$



*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.<br>III. Opanowanie czynności praktycznych. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, [...] temperatury na szybkość reakcji [...];<br>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.<br>III. Opanowanie czynności praktycznych. | III etap edukacyjny<br>6. Kwasy i zasady. Zdający:<br>6.6) wskazuje na zastosowania wskaźników ([...] wskaźnika uniwersalnego)[...].<br>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>5.8) uzasadnia [...] przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza).<br>1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:<br>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<br>6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:<br>6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja;<br>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.

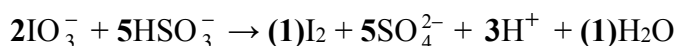
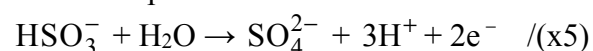
0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie procesu redukcji:



Równanie procesu utleniania:

**Zadanie 22. (0–1)**

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

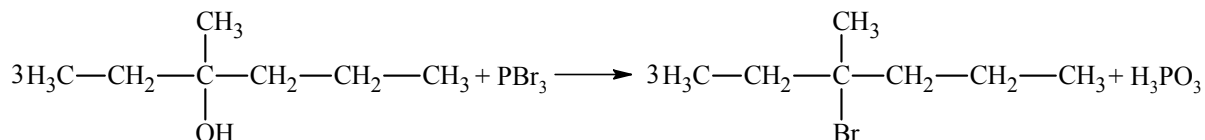
**Schemat punktowania**

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

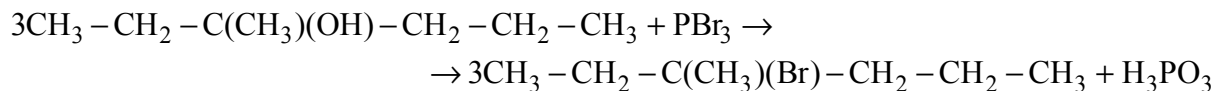
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

**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<br>3. Wiązania chemiczne. Zdający:<br>3.4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych [...].<br>3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

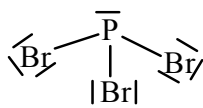
**Schemat punktowania**

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

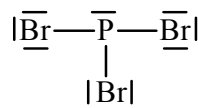
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Wzór:



lub

**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)**

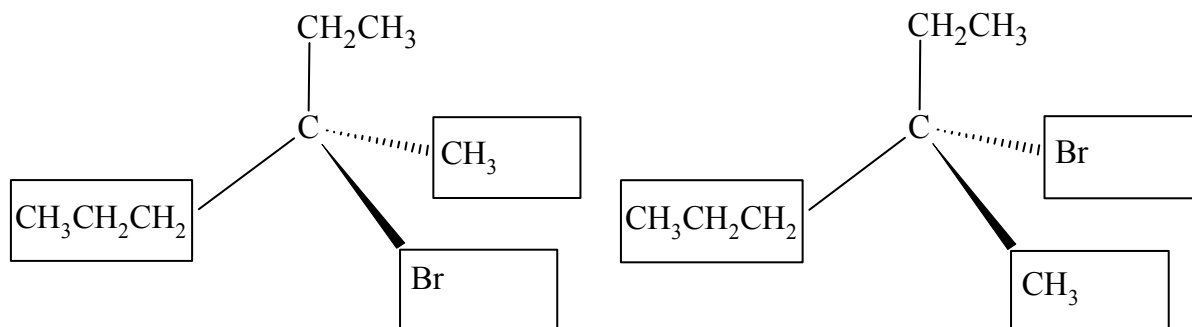
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony<br>9. Węglowodory. Zdający:<br>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.<br>III. Opanowanie czynności praktycznych. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>13. Estry i tłuszcze. Zdający:<br>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>**

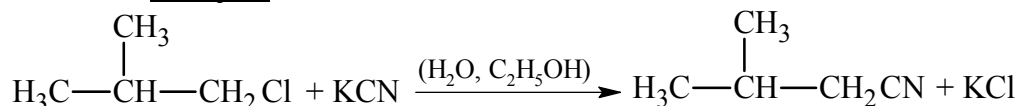
### Zadanie 26. (0–1)

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | V etap edukacyjny – zakres rozszerzony<br>9. Węglowodory. Zdający:<br>9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów [...];<br>9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów [...] i ich pochodnych [...].<br>12. Kwasy karboksylowe. Zdający:<br>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 β-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<br>9. Węglowodory. Zdający:<br>9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów [...];<br>9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów [...];<br>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<br>1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:<br>1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów);<br>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 rozwiązanie**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>

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

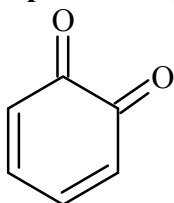
**Zadanie 29. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony<br>11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający:<br>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<br>3. Wiązania chemiczne. Zdający:<br>3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych [...].<br>6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:<br>6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja;<br>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)

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.</p> <p>III. Opanowanie czynności praktycznych.</p> | <p>16. Cukry. Zdający:</p> <p>16.1) [...] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną [...];</p> <p>16.4) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy;</p> <p>16.5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice; planuje [...] doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 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              | <b>żółty lub pomarańczowy lub czerwony lub brunatny roztwór</b> | <b>bezbarny 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.<br>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:<br>6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja.<br>16. Cukry. Zdający:<br>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<br>1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:<br>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.<br>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.<br>III. Opanowanie czynności praktycznych. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:<br>6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja.<br>6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks.<br>16. Cukry. Zdający:<br>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<br>1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:<br>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.<br>III. Opanowanie czynności praktycznych. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>7. Metale. Zdający:<br>7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...].<br>8. Nietale. Zdający:<br>8.4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod a mniej aktywnym niż chlor.<br>16. Cukry. Zdający:<br>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 fioletowogranatowa, 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<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>5.10) pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów [...] w formie [...] jonowej (pełnej i skróconej).<br>14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający:<br>14.9) analizuje budowę cząsteczki mocznika (m.in. brak fragmentu węglowodorowego) i wynikające z niej właściwości [...]. |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Zadanie 37.1. (0–1)****Schemat punktowania**

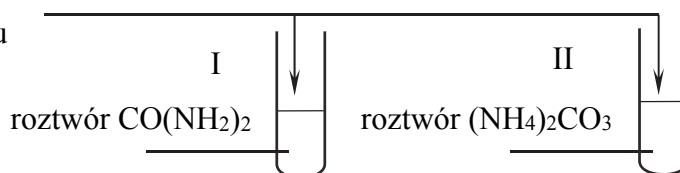
- 1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i podkreślenie nazwy odczynnika.  
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

**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<br>12. Kwasy karboksylowe. Zdający:<br>12.1) wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych [...].<br>14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający:<br>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<br>14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający:<br>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<br>14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający:<br>14.14) tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów [...].<br>15. Białka. Zdający:<br>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**